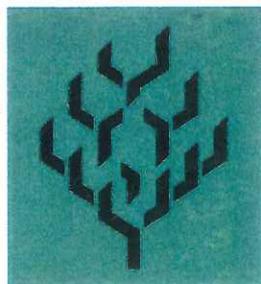
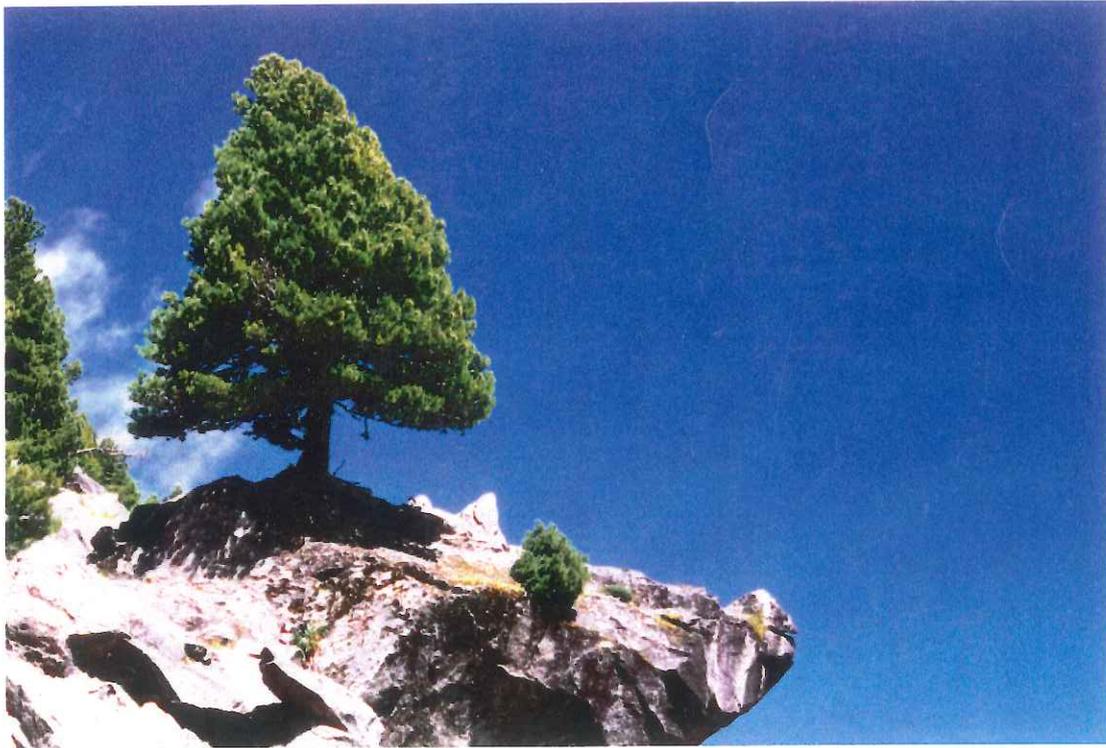


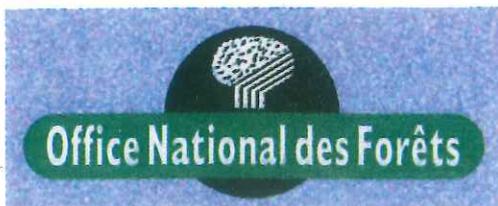
Réserve naturelle du Plan de Tuéda

Dynamique végétale, évaluation patrimoniale,
enjeux & propositions de gestion.



Éric DUBOIS,
rapport de stage de 2^{ème} année.

ENGREF, centre de Nancy.



Novembre 2000

Remerciements

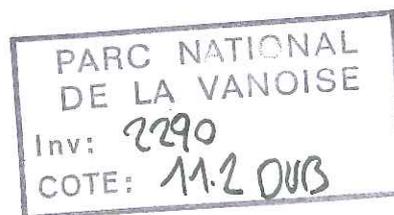
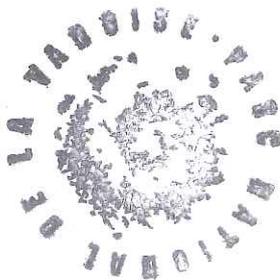
À l'issue de ce stage, je voudrais adresser mes remerciements les plus sincères à :

- Véronique PLAIGE (*Direction du Parc national de la Vanoise*) et Lise WLERICK (*Office national des forêts, service départemental de la Savoie*). Merci de m'avoir proposé ce sujet d'étude, de m'avoir orienté dans mon travail et de m'avoir assuré des conditions matérielles optimales.
- Richard EYNARD-MACHET (*Laboratoire "Dynamique des écosystèmes d'altitude", Université de Savoie*). Merci de m'avoir fait part de votre expérience et de m'avoir donné accès aux études dont disposais votre laboratoire.
- Jean-Claude RAMEAU (*enseignant-chercheur en phytoécologie forestière à l'ENGREF*). Merci d'avoir accepté d'être mon tuteur de stage et de superviser mon travail, merci d'être venu me voir sur le terrain et de m'avoir soutenu dans mes choix.

Merci enfin et surtout à tous ceux avec qui j'ai eu l'occasion de travailler sur le terrain, merci pour leur accueil inoubliable et leur disponibilité. Je pense tout particulièrement à :

- Sandrine LEMMET, Karine RENAUD et Nicolas BAYARD, gardes-moniteurs du Parc national de la Vanoise pour le secteur de Méribel.
- Éric BAUDIN, garde forestier en charge du massif des Allues pour la division de Moûtiers, et toute son équipe.

Ce mémoire leur est dédié.



Contexte et contenu du stage

Ce rapport constitue la synthèse du travail réalisé sur la Réserve naturelle du Plan de Tuéda, d'avril à août 2000, pour le Parc national de la Vanoise et le service départemental de Savoie de l'Office National des Forêts, à l'occasion de mon stage de fin d'étude à l'École Nationale du Génie Rural des Eaux et Forêts, spécialisation forêt - bois.

La Réserve naturelle du Plan de Tuéda et sa cembraie.

Située au cœur du massif de la Vanoise et jouxtant la zone centrale du Parc national, la Réserve naturelle du Plan de Tuéda en assure la complémentarité grâce à sa couverture forestière et ses versants de landes et aulnaies, refuges des Tétrasyre et des Chamois en hiver.

Elle abrite un massif forestier constitué de Pin cembro, ou Arolle. Autrefois largement répandues dans les Alpes, les belles forêts de Pin cembro sont maintenant rares, et celle du Plan de Tuéda, co-gérée par le Parc national de la Vanoise et l'ONF, constitue avec ses 150 hectares un peuplement exceptionnel, de part sa valeur intrinsèque mais aussi en tant qu'habitat d'espèces animales ou végétales à très forte valeur patrimoniale.

Contexte du stage.

Le Plan d'aménagement forestier de cette cembraie est actuellement en cours de renouvellement, en concertation entre les deux gestionnaires. Par ailleurs, le plan de gestion de la Réserve naturelle dans sa globalité arrivera bientôt à échéance. Nous sommes donc dans une phase de réflexion autour des grandes orientations de gestion à arrêter pour la réserve et sa cembraie.

Or, depuis sa création il y a dix ans, la réserve a bénéficié de nombreuses études, réalisées sous l'égide de l'ONF, du PNV, de l'Université de Savoie, etc. Celles-ci portent sur différentes thématiques : inventaires faunistiques et floristiques, paléocologie, histoire de l'occupation des sols, dynamique des milieux naturels et reconquête forestière, structure des peuplements et biodiversité, fréquentation touristique et paysage...

Il s'agissait donc d'en faire une synthèse, de les confronter aux connaissances générales concernant ces problématiques dans les Alpes et en Vanoise, afin de cerner les enjeux et de définir des propositions de gestion, intégrant notamment l'objectif de conservation des espèces et habitats de forte valeur patrimoniale qu'abrite la réserve.

Contenu du rapport.

Ce document s'articule autour de trois grands chapitres :

- **Le premier chapitre** resitue la réserve dans un contexte géographique (localisation, topologie, climatologie, géologie...), biologique (milieux et espèces) et humain (usages du territoire, statuts de conservation) ;
- Une fois le "décor" posé, **le deuxième chapitre** aborde l'aspect dynamique des milieux naturels. Particulièrement visible aujourd'hui, ce paramètre interviendra en effet de façon capitale dans les futurs choix d'orientation de gestion. Il s'agira donc de retracer l'évolution probable du couvert végétal depuis les dernières glaciations jusqu'à nos jours, en relation avec les usages agro-pastoraux du territoire, puis d'étudier les modalités de la colonisation forestière et l'écologie du Pin cembro et de l'Épicéa, afin de déterminer les perspectives d'évolution et l'extension potentielle de la cembraie.
- Enfin, dans ce contexte dynamique, des choix de gestion doivent être arrêtés. **Le troisième chapitre** concerne tout d'abord l'évaluation patrimoniale des espèces et milieux de la réserve, de façon à les caractériser et en apprécier l'intérêt. En fonction des enjeux ainsi identifiés et hiérarchisés, des connaissances générales dont on dispose sur l'écologie des espèces et les sensibilités des milieux, il s'agit enfin de définir des objectifs de gestion, puis le mode de gestion approprié à préconiser.

Afin de ne pas trop alourdir le corps de ce document, les données générales concernant les milieux et les espèces sont reportées sous forme de brèves monographies en annexe.

Sommaire

- Remerciements -

- Contexte et contenu du stage -

- Sommaire -

- Chapitre premier -

La Réserve naturelle du Plan de Tuéda : situation géographique, milieu physique et caractéristiques écologiques, contexte humain.

I. Situation géographique.....	p. 2
I.1. Le massif de la Vanoise : Parc et Réserves.....	p. 2
I.2. La vallée de Méribel - Les Allues et la Réserve naturelle du Plan de Tuéda.....	p. 2
II. Le milieu physique.....	p. 3
II.1. Topographie, géomorphologie, géologie.....	p. 3
II.2. Pédologie et humus.....	p. 4
II.3. Conditions climatiques et expositions.....	p. 5
III. Le patrimoine biologique.....	p. 8
III.1. Couvert végétal et unités écologiques.....	p. 8
III.2. La flore.....	p. 10
III.3. La faune.....	p. 12
IV. Le facteur humain.....	p. 13
IV.1. Propriété foncière et maîtrises d'ouvrage.....	p. 13
IV.1.1. Historique de l'acquisition des terrains et propriété foncière.....	p. 13
IV.1.2. Maîtrises d'usage.....	p. 14
IV.1.3. La soumission au régime forestier.....	p. 14
IV.2. Les mesures de conservation : inventaires et statuts de protection.....	p. 15
IV.2.1. Z.I.C.O. et Z.P.S.	p. 15
IV.2.2. La Z.N.I.E.F.F. " <i>Cembraie des Allues et Plan de Tuéda</i> ".....	p. 15
IV.2.3. Le classement en Réserve naturelle.....	p. 17
IV.2.4. La Directive Habitats et le site " <i>Massif de la Vanoise</i> ".....	p. 20
IV.2.5. Le Plan d'occupation des sols.....	p. 22
IV.3. Les utilisations traditionnelles par l'homme du territoire de la réserve.....	p. 23
IV.3.1. L'agropastoralisme (<i>cf. chap. 2</i>).....	p. 23
IV.3.2. L'exploitation forestière.....	p. 23
IV.3.3. La chasse.....	p. 25
IV.4. Le développement des activités touristiques hivernales et estivales.....	p. 26
IV.4.1. "L'encerclement touristique" des équipements de loisirs d'hiver.....	p. 26
IV.4.2. L'émergence du "tourisme vert" estival.....	p. 27

- Chapitre 2 - Dynamique des milieux et influence de l'homme

I. L'agropastoralisme et le recul historique des cembraies.....	p. 31
I.1. La mise en place des forêts d'altitude en Vanoise.....	p. 31
I.2. Mise en évidence des premiers défrichements néolithiques à Tuéda.....	p. 32
II. Le déclin de l'agropastoralisme et la reprise de la dynamique naturelle du couvert végétal.....	p. 35
II.1. XVIII^e - XX^e siècle : apogée et déclin de l'agropastoralisme à Tuéda.....	p. 35
II.1.1. La période 1730 - 1850.....	p. 36
II.1.2. La période 1850 - 1950.....	p. 36
II.1.3. De 1950 aux années 90.....	p. 37
II.1.4. La situation actuelle.....	p. 37
II.1.5. Perspectives d'avenir.....	p. 39
II.2. La reprise de la dynamique naturelle du couvert végétal.....	p. 40
III. Les modalités de la colonisation forestière.....	p. 42
III.1. Épicéa et Pin cembro : deux stratégies de dissémination opposées.....	p. 42
III.1.1. L'anémochorie chez l'Épicéa.....	p. 42
III.1.2. La zoochorie chez le Pin cembro : le rôle du Casse-noix moucheté.....	p. 42
III.1.3. Le cas des feuillus.....	p. 44
III.2. Dispositifs de suivi de la dynamique forestière et premiers résultats.....	p. 44
III.2.1. L'inventaire en plein de la trouée de pâturage n° 1.....	p. 45
III.2.2. Les autres trouées de pâturage.....	p. 46
III.2.3. Le transect altitudinal.....	p. 47
III.3. Enseignements sur l'état futur des peuplements issus de ces semis.....	p. 47
III.3.1. Composition spécifique.....	p. 47
III.3.2. Structure.....	p. 48
IV. Extension potentielle de la cembraie.....	p. 49
IV.1. Écologie du Pin cembro.....	p. 49
IV.1.1. Distribution géographique actuelle.....	p. 49
IV.1.2. Conditions climatiques générales.....	p. 49
IV.1.3. Les facteurs édaphiques.....	p. 50
IV.2. Limites altitudinales et extension potentielle de la cembraie à Tuéda.....	p. 51

- Chapitre 3 -

Évaluation patrimoniale, enjeux et propositions de gestion

I. Principes et méthodes de l'évaluation patrimoniale.....	p. 54
I.1. Pourquoi recourir à l'évaluation patrimoniale ?.....	p. 54
I.2. Méthodes d'analyse d'un site sur critères biologiques.....	p. 54
I.2.1. Faune et flore.....	p. 54
I.2.2. Habitats.....	p. 55
II. Faune de la Réserve naturelle du Plan de Tuéda.....	p. 56
II.1. L'avifaune.....	p. 56
II.1.1. Résultats d'inventaire.....	p. 56
II.1.2. Évaluation patrimoniale.....	p. 57
II.1.3. Les "espèces-phares".....	p. 59
II.1.4. Enjeux et orientations de gestion, études complémentaires.....	p. 66
II.2. Les Chiroptères.....	p. 67
II.2.1. Méthodes d'inventaire.....	p. 67
II.2.2. Résultats d'inventaire.....	p. 68
II.2.3. Statuts.....	p. 68
II.2.4. Conclusion : enjeux et propositions de gestion.....	p. 68
II.3. Les micromammifères : Rongeurs et Insectivores.....	p. 69
II.3.1. Résultats d'inventaire.....	p. 70
II.3.2. Statut des espèces de grand intérêt patrimonial.....	p. 70
II.3.3. Commentaires.....	p. 70
II.3.4. Conclusion : enjeux et prospections futures.....	p. 72
II.4. Autres Mammifères.....	p. 73
II.4.1. Le Lièvre variable.....	p. 73
II.4.2. La Marmotte des Alpes.....	p. 73
II.4.3. Les petits Carnivores.....	p. 73
II.4.4. Les Artiodactyles.....	p. 74
II.5. Amphibiens et Reptiles.....	p. 74
II.6. Les Lépidoptères.....	p. 75
II.6.1. Résultats d'inventaire.....	p. 75
II.6.2. Évaluation patrimoniale.....	p. 75
II.6.3. Enjeux et propositions de gestion.....	p. 78
II.6.4. Prospections complémentaires.....	p. 79
II.7. Les Orthoptères.....	p. 80
II.7.1. Résultats d'inventaire.....	p. 80
II.7.2. Évaluation patrimoniale.....	p. 81
II.7.3. Enjeux de gestion et prospections futures.....	p. 81
II.8. Les Odonates.....	p. 82
II.8.1. Résultats d'inventaire.....	p. 82
II.8.2. Valeur patrimoniale et enjeux de gestion.....	p. 82
II.9. Inventaires complémentaires.....	p. 84
II.10. Conclusion : conservation des espèces et gestion des habitats.....	p. 84

III. Flore de la Réserve naturelle du Plan de Tuéda.....	p. 85
III.1. Inventaires localisés et aires de répartition.....	p. 85
III.2. Flore remarquable de la Réserve.....	p. 85
III.2.1. Les Cryptogames.....	p. 85
III.2.2. Les Phanérogames.....	p. 86
III.3. Cas de la Linnée boréale.....	p. 87
III.3.1. Intérêt patrimonial de <i>Linnaea borealis</i>.....	p. 87
III.3.2. Zones et méthodes de prospection.....	p. 88
III.3.3. Analyse des fiches de relevé "Milieu".....	p. 88
III.3.4. Conclusion : biotope de la Linnée boréale et gestion.....	p. 89
III.4. Gestion des espèces de grande valeur patrimoniale.....	p. 90
IV. Habitats de la Réserve naturelle du Plan de Tuéda.....	p. 92
IV.1. Écosystèmes et écocomplexes.....	p. 92
IV.2. Landes alpines et boréales.....	p. 94
IV.2.1. Caractérisation des types de landes alpines et boréales de Vanoise.....	p. 94
IV.2.2. Particularités à Tuéda : enjeux et propositions de gestion.....	p. 98
IV.3. Fourrés subalpins et communautés de hautes herbes.....	p. 100
IV.3.1. Caractérisation des types de fourrés subalpins de Vanoise.....	p. 100
IV.3.2. Particularités à Tuéda : enjeux et propositions de gestion.....	p. 101
IV.4. Fourrés.....	p. 103
IV.5. Prairies et pelouses subalpines.....	p. 104
IV.5.1. Caractérisation des types de prairies et pelouses subalpines de Vanoise.....	p. 104
IV.5.2. Particularités à Tuéda : enjeux et propositions de gestion.....	p. 107
IV.6. Pelouses alpines, falaises et éboulis.....	p. 112
IV.6.1. Caractérisation des types de pelouses alpines, falaises et éboulis.....	p. 112
IV.6.2. Particularités à Tuéda : enjeux et propositions de gestion.....	p. 116
IV.7. Mégaphorbiaies.....	p. 118
IV.7.1. Caractérisation des types de mégaphorbiaies de Vanoise.....	p. 118
IV.7.2. Particularités à Tuéda : enjeux et propositions de gestion.....	p. 120
IV.8. Forêts de conifères.....	p. 121
IV.8.1. Les forêts résineuses d'altitude en Vanoise.....	p. 121
IV.8.2. Pessières subalpines : caractéristiques, particularités à Tuéda.....	p. 122
IV.8.3. Le mélange pessière-cembraie à Tuéda : enjeux et propositions de gestion... p. 124	
IV.8.4. Les cembraies : position phytosociologique, particularités en Vanoise.....	p. 125
IV.8.5. La cembraie du Plan de Tuéda : importance patrimoniale.....	p. 128
IV.8.6. Enjeux et propositions de gestion.....	p. 130
V. Conclusion.....	p. 136

- Annexes -

- Bibliographie -

- Chapitre Premier -

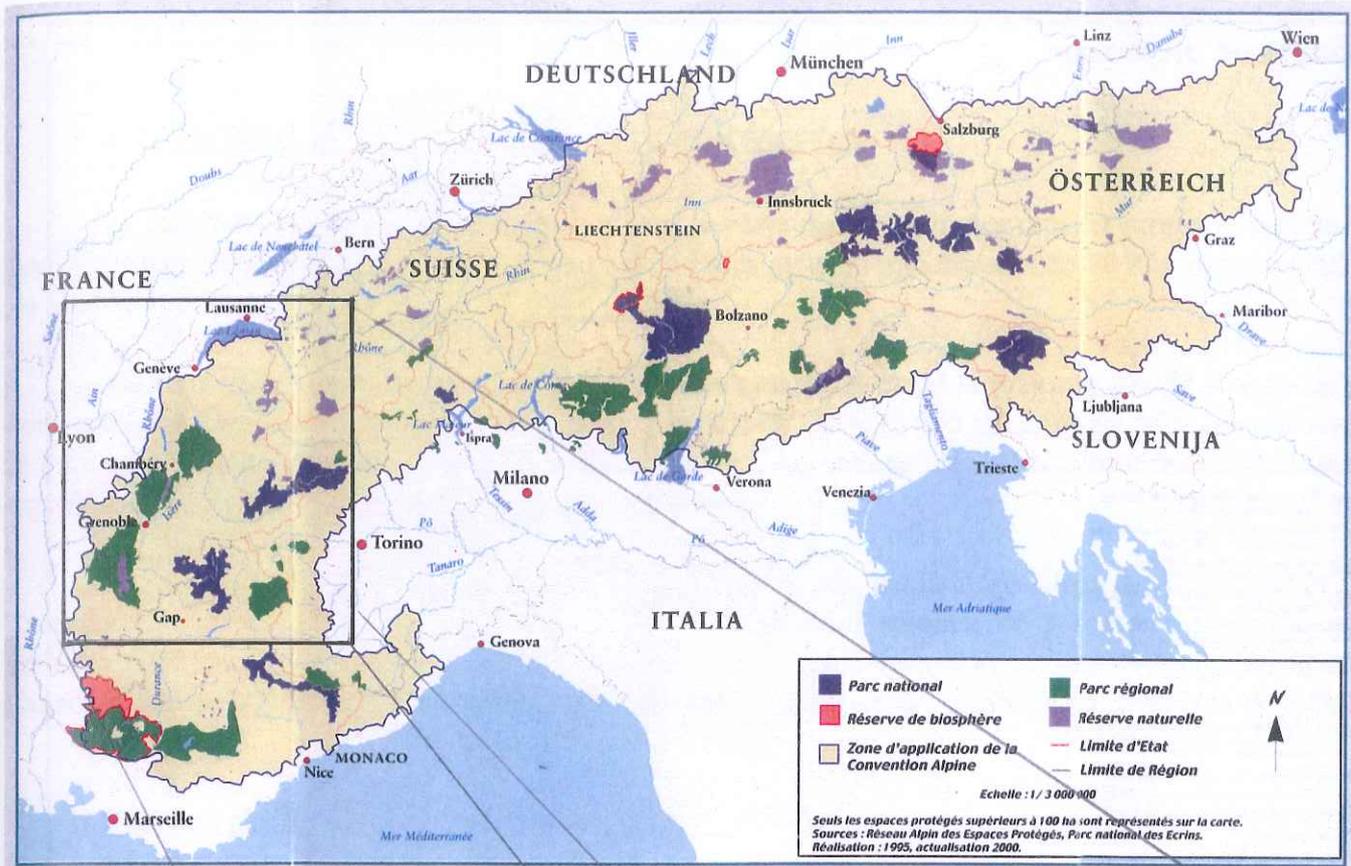
La Réserve naturelle du Plan de Tuéda

Situation géographique

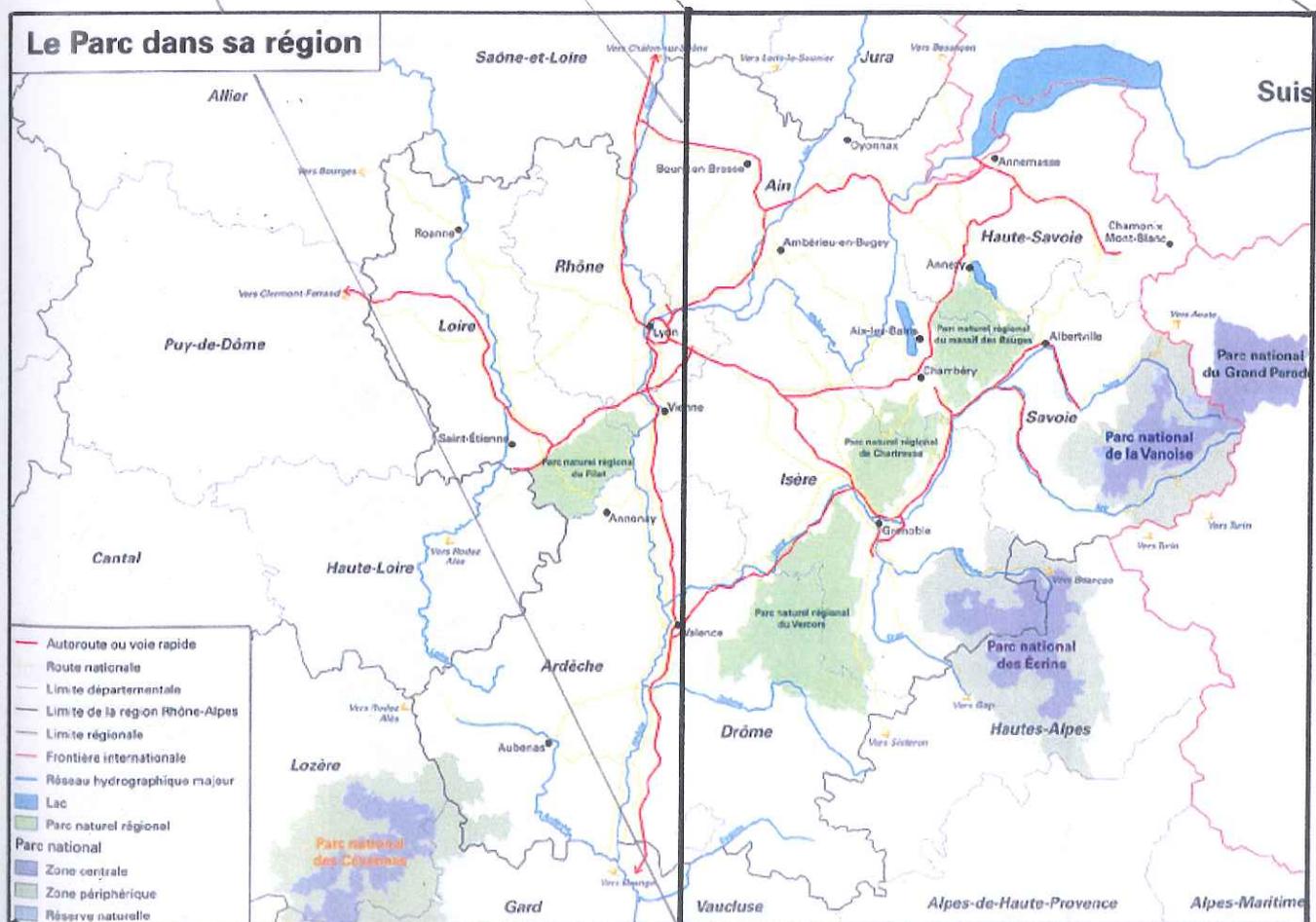
Milieu physique

Patrimoine biologique

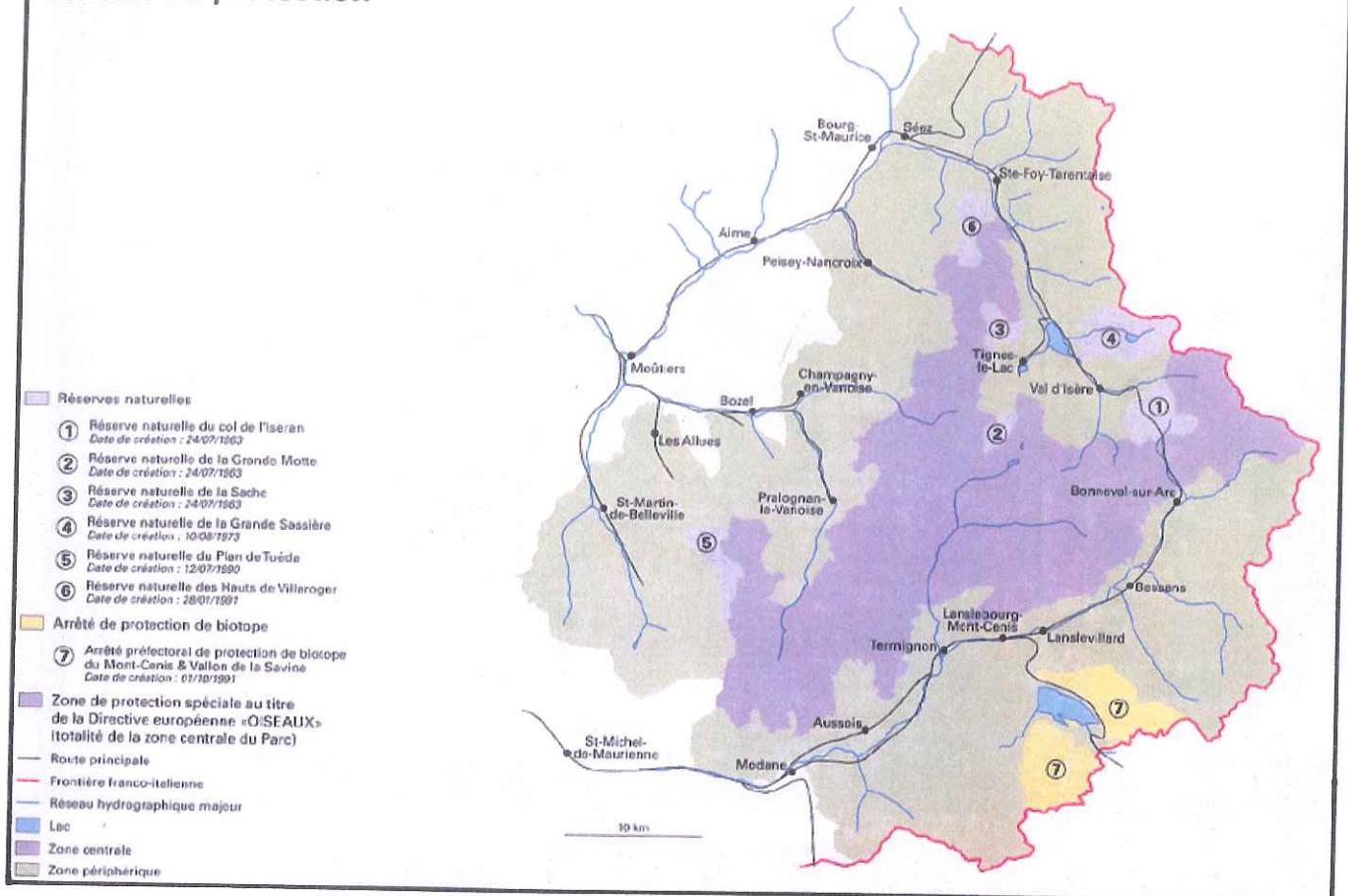
Facteur humain



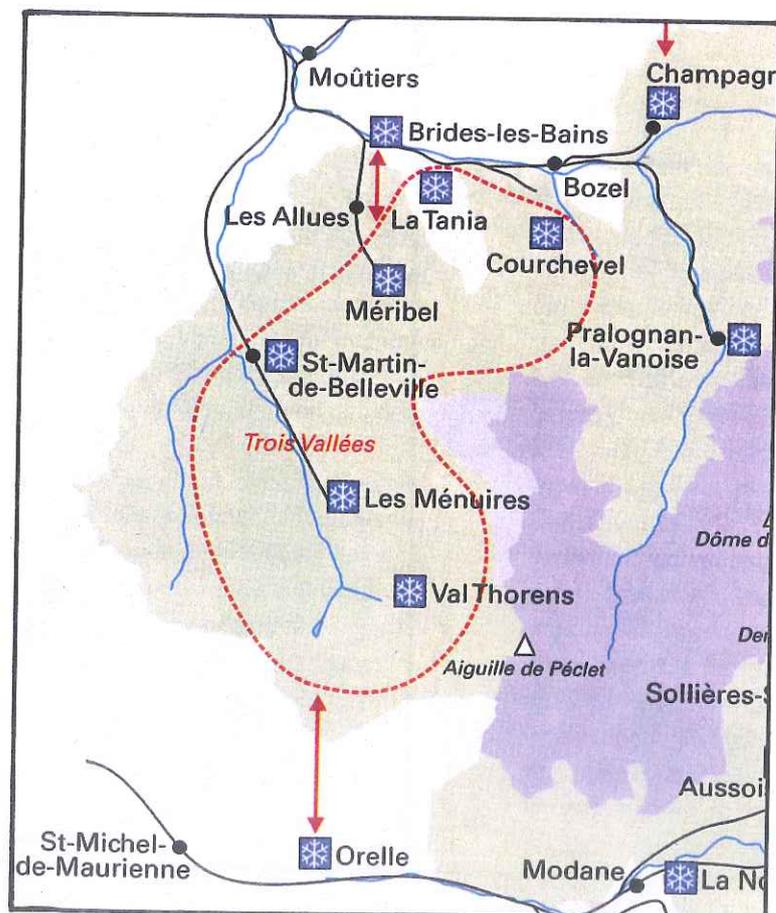
Espaces protégés des Alpes



Statuts de protection



Le Parc national de la Vanoise et les Réserves naturelles adjacentes



La Réserve naturelle du Plan de Tuéda et le domaine des Trois Vallées

I. Situation géographique

I.1. Le massif de la Vanoise : Parc et Réserves

Le Parc national de la Vanoise s'inscrit dans le vaste réseau alpin des espaces protégés, constitué, pour les Alpes françaises, de 3 Parcs nationaux, de 6 Parcs naturels régionaux et de 18 Réserves naturelles de plus de 100 ha.

Au cœur de la zone intra-alpine des Alpes occidentales, il étend la majorité des 52 839 ha de sa zone protégée à plus de 2 000 m d'altitude, jusqu'à la Grande Casse (3 855 m), sommet de la Savoie. Avec le Parc national du Grand Paradis, contigu sur 14 km, le Parc national de la Vanoise forme le plus vaste espace protégé d'Europe occidentale, couvrant 1 250 km².

Située en totalité dans le département de la Savoie, entre les hautes vallées de Maurienne et de Tarentaise, la zone centrale du Parc national de la Vanoise est adjointe de 5 réserves naturelles qui complètent la gamme de biotopes et d'espèces protégées : Tétrasyre à Villaroger, Gypaète barbu à la Grande Sassièrre, flore à Tignes (Sache et Grande Motte) et dans l'Iseran, cembraie enfin au Plan de Tuéda.

Quelques chiffres....

Parc	Décret de création n° 63-651	6 juillet 1963
	Superficie de la zone centrale	52 839 ha
	Superficie de la zone périphérique	147 637 ha
Zone centrale	Altitude supérieure à 3 000 m	10 %
	De 2 000 à 3 000 m	75 %
	De 1 000 à 2 000 m	15 %

Zone centrale : l'accent est mis sur la protection de la nature et l'accueil du public.

Zone périphérique : elle fait l'objet d'un programme de mise en valeur, tournée vers l'agriculture et le tourisme, les richesses naturelles et culturelles locales.

I.2. La vallée de Méribel - Les Allues et la Réserve naturelle du Plan de Tuéda

Située à une quinzaine de kilomètres au sud de Moûtiers et à une centaine de kilomètre de Chambéry, la Réserve naturelle du Plan de Tuéda s'insère au fond de la vallée de Méribel - Les Allues¹. Bordée au sud et à l'est par la zone centrale du Parc national de la Vanoise, elle jouxte au nord et à l'ouest le vaste domaine skiable interconnecté des "3 Vallées" : Les Belleville, Les Allues et Courchevel.

¹ L'origine du mot "Allues" remonte au XIII^e siècle. Affranchis par l'archevêque, privilège exceptionnel, les habitants du village furent appelés "Allodis" ou "Alleux", ce qui signifiait "exemptés d'impôts".

II. Le milieu physique

Abrité des pluies océaniques par les Préalpes et les massifs centraux cristallins, doté d'un climat peu arrosé et bien ensoleillé, le massif de la Vanoise est en position de carrefour climatique. À cette caractéristique s'ajoutent un substrat géologique très diversifié et de structure complexe, une forte amplitude altitudinale (de 1 280 m à 3 855 m) et la présence de glaciers (10 % de la surface du Parc).

II.1. Topographie, géomorphologie, géologie

La Réserve naturelle du Plan de Tuéda développe une superficie totale de 1 112 hectares, 70 ares, 51 centiares. Elle se compose principalement d'une vallée orientée globalement nord-sud, à trois niveaux séparés par des verrous glacières. Cette topographie est héritée de l'époque où le glacier de Gébroulaz, désormais confiné à l'extrême sud de la réserve, descendait bien plus bas dans la vallée.

En aval, le Plan de Tuéda s'étire sur près d'un kilomètre à une altitude constante de 1 700 m. Ce vallon est brusquement coupé au sud par les pentes des Mûres Rouges et l'arête du Bois Marin. Au-delà d'un ressaut de 300 m de dénivelé, on débouche sur le Vallon du Fruit. Celui-ci s'étend sur 3 km à une altitude variant de 2 000 à 2 050 m. Au-delà d'un ultime verrou on passe dans le Vallon du Saut (2 150 m) qui se prolonge et s'élève au sud vers le glacier de Gébroulaz. Le Mont du Borgne, point culminant à l'extrême sud de la Réserve, atteint 3 153 m d'altitude.

Les terrains du Plan de Tuéda et du Vallon du Fruit sont constitués par les alluvions post-glaciaires du Doron des Allues, qui prend sa source au pied du glacier de Gébroulaz. Ces alluvions sont déposées dans les dépressions plus ou moins tourbeuses d'anciens lacs comblés.

Un manteau morainique datant du Würm garnit généralement les bas de pente du Plan de Tuéda et du Vallon du Fruit. En aval du lac de Tuéda, c'est un éboulis quaternaire, très remarquable depuis la piste d'accès à la réserve, qui occupe tout le versant jusqu'à l'arête de la Saulire, avec des glissements de terrain. Sous cette arête, l'éboulis présente une forme à gros blocs, peu répandue en Tarentaise. On retrouve ces éboulis quaternaires en rive gauche du lac de Tuéda, ainsi qu'au Vallon du Fruit, depuis le Col du Vallon jusqu'au glacier de Gébroulaz en rive gauche, et au pied de l'Aiguille du Fruit sur l'autre rive (avec dans les deux cas des bourrelets de solifluxion).

Les vallons sont encadrés par des reliefs élevés : Col du Fruit (2 516 m) et Roc de Tougne (2 537 m) pour le Plan de Tuéda, Aiguille du Fruit (3 051 m) et Mont du Vallon (2 952 m) pour le Vallon du Fruit. Ces reliefs sont constitués par des roches appartenant à la zone géologique dite "briançonnaise", et plus précisément dans sa partie externe, la zone houillère briançonnaise, peu métamorphisée.

Au Bois Marin, au Bois de la Ramée et au Creux de l'Ours, le manteau morainique est surmonté par des schistes houillers dits de "l'assise de Tarentaise". Ces roches forment des terrains très instables. Les schistes houillers sont directement surmontés par le complexe des gneiss du Sapey : gneiss ocellés sous les Aiguilles du Borgne, gneiss fins, micaschistes et gneiss indifférenciés sous la crête des Mines. On retrouve ces gneiss ocellés au col du Fruit, au-dessus des éboulis quaternaires, alternant avec des micaschistes ("schistes bleus") de la Vanoise méridionale.





L'aiguille du Fruit depuis le Chalet du Plan

Le secteur compris entre le refuge du Saut et le Plan des Génisses constitue une enclave de roches très localisées dans la réserve. Ce secteur offre une juxtaposition de quartzites du Trias, de roches volcaniques basiques ("roches vertes"), de quartzites phylliteux du Permo-Trias, de gypses et de cargneules. En face du refuge du Saut, on note la présence d'une ancienne mine de plomb, d'argent et de fer, dans des filons de quartz. Elle fut exploitée de 1758 à 1773, puis abandonnée à la suite de l'appauvrissement du filon ; l'exploitation reprit à la fin du XIX^{ème} siècle, puis fut définitivement arrêtée.

Enfin, l'Aiguille du Fruit (3 051 m), située hors de la réserve mais très structurante dans le paysage (photo), est formée de calcaire et de dolomies du Trias.

La complexité du substrat géologique conditionne la diversité pédologique de la réserve.

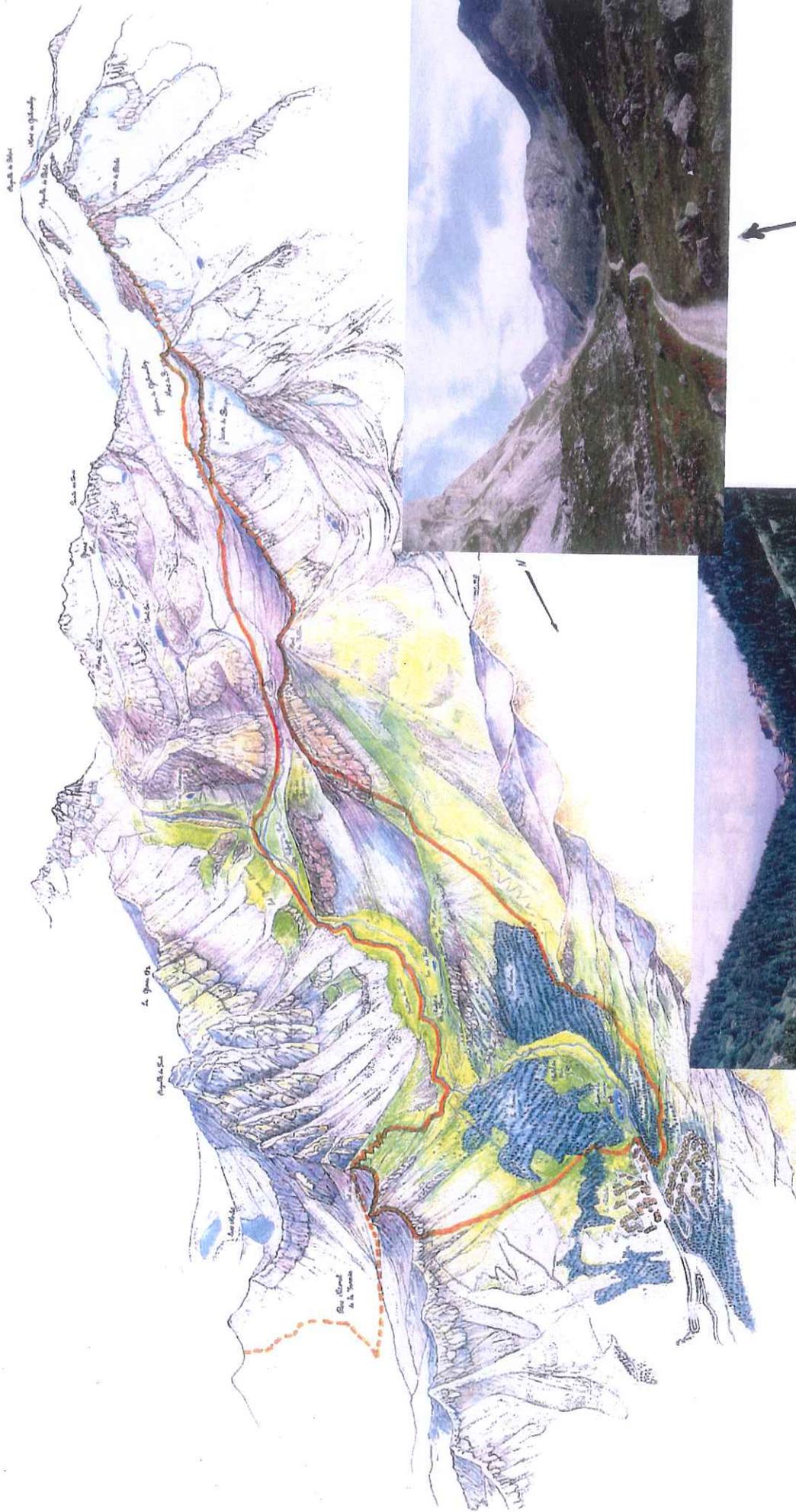
II.2. Pédologie et humus

La nature globalement acide du *substratum* associée à la rudesse des conditions climatiques et à l'acidité des apports organiques végétaux entraîne la pédogénèse dans un processus de dégradation.

La gamme des sols rencontrés va des rankers (sols peu différenciés, humifères, désaturés) que l'on trouve sur les éboulis, aux sols podzolisés (sols plus évolués), voire aux sols bruns acides dans les bas de pente et sur les replats.

Les profils observés à proximité des cours d'eau (Doron des Allues, Ruisseau du Vallon) et des zones humides montrent des caractères d'hydromorphisme. On relève localement la présence d'histosols (sols tourbeux) : Plan des Mûres Rouges notamment.

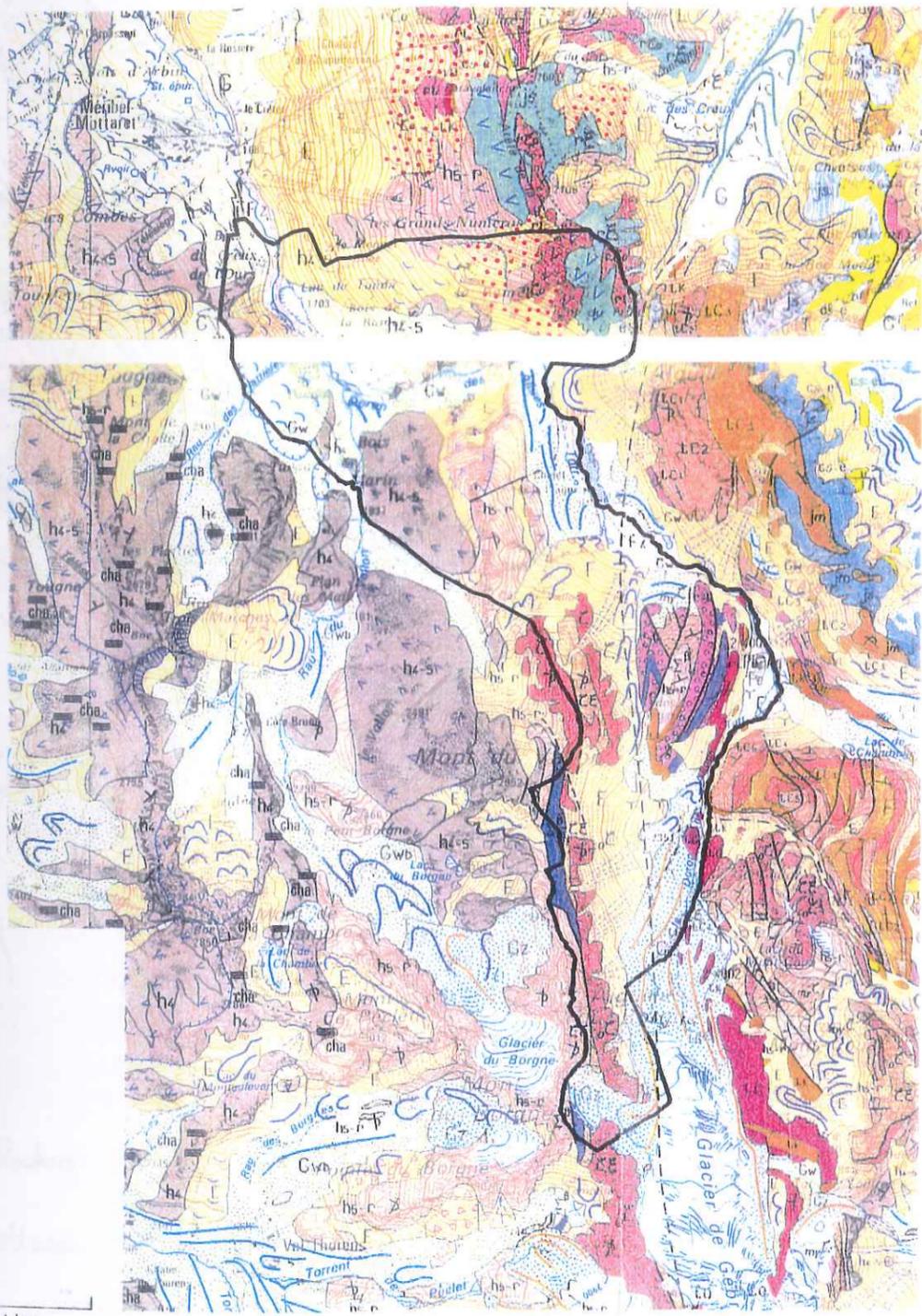
La litière associée aux sols bruns acides est faible, voire inexistante. L'humus se rattache au type mull, assez bien minéralisé. Les sols ocres podzoliques présentent un humus de type moder, voire dysmoder. Les véritables podzols sont peu représentés dans la Réserve naturelle mais s'observent distinctement en tâches localisées. Leur présence est surtout conditionnée par la microtopographie et la végétation du site (microtalwegs et pentes favorisant les dépôts de produits, litière très dégradante...). Ces podzols présentent un humus de type mor.



Le Vallon du Fruit

Le Plan de Tuéda
et

la station de Méribel-Mottaret



CARTE GEOLOGIQUE DE LA RESERVE NATURELLE

(d'après les feuilles de Moutiers et de Modane, Ed. BRGM, 1989)

QUATERNAIRE

- Glaciers
- Abouls**
 - 1 à gros blocs
 - 2 en cônes
- Fy** Tufs calcaires
- Jz** Cônes de déjection actuels
- Fz** Alluvions récentes
- Fy** Alluvions anciennes
- Gz** Glacière récente
 - 1 avec vallons
- FzGz** Alluvions fluvioglaciaires récentes
- G** Glacière indifférenciée
 - 1 avec vallons
- GK** Moraines à ciment de carpeule
- RLK** Breche de pente à ciment de carpeule
- Rg** Rock glaciers
 - 1 sur éboulis
 - 2 sur moraines
- FzGz** Formations de versant glaciaire
 - 1 dans éboulis
 - 2 dans moraines
- V** Paquets tassés

ZONE BRIANÇONNAISE

- es** Eocène - schistes de Pralognan (schistes et calcaires gréseux noirâtres)
- cs-b** Crétacé supérieur - Paléocène - marnes chloriteux
- jo** Malm - marnes à patine claire
- jm** Dugger - argiles bauxitiques - schistes et calcaires noirs
- l** Lias - calcschistes phylliteux et schisteux
 - 3 - brèches dolomitiques du Petit Mont
- li** Lias inférieur (Hettangien probable) - banc calcaire massif et calcschistes sombres
- LC7** Rhétien - schistes dolomitiques et calcaires noirs, uniaxéliques
- LC6** Nivern *n.p.* - dolomies - laves - Douane principale
- LC5** Carnion *n.p.* - brèches dolomitiques, dolomies, calcaires noirs et probablement gypse (LC1) et cargneules (LK)

- LC4** Ladnien - dolomies
- LC3** Anisien supérieur à Ladnien inférieur - alternance de calcaires et de dolomies ("calcaires rubanes")
- LC2** Anisien moyen et base de l'Anisien supérieur - calcaires et dolomies
- LC1** Anisien inférieur et Scythien supérieur - dolomies "calcaires vermicules", schistes carbonatés et arginites
- LC1-2** Anisien indifférencié
- LC** Trias moyen indifférencié

- LC** Trias inférieur - quartzites
- r-l** Permo-Trias - quartzites phylliteux et schistes sericiteux parfois conglomératiques (1)
- r** Permien - schistes rouges et grès conglomératiques (flanc ouest de la zone houillère)
- rCg** Quartzites et conglomérats (aiguille Doran)
- PN** Schistes noirs (pointe de l'Échelle)
- rE** Micaschistes ("schistes bleus") de la Vanoise méridionale
- rR** Schistes chlorito-albitiques du col de Rosoire et de Fond
- CE** Complexe des gneiss du Sapey
 - C** Gneiss indifférenciés (rive gauche de l'Arpont)
 - CE** Gneiss fins et micaschistes
 - oC** Gneiss coilles
 - oE** Roches volcaniques basiques
 - myC** Gneiss mylonitisés

- hs-r** Stephanien-Permien - grès versicolores et conglomérats de l'Assise de Courchevel, schistes, grès volcano-détritiques des conches de Moraz (avec tufs acides (1))
- houiller briançonnais**
 - h4-s** Assise de l'arenaise - houiller productif à niveaux de schistes à plantes (Westphalien D - Stephanien A)
 - h4** Houiller productif - grès schistes veines de charbon (Westphalien)
 - h** Houiller stérile - grès schistes micacés conglomérats (Namouren à Westphalien)
 - 1 Roches volcaniques
- EA** Socle ancien
 - EA** Micaschistes indifférenciés de l'Arpont
 - oE** Metabasites de l'Arpont
 - Ey** Metagranite de l'Arpont

ZONE DES GYPSES

- LC** Carnien
 - LC** Gypse et anhydrite
 - LS** Schistes à *Equisetum*
 - LD** Dolomies
- LK** Carnageules

INDICATIONS STRUCTURALES

- 1** Contour géologique
- 2** Limite entre moraine et glacier (à l'affleurement) et glacier, limite supérieure de moraine (à l'affleurement) après ablation totale de la glace
- 3** Faille, chevauchement
- 4** Faille, chevauchement supposés

SIGNES DIVERS

- T** Entaille de glacier
- V** Paquets tassés
- G** Glissement de terrain
- 1 2** Niche (1) et talus d'attachement (2)
- 3 3**
 - 1 Bourrelets de solifluxion (sur éboulis)
 - 2 Pseudo-moraines (rock glaciers)



- | | | | |
|--|--------------------------------|---|---|
|  | Sol nu - Rochers |  | Sols bruns acides |
|  | Eboulis - Lithosols |  | Mosaïque entre sols bruns acides et sols bruns ocreux |
|  | Rankers |  | Sols bruns ocreux - Sols ocreux podzéliques |
|  | Sols à caractères hydromorphes |  | Sols podzéliques - Podzols |

Carte pédologique du périmètre bénéficiant du régime forestier
(Guillaume BOUDIN, 1996)

Situés au niveau altitudinal des landes et pelouses, les rankers montrent un profil très réduit : on a un humus de type moder directement posé sur la roche acide un peu altérée. Les lithosols enfin présentent un moder ou un dysmoder reposant directement sur la roche mère (affleurement du houiller, mais surtout éboulis). En bas des versants, sous la forêt, les lithosols montrent parfois un épaississement de leur profil, un rajeunissement par des apports successifs de colluvions.

II.3. Conditions climatiques et exposition

Deux stations météorologiques encadrent la réserve : le poste de Pralognan, situé à 10 km à l'est et le poste de Saint-Martin-de-Belleville, à 7 km à l'ouest, ouvert en 1983. Nous avons retenu la station de Pralognan, qui offre une série de données sur plus de trente ans, tout à fait pertinentes pour le Plan de Tuéda du fait de sa situation : elle est située à 1 420 mètres d'altitude, soit 300 mètres en-dessous du plateau de Tuéda, et l'orientation des vallées de Pralognan et des Allues est presque identique.

Cependant, on gardera à l'esprit que le climat est un peu plus rigoureux à Pralognan qu'à Saint-Martin-de-Belleville : les moyennes des températures minimales et maximales sont respectivement inférieures à Pralognan de 1 °C et 0,5 °C, pour des précipitations plus abondantes de 100 mm environ à Pralognan. La réserve, située entre ces deux stations, est vraisemblablement soumise à un climat légèrement plus doux et moins arrosé que celui de Pralognan.

La topographie accidentée et l'altitude de la réserve génèrent des conditions climatiques particulières aux zones de montagne. En raison de sa situation géographique, la réserve est soumise au climat des Alpes internes du nord, à affinités continentales, comme l'ensemble du versant tarin.

Les hivers sont rigoureux (les températures moyennes de décembre et de janvier sont proches de - 2 °C), alors que les étés sont assez chauds (températures moyennes de juillet et d'août voisines de 14 °C). Si l'on considère que le système racinaire des végétaux a besoin d'une température de 5 °C pour fonctionner, la période de végétation dans la réserve est de 5 mois à l'étage subalpin et 3 mois et demi à l'étage alpin.

Les régimes pluviométriques à Tuéda sont conformes à ceux du reste de la Tarentaise, ils restent très faiblement contrastés tout au long de l'année (voir diagramme ombrothermique). Les étés sont beaucoup et régulièrement arrosés; les longues périodes sèches sont rares, de même que les précipitations diluviennes.

On peut caractériser un site par un coefficient de continentalité hydrique, d'autant plus important que le total des précipitations est faible. GAMS propose une valeur en degrés de la continentalité hydrique, donnée par :

$$C.H. = \text{Arctg} (h / P)$$

où h représente l'altitude en m et P le total des précipitations en mm.

Ce coefficient serait un critère essentiel de la répartition de la végétation en haute montagne. Calculé pour Tuéda, il approche 60 °, ce qui est caractéristique de la zone intra-alpine.

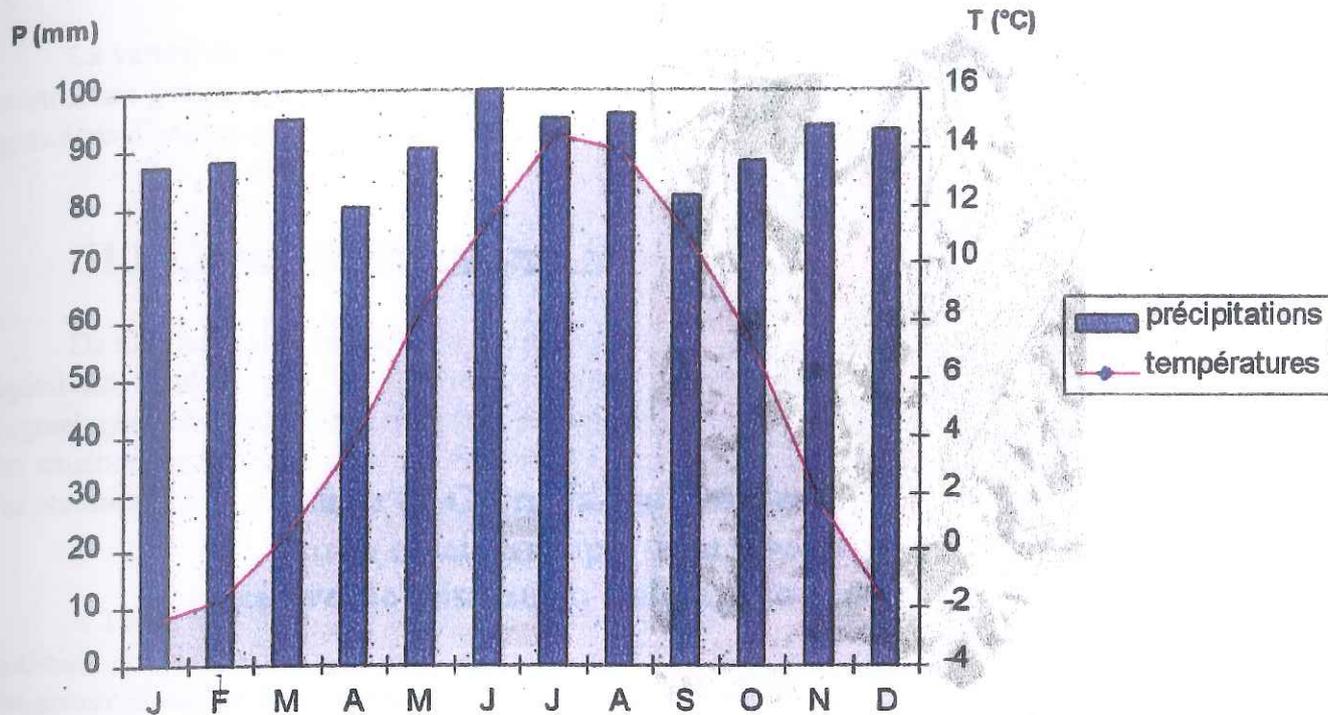
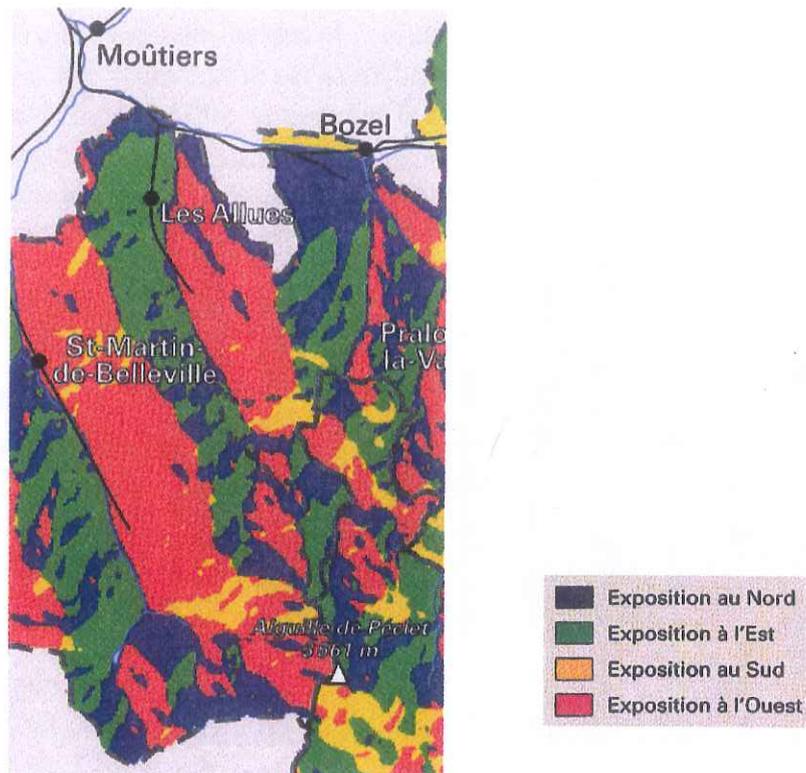


Diagramme ombrothermique de Pralognan réalisé sur la période 1962 - 1993

	jan.	févr.	mars	avril	mai	juin	juill.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	Moyenne annuelle
Températures (°C)													
minima	-6,8	-6,5	-4,3	-0,8	3,3	6,2	8,4	8,3	5,7	2,1	-2,6	-6	0,6
maxima	1,8	3,2	5,4	8,7	13,6	16,7	20,1	19,6	16,6	12,5	5,9	1,6	10,5
moyenne	-2,5	-1,7	0,6	3,9	8,4	11,5	14,5	13,9	11,1	7,2	1,8	-1,9	9,2
Précipitations (mm)													
moyenne	87	88	95	80	90	100	95	96	82	88	94	93	1078
Nombre de jours de pluie	9,4	9,2	11,8	11,6	12,8	13,3	11,5	11,4	9,1	9,4	9,8	10	10,8
Nombre de jours de neige	9,5	8,8	10,8	7,8	2,7	0,4	0	0	0,3	2,7	6,6	9,5	4,9
Nombre de jours de gelées	30	26,5	27,1	17,9	5,3	0,6	0	0	1,8	8,9	22,7	29,1	14,2

(données recueillies auprès de Météo France Savoie)

Paramètres climatiques de Pralognan (moyennes calculées sur la période 1962 - 1993)



Carte des expositions

Le Plan de Tuéda (1 700 mètres) est susceptible de recevoir des précipitations neigeuses pendant 10 mois ; en effet, depuis trente ans, aucune chute de neige n'a été enregistrée en juillet et en août. À cette altitude, le manteau neigeux commence à disparaître dès la fin du mois d'avril ou au début du mois de mai ; il peut persister jusqu'en juin au fond du Vallon du Fruit (2 100 mètres).

Si l'altitude modifie de façon notable les températures et les précipitations, le relief introduit en outre dans la distribution de la chaleur solaire des perturbations complexes. Le déplacement du soleil se faisant d'est en ouest, il se crée une opposition entre les versants. On distingue ainsi les versants nord, appelés ubacs ou envers, plutôt froids, des versants sud, appelés adrets ou endroits, plus chaud.

Du fait de l'orientation globalement nord-sud de la vallée, ce sont les expositions à l'est et à l'ouest qui sont majoritairement représentées dans la Réserve. Toutefois, les Mures Rouges, une partie du Bois Marin, le versant septentrional de l'Arête du Bois Marin et du Plan des Génisses sont plutôt exposés au nord, tandis que l'extrémité méridionale de la Ramée est exposée au sud. On pourra donc noter une opposition de versant qui se répercute sur les faciès de végétation, notamment au niveau de la cembraie et des landes (*cf. chap. 3*).

III. Le patrimoine biologique

La variété de ses roches (calcaires, gypses, grès, quartzites, schistes, micaschistes, gneiss...) liée à une structure géologique très complexe, l'amplitude altitudinale, la position de carrefour climatique et les oppositions d'exposition contribuent à la remarquable richesse biologique du massif de la Vanoise.

III.1. Couvert végétal et unités écologiques

De tous les grands massifs des Alpes occidentales, la Vanoise est sans doute celui dont le manteau végétal est le plus varié, en exceptant peut-être le Mercantour qui occupe, lui aussi, une position géographique privilégiée. La Vanoise doit cette richesse non seulement à la variété des altitudes, mais aussi à sa situation sur la limite entre les Préalpes à climat humide de son bord occidental et l'axe intra-alpin plus continental.

À Tuéda, comme n'importe où, les plantes ne sont pas réparties au hasard mais réunies suivant la similitude de leur physiologie en groupement de forêts, de landes, de prairies, de marais. On retrouve l'étagement classique de la végétation en fonction de l'altitude :

- l'étage montagnard (800 - 1 500 m), qui constitue le domaine privilégié de la forêt : hêtraies submontagnardes, hêtraies-sapinières, relayées par le Pin sylvestre en adret, puis pessières montagnardes que l'on retrouve en aval de Tuéda ;
- l'étage subalpin (1 500 - 2 200 m), où se succèdent les pessières subalpines, le Mélèze, le Pin à crochet et le Pin cembro, puis les landes extrasylvatiques au subalpin supérieur ;
- l'étage alpin (2 200 - 2 900 m) où dominent les pelouses ;
- l'étage nival (au-delà de 2 900 m) où la neige persiste en été sous forme de névés.

Du fait de son importante amplitude altitudinale, sont représentés sur le site les étages subalpin moyen à nival.

En première approximation, 16 unités écologiques ont été individualisées et cartographiées pour l'ensemble de la Réserve naturelle. Une caractérisation plus détaillée de ces unités peut être réalisée et la correspondance avec les nomenclatures Corine Biotopes et Natura 2000 établie (*cf. chap. 3, § IV.*).

On constate d'ores et déjà que les landes (260 ha environ) et les pelouses alpines (290 ha) occupent la moitié de la superficie de la réserve. Les zones forestières (cembraie, 150 ha, aulnaie verte, 50 ha) et les éboulis (200 ha) occupent presque tout le reste de l'espace.

Tableau des unités écologiques de la Réserve naturelle du Plan de Tuéda

Unité écologique	Superficie	Localisation
Forêt de Pin cembro en mélange avec l'Épicéa	63 ha	Bois de la Ramée, Bois Marin, Bois du Creux de l'Ours, en dessous de 1 900 - 2 000 m
Forêt de Pin cembro, peuplement pur	90 ha	Bois de la Ramée, Bois Marin, Bois du Creux de l'Ours
Fourrés d'aulne vert	53 ha	Bois Marin, Creux de l'Ours
Landes mixtes à genévrier, rhododendron et myrtille	130 ha	Bois Marin, versant est du Vallon du Fruit, Vallon du Saut (peu)
Landes à dominante de rhododendron ferrugineux	15 ha	Bois Marin versant ouest, Vallon du Saut versant est
Landes à dominante de genévrier nain	68 ha	Bois de la Ramée (exposition sud-ouest), Vallon du Saut (peu)
Landes et éboulis	46 ha	Sous l'Arête de Bois Marin versant ouest, Plan des Génisses
Prairie artificielle	7 ha	Plateau de Tuéda
Prairies	95 ha	Jusqu'à 1 800 - 1 900 m : prairies pâturées ; au-dessus de 2 000 m : pelouses denses pâturées
Pelouses alpines et éboulis	290 ha	Au-dessus de 2 300 m : La Ramée, Plan des Génisses, sous la Crête des Mines, Vallon du Saut
Éboulis siliceux	198 ha	La Ramée, Bois Marin, Crête des Mines, Lanches du Quartier de Gébroulaz
Falaises et rochers	-	Versant est du Vallon du Saut, Crête des Mines, Mont du Vallon, Aiguilles du Borgne, Mont du Borgne
Marais	1,4 ha	Plan de Tuéda, extrémité nord
Eaux douces dormantes	4 ha	Lac de Tuéda (1 750 m), Lac des Fées (2 000 m)
Eaux courantes	3,5 ha	Doron des Allues, Ruisseau du Vallon, Ruisseau des Plattières
Glaciers	20 ha	Extrémité sud de la réserve

Les types de végétation du périmètre bénéficiant du régime forestier (moitié septentrionale de la Réserve, autour du Plan de Tuéda) ont fait l'objet d'une cartographie assez fine. On y retrouve les principales unités écologiques définies pour l'ensemble de la réserve. Pour la cembraie, deux modalités de couvert ont été distinguées (couvert faible, de 5 à 40 % / couvert moyen à fort, supérieur à 40 %).

La forêt se trouve donc actuellement confinée aux plus basses altitudes, en périphérie du Plan de Tuéda, et s'organise en trois massifs (*cf. carte IGN*) :

- le Bois du Creux de l'Ours, en rive gauche du Doron des Allues, est exposé à l'est, sud-est ;
- le Bois Marin, toujours en rive gauche en remontant le vallon, constitue un peuplement essentiellement clair et pur de Pin cembro, exposé au nord-est et au nord et atteignant une altitude maximale de 2 100 mètres environ ;
- le Bois de la Ramée, en rive droite, constitue le massif le plus vaste, exposé au sud-ouest et au sud. Il atteint aussi localement une altitude de 2 100 mètres. Le Pin cembro est en mélange avec l'Épicéa jusqu'à une altitude de 1 950 - 2 000 mètres. Au-delà, l'Épicéa disparaît progressivement et le peuplement de Pin cembro devient pur.

L'ensemble de ces milieux, en particulier la cembraie, seront traités en détail au chapitre 3.

III.2. La flore

Le nombre des espèces de plantes vasculaires que renferme le Parc national est d'environ un millier, et pour l'ensemble du Parc et de la zone périphérique, il dépasse certainement 1 500, soit un bon tiers de la flore de France, auquel il faut rajouter un nombre encore inconnu d'espèces des autres groupes végétaux (mousses, lichens, champignons, algues).

Au cortège général de la flore orophile¹ alpine se sont ajoutées des espèces orientales et méridionales, tandis que çà et là demeurent des reliques arctico-alpines², témoins des grandes glaciations.

Pour la seule Réserve de Tuéda, environ 250 espèces de Phanérogames ont été relevées. Parmi elles, environ 25 possèdent une forte valeur patrimoniale : espèces endémiques³ ou reliques arctico-alpines, protégées au niveau national (Ancolie des Alpes, Rhapontique des Alpes...), régional (Swertie vivace, Saule glauque...) ou inscrites sur liste rouge (Pleurospérme d'Autriche, Oxytropis de Laponie...).

La cembraie de Tuéda abrite notamment la plus étendue des six stations françaises de Linnée boréale, petite caprifoliacée héritée des dernières glaciations et ne subsistant plus en France qu'en Tarentaise (cf. chapitre 3, § III.3.).



¹ orophile : cf. définitions p. 10

² arctico-alpine : id.

³ endémique : id.

Quelques définitions...

• Espèces arctico-alpines

Au cours des périodes géologiques, les climats ont évolué, entraînant des modifications de la flore. Au début de l'ère tertiaire, il y a 70 millions d'années, les Alpes, alors en pleine formation, bénéficient d'un climat de type tropical. Les magnolias, séquoias constituent des forêts couvrant l'emplacement de la Savoie actuelle.

Les grandes glaciations qui se sont succédées durant l'ère quaternaire ont façonné les paysages et peu à peu composé la flore que nous pouvons observer aujourd'hui. Au cours de ces bouleversements climatiques, les plantes ont migré à la faveur des avancées et des reculs des glaciers.

Les ressemblances climatiques entre les secteurs de haute altitude et les régions arctiques expliquent le maintien de certaines plantes dans ces deux territoires suite au recul des glaciers. L'aire de répartition de ces plantes est appelée arctico-alpine. Environ 60 espèces arctico-alpines sont présentes dans le massif de la Vanoise.

• Espèces orophiles

L'adjectif "orophile" désigne les espèces à préférence montagnarde. Le Génépi vrai, ou Génépi noir, illustre parfaitement ce groupe de plantes. Il colonise les moraines et les éboulis siliceux au-dessus de 2 000 m d'altitude. Il se rencontre dans toute la chaîne alpine jusqu'aux Carpates.

Le Génépi vrai prête son arôme à de nombreuses liqueurs fameuses. Localement, un arrachage abusif met en péril sa survie. Le Préfet du département peut réglementer sa cueillette afin de maintenir les populations dans un état favorable de conservation. Au sein de la Réserve naturelle de Tuéda, sa cueillette est réservée à l'usage privé des propriétaires et ayant droits (*Art. 6 du décret de création de la Réserve*).

• Espèces endémiques

Pour les animaux, mais surtout pour les plantes dont les possibilités de déplacement sont des plus réduites, une montagne constitue un territoire isolé. Sur ce territoire, les populations d'une espèce peuvent au fil du temps acquérir de nouveaux caractères, se modifier, et former ainsi de nouvelles espèces distinctes. Une espèce exclusive d'un territoire (souvent restreint) est dite endémique de ce territoire.

Environ 30 % des espèces présentes dans les Alpes ne se trouvent dans aucun autre massif au monde. C'est le cas du Mélèze d'Europe, de l'Ancolie des Alpes et du Sénéçon blanchâtre.

Le Massif de la Vanoise n'abrite pas d'espèce exclusive de ce territoire. Néanmoins, quelques unes des espèces qu'il héberge occupent une aire de répartition très réduite. C'est le cas de la Campanule des Alpes qui débordé seulement sur le Piémont italien et les Alpes du Dauphiné.

En matière d'endémisme, tout est une question d'échelle.

La liste des plantes à fleur a été réalisée d'après les prospections effectuées par l'ONF et par le PNV, d'après une étude de la DRAE et un article de R. FRITSCH (1976). Cet auteur cite lui-même les espèces observées par le Père GAVE en 1894 ; ainsi, certaines espèces n'ont sans doute pas été revues depuis cette date et il conviendrait de confirmer leur présence.

En outre, 57 espèces de Bryophytes (mousses, hépatiques et sphaignes) et 16 espèces de Ptéridophytes (lycopodes, sélaginelles, prêles et fougères) ont été recensées à ce jour. Les algues, lichens et champignons n'ont pas encore fait l'objet d'inventaires systématiques (28 espèces de Myxomycètes niveaux recensés).

III.3. La faune

Du fait de son extension altitudinale, depuis les fonds de vallée de Maurienne (750 m) ou de Tarentaise (600 m) jusqu'au niveau des neiges éternelles (supérieur à 2 700 m), le massif de la Vanoise offre une succession d'étages de végétation et d'habitats propice à une richesse spécifique importante de la faune.

Cette caractéristique se retrouve à l'échelle de la Réserve naturelle du Plan de Tuéda :

Parmi les **oiseaux**, 65 espèces nichent de façon certaine ou probable dans la réserve, ou s'y nourrissent en nichant à proximité (rapaces et corvidés), dont le prestigieux Aigle royal. La réserve abrite également trois espèces de tétraonidés (le Tétraz-lyre, le Lagopède alpin et la Perdrix bartavelle), des pics dont le Pic noir et sans doute le rarissime Pic tridactyle, enfin des passereaux typiquement alpestres comme le Merle de roche, le Tichodrome échelette).

Les **mammifères** ne doivent pas être ramenés aux seuls ongulés sauvages, pourtant bien présents, tels le Bouquetin des Alpes, à l'origine de la création du Parc, le Chamois ou encore le Cerf et le Chevreuil. À leur côté, on mentionnera le Lièvre variable ou la Marmotte des Alpes, très prisée du public. Des carnivores comme l'Hermine, la Martre ou le Renard y gîtent également même s'ils sont plus discrets. Aux micromammifères terrestres comme les Musaraignes aquatique et alpine, il faut ajouter les chauves-souris : Noctule de Leisler, Vespertilion à oreilles échanquées...

Amphibiens et reptiles sont également présents avec notamment le Triton alpestre et le Lézard vivipare.

Dans le lac de Tuéda et le Doron des Allues où la pêche continue à s'exercer, des **poissons** salmonidés (Truite fario, Truite arc-en-ciel) sont introduits par une société de pêche.

Les **insectes** ne doivent pas être oubliés. Au premier plan se situent les papillons. 88 rhopalocères (papillons diurnes) ont été recensés à ce jour, parmi lesquels certaines d'intérêt national, voire européen : l'ensemble des trois Apollons, les très rares Azuré de la Croisette, Damier rouge et Damier de l'Alchémille... Les 77 hétérocères comptabilisés ne représentent sans doute qu'une faible proportion du peuplement vraisemblablement très riche des papillons nocturnes. De même, 10 espèces de libellules ont été observées à proximité des zones humides, dont la Cordulie des Alpes, une relique boréo-alpine. Les autres ordres (Orthoptères, Hémiptères, Hyménoptères, Coléoptères...), de même que les Arachnides ou les Mollusques n'ont pas encore fait l'objet d'études spécifiques.

Flore et faune de la Réserve naturelle du Plan de Tuéda feront l'objet d'une attention particulière au chapitre 3 (évaluation patrimoniale, écologie, enjeux et propositions de gestion...). À ce stade, on peut toutefois déjà souligner que la réserve est particulièrement remarquable en ce qu'elle concentre sur une superficie relativement restreinte quelques milieux rares et surtout une vaste palette de biotopes très représentatifs de l'Arc alpin. Y sont associées une flore et une faune toutes aussi représentatives et / ou rares. Pour la plupart de ces espèces, ce sont avant tout leurs habitats qu'il convient de sauvegarder afin de protéger cette biodiversité remarquable. Cet aspect sera aussi abordé au chapitre 3.

IV. Le facteur humain

Autour de la zone centrale du Parc national de la Vanoise, la zone périphérique couvre 147 637 ha. 28 communes sont concernées, pour une population permanente de l'ordre de 30 400 habitants (recensement de 1990). Le développement économique s'y est accéléré, qu'il s'agisse de l'industrialisation au XIX^{ème} siècle, ou de "l'explosion" du tourisme hivernal dans la deuxième partie du XX^{ème} siècle : le Parc jouxte le plus vaste domaine équipé de ski alpin d'Europe.

IV.1. Propriété foncière et maîtrises d'ouvrage

La nature de la propriété du sol est directement liée aux pratiques historiques de mise en valeur du territoire. Les conditions climatiques et topographiques limitent considérablement la surface des terres agricoles exploitables, ce qui impose rapidement aux sociétés agro-pastorales de gagner des terrains en altitude. Des travaux "d'essartage" (défrichement) sont entrepris à l'initiative des moines de l'abbaye de Tamié, suite aux différents essors démographiques que connaît le Moyen-Âge. Les parties hautes des versants sont ainsi déboisées puis cédées aux communautés pastorales locales et gérées par la collectivité.

Les communes se retrouvent propriétaires de vastes parcelles que les paysans entretiennent et valorisent en faisant pâturer leur troupeau durant l'été. Surtout développées en Tarentaise, ces structures appartiennent au système des "grandes montagnes". Le Massif de la Vanoise, héritier de ces pratiques, est constitué majoritairement de terrains communaux ; ceux-ci représentent 90 % de la zone centrale du Parc. Ces constatations indiquent que dans un site montagnard de ce type, les communes jouent un rôle central en matière de gestion du territoire, et qu'elles constituent l'interlocuteur privilégié pour la mise en place d'objectifs de préservation du patrimoine naturel.

Régimes de propriété en zone centrale du Parc National de la Vanoise :

Terrains domaniaux	11 ha	0.02 %
Terrains communaux	47 610 ha	90.10 %
Terrains privés	5 218 ha	9.88 %

IV.1.1. Historique de l'acquisition des terrains et propriété foncière

D'après les documents et de mémoire d'homme, on peut remonter jusqu'en 1854. Cette année là, le 10 juillet, la famille ETIEVENT achète à M. CRESSEND des parcelles faisant actuellement partie de la réserve naturelle.

Le 9 mars 1927, M. ETIEVENT vend une partie de ses terres aux consorts DANIS - SOLLIER - BORLET (en indivision).

Le 28 avril 1951, la commune des Allues cède à titre onéreux des terrains au département de la Savoie.

Les 3 mars 1969 et 21 décembre 1970, la commune exproprie pour cause d'utilité publique, respectivement les consorts DANIS - SOLLIER - BORLET et M. ETIEVENT, pour une partie de ses terrains. Ce, en vue d'aménager une station de sports d'hiver.

Le 5 septembre 1969, la commune rachète les fonds qu'elle avait vendus au département de la Savoie.

7 ha.
tants
ation
Parc

r du
rres
s en
e de
des
té.
t et
rres
est
arc.
tral
ace

là,
la
R -
la
e,
es
la



PARCELLAIRE ET PROPRIETE FONCIERE

LEGENDE :

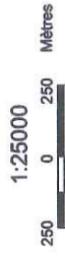
-  Propriété de la commune des Allues
-  Propriété des consorts ETIEVENT
-  Pistes carrossables et sentiers
-  Limite de parcelles



Forêt communale des Allues
1 193,38 ha

Carte de situation de la réserve naturelle du Plan de Tueda

- ▭ Limite de la réserve naturelle du Plan de Tueda
- ▭ Partie de la forêt communale des Allues incluse dans la réserve



Bureau d'Etudes Départemental, le 13/04/2000 (SIG-LB)



Les 23 juillet et 18 août 1971, un acte de vente est signé entre la commune vendeuse et la SOTAMO (Société d'Aménagement foncier de Méribel).

Enfin, le 31 décembre 1984, la SOTAMO rétrocède ces terrains à la commune et la Réserve naturelle du Plan de Tuéda est créée le 12 juillet 1990.

Les terrains de la Réserve naturelle de Tuéda appartiennent donc finalement à deux propriétaires :

- La commune des Allues possède la partie septentrionale de la réserve, du Plan de Tuéda jusqu'au Vallon du Fruit, soit 47 parcelles pour une surface de 697 ha 34 a 10 ca.
- Les consorts ETIEVENT, au nombre de 16 personnes, possèdent la partie méridionale de la réserve qu'on appelle "Montagne du Saut", soit 13 parcelles pour une surface de 415 ha 36 a 41 ca. Ce territoire constitue en fait le quart de leur propriété, qui comprend le glacier de Gébroulaz en entier.

IV.1.2. Maîtrises d'usage

La commune des Allues a établi des baux dits "3-6-9" (d'une durée maximale de neuf ans, reconduits tacitement tous les trois ans) avec les deux agriculteurs qui pratiquent l'inalpage dans la réserve :

- Monsieur Robert PERRET, pour les pâturages des Mûres Rouges, du Plan de Tuéda et du Chalet du Fruit ;
- Monsieur Jean-Pierre RAFFORT, pour les pâturages de la Plagne (Vallon du Fruit) et de la Ramée / Les Grands Numéros.

Les consorts ETIEVENT louent au Parc national de la Vanoise la Montagne du Saut, ainsi que les terrains contigus situés en zone centrale du parc, pour neuf ans à compter du 3 juin 1994. Le refuge privé du Saut est situé dans la partie de la réserve qui fait l'objet de ce bail ; il appartient aux consorts ETIEVENT et fonctionne en gérance. À côté du refuge, le parc loue également la cabane du Saut, utilisée par les gardes-moniteurs.

IV.1.3. La soumission au régime forestier

La forêt communale des Allues, massif de Tuéda, d'une surface de 596,51 ha, a été soumise le 14 novembre 1989 ; une convention particulière entre l'Office National des Forêts et le Parc national de la Vanoise permet "*d'assurer notamment la cohérence entre la gestion globale de la Réserve naturelle et la mise en œuvre du régime forestier applicable sur les 534,67 ha inclus dans son périmètre et appartenant à la commune des Allues*". Le bornage de la forêt bénéficiant du régime forestier a été réalisé par l'ONF en 1990.

La commune des Allues est en outre propriétaire d'une forêt de 623 ha à plus basse altitude, plus classique (hêtraie-sapinière) et également soumise au régime forestier.

IV.2. Les mesures de conservation : inventaires et statuts de protection

L'exceptionnelle richesse biologique du vallon de Tuéda (cf. chap. 1, § III), la pression exercée par le développement des activités de loisir d'hiver et des équipements correspondant ont incité les autorités, au terme de missions d'inventaire (Z.I.C.O. et Z.N.I.E.F.F.), à doter le site de nombreux statuts de protection : Zone de protection spéciale, Réserve naturelle, Zone spéciale de conservation, classement ND au P.O.S. ...

IV.2.1. Z.I.C.O. et Z.P.S.

L'application de la Directive européenne Oiseaux (1979) a conduit à répertorier à l'intérieur de chaque état membre les sites-clés accueillant des populations d'oiseaux d'intérêt communautaire : les Z.I.C.O., ou "Zones importantes pour la conservation des oiseaux".

L'ensemble du territoire de l'actuelle Réserve naturelle du Plan de Tuéda est concerné par la Z.I.C.O. libellée "*RA 11, Parc national de la Vanoise*" formée de plusieurs enveloppes sises essentiellement en zone périphérique du Parc, sur les rebords et dans les vallées du Massif de la Vanoise.

Au titre de cette Directive, l'ensemble de la zone centrale du Parc, Réserve naturelle du Plan de Tuéda comprise, a été désignée en Zone de Protection Spéciale (Z.P.S.), c'est-à-dire qu'elle a été reconnue comme secteur devant bénéficier de mesures de gestion particulières afin de maintenir les espèces remarquables de l'avifaune qu'il héberge.

IV.2.2. La Z.N.I.E.F.F. "*Cembraie des Allues et Plan de Tuéda*"

Vaste programme lancé en 1982 par le ministère de l'Environnement, ce travail d'inventaire se voulait être un état des lieux, le plus précis possible, sur les richesses naturelles nationales. L'objectif étant d'avoir à disposition de chacun, en particulier des décideurs locaux et nationaux, des données permanentes et actualisées sur le patrimoine naturel.

Le recensement a été effectué avec l'aide de naturalistes et a conduit à la cartographie de ces zones remarquables selon deux catégories :

- les Z.N.I.E.F.F. de type I : secteurs de petite taille possédant quelques espèces ou milieux particulièrement rares ou menacés.
- les Z.N.I.E.F.F. de type II : enveloppes de grande taille dont les différents éléments présentent un fonctionnement ou un équilibre écologique intéressant par leur typicité, leur complexité, leur état de conservation.

L'ensemble du territoire de la Réserve naturelle du Plan de Tuéda se superpose à une Z.N.I.E.F.F. de type I (n° 7306 - 0000 : "*Cembraie des Allues et Plan de Tuéda*").



Forêt communale des Allues
1 193,38 ha

Carte des ZNIEFF, ZICO et réserve naturelle

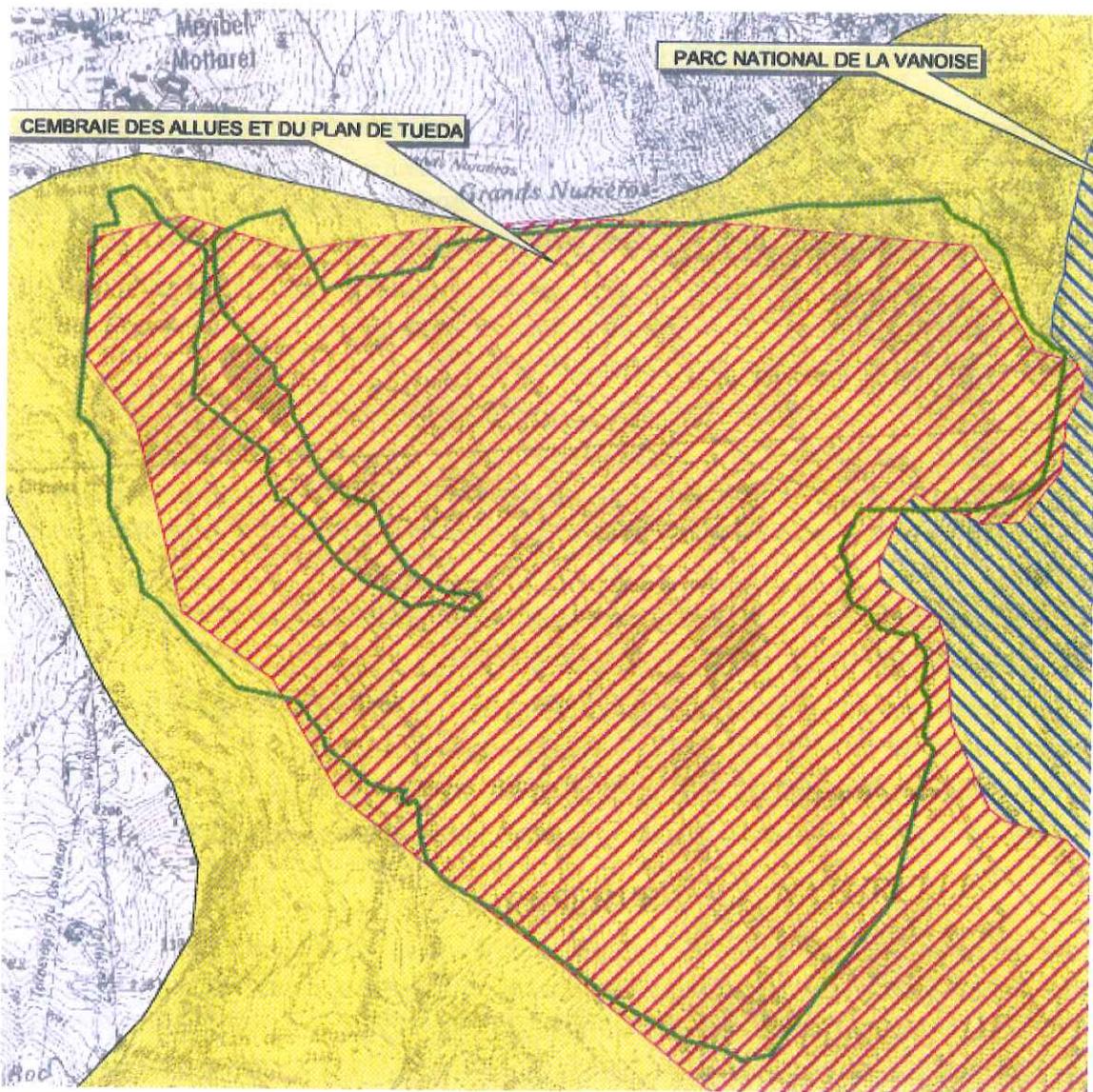
-  Périètre et parcellaire
-  ZNIEFF de type I
-  ZNIEFF de type II
-  ZICO du Parc national de la Vanoise
-  Limite de la réserve naturelle du Plan de Tueda

1:25000

250 0 250 Mètres



Bureau d'Etudes Départemental, le 10/04/2000 (SIG-LB)



IV.2.3. Le classement en Réserve naturelle

La Réserve naturelle du Plan de Tuéda, 100^{ème} Réserve naturelle française, a été créée le 12 juillet 1990 (*décret n° 90-629 portant création de la Réserve naturelle du Plan de Tuéda - Savoie*).

Cette décision est le fruit d'une longue maturation :

En septembre 1976, R. FRITSCH, dans une note de la Société d'Histoire Naturelle de Savoie consacrée à la station de Linnée boréale de Tuéda, insiste sur la nécessité de protéger l'ensemble du vallon en amont du Mottaret.

Le 16 décembre 1980, le Comité interministériel des Unités touristiques nouvelles (U.T.N.) est saisi d'une demande d'expertise du projet de télécabine du Burgin-Saulire, sur la commune des Allues :

“Le Comité reconnaît l'opportunité du projet qui lui est présenté. Mais il regrette que l'étude d'impact ne prenne pas suffisamment en compte son incidence sur l'environnement et propose des mesures financières trop limitées pour la réduire. (...) Le Comité demande que le programme pluriannuel de développement touristique de la commune des Allues propose un nombre cohérent de mesures compensatoires aux diverses atteintes à la forêt et à l'environnement. Celui-ci (...) devra notamment comporter :

- *l'érection en forêt de protection du site de Tuéda ou à défaut la création d'une réserve naturelle sur le secteur ;*
- *la soumission effective au régime forestier des bois communaux concernés par les dispositions de l'article L 111-1 du Code forestier.”*

Le 22 décembre 1981, au vu du programme pluriannuel de développement touristique de la commune des Allues, le comité U.T.N. confirme la prescription visant à créer une réserve naturelle sur le site de Tuéda en application du décret du 25 novembre 1977.

En juillet 1985, le Centre ornithologique Rhône-Alpes (CORA) et le Bureau d'étude environnement CARENE réalisent une étude scientifique et socio-économique pour le compte de la DRAE Rhône-Alpes. Cette étude s'insère dans le dossier d'enquête publique du projet de réserve naturelle. Elle conclue à la nécessité de protéger le site de Tuéda et confirme l'opportunité du projet de réserve naturelle.

L'arrêté préfectoral du 2 juin 1986 porte une enquête publique sur le projet de création d'une réserve naturelle au Plan de Tuéda, sur la commune des Allues.

La forêt communale du massif de Tuéda d'une surface de 596,51 ha est soumise au régime forestier par l'arrêté préfectoral du 14 novembre 1989.

Le 12 juillet 1990, création de la Réserve naturelle du Plan de Tuéda, sur une superficie de 1 112 hectares 70 ares 51 centiares. Les modalités de gestion de la réserve et sa réglementation sont fixées par le décret de création (*cf. p 18 - 19*).

L'organisme gestionnaire est le Parc national de la Vanoise ; la convention générale de gestion avec la préfecture de la Savoie est renouvelable tacitement tous les trois ans, depuis sa signature, le 30 septembre 1991. L'aménagement de la forêt communale des Allues, dont une partie est incluse dans la réserve, est élaboré par l'Office national des forêts (*cf. § IV.1.4*). Une convention particulière lie les deux établissements publics, afin d'assurer la cohérence entre la gestion globale de la réserve et la mise en œuvre du régime forestier applicable sur la forêt communale incluse dans son périmètre.

La gestion de la Réserve est définie par un Plan de gestion approuvé par le C.N.P.N. et le Ministre de l'Environnement en juin 1997.

Décret n° 90-629 du 12 juillet 1990 portant création de la réserve naturelle du Plan de Tuéda (Savoie)

Chapitre II Gestion de la Réserve naturelle

• **Art. 2.** - Le préfet, après avoir demandé l'avis de la commune des Allues, confie, par voie de convention, la gestion de la réserve naturelle à une association régie par la loi de 1901, à une collectivité locale ou à un établissement public.

• **Art. 3.** - Il est créé un comité consultatif de la réserve naturelle, présidé par le préfet ou son représentant.

La composition de ce comité est fixée par arrêté du préfet. Il comprend :

- 1° Des représentants de collectivités territoriales concernées, de propriétaires et d'usagers ;
- 2° Des représentants d'administrations et d'établissements publics concernés ;
- 3° Des représentants d'associations de protection de la nature et des personnalités scientifiques qualifiées.

Les membres du comité sont nommés pour une durée de trois ans. Leur mandat peut être renouvelé. Les membres du comité décédés ou démissionnaires et ceux qui, en cours de mandat, cessent d'exercer les fonctions en raison desquelles ils ont été désignés doivent être remplacés. Dans ce cas, le mandat des nouveaux membres expire à la date à laquelle aurait normalement pris fin celui de leurs prédécesseurs.

Le comité consultatif se réunit au moins une fois par an sur convocation de son président. Il peut déléguer l'examen d'une question particulière à une formation restreinte.

• **Art. 4.** - Le comité consultatif donne son avis sur le fonctionnement de la réserve, sur sa gestion et sur les conditions d'application des mesures prévues au présent décret.

Il se prononce sur le plan de gestion de la réserve.

Il peut se faire procéder à des études scientifiques et recueillir tout avis en vue d'assurer la conservation, la protection ou l'amélioration du milieu naturel de la réserve.

Chapitre III Réglementation de la Réserve naturelle

• **Art. 5.** - Il est interdit :

- 1° D'introduire à l'intérieur de la réserve naturelle des animaux d'espèce non domestique quel que soit leur état de développement, sauf autorisation délivrée par le ministre chargé de la protection de la nature, après consultation du Conseil national de la protection de la nature ;
- 2° Sous réserve de l'exercice de la chasse et de la pêche, de porter atteinte, de quelque manière que ce soit, aux animaux d'espèce non domestique ainsi qu'à leurs œufs, couvées, portées ou nids ou de les emporter hors de la réserve ;
- 3° Sous réserve de l'exercice de la chasse et de la pêche, de troubler ou de déranger les animaux par quelque moyen que ce soit.

• **Art. 6.** - Il est interdit, sauf à des fins agricoles, forestières ou pastorales :

- 1° D'introduire dans la réserve tous végétaux, sous quelque forme que ce soit, sauf autorisation délivrée par le préfet, après avis du comité consultatif ;
- 2° De porter atteinte, de quelque manière que ce soit, aux végétaux non cultivés, sauf à des fins d'entretien de la réserve, ou de les emporter en dehors de la réserve.

Toutefois, la cueillette du génépi demeure autorisée pour les seuls propriétaires et ayants droits et à des fins de consommation familiale sans qu'il en soit fait commerce.

• **Art. 7.** - Le préfet peut prendre, après avis du comité consultatif, toutes mesures en vue d'assurer la conservation d'espèces animales ou végétales ou la limitation d'animaux surabondants dans la réserve.

• **Art. 8.** - Les espèces pouvant être chassées sont soumises à un plan de chasse soumis à l'avis du comité consultatif et mis en œuvre dans les conditions prévues au chapitre V du titre II du code rural. La chasse au Tétralyre est interdite.

Le Comité consultatif est appelé à donner son avis sur la gestion cynégétique et piscicole de la réserve.

• **Art. 9.** - Le plan de gestion des espaces boisés de la réserve est élaboré par l'Office National des Forêts et soumis à l'avis du comité consultatif. Il est accompagné d'un règlement d'exploitation portant notamment sur le mode de traitement de la forêt, les techniques d'exploitation et la durée d'application du plan.

Les interventions auront pour but de favoriser et de stimuler la régénération du Pin cembro.

En l'absence de plan de gestion, les coupes et abattages d'arbres sont interdits.

La circulation, le stationnement et le pâturage des animaux domestiques peuvent être réglementés par le préfet après avis du comité consultatif.

- **Art. 10.** - Il est interdit :
 - 1° D'abandonner, de déposer ou de jeter tout produit, quel qu'il soit, de nature à nuire à la qualité de l'eau, de l'air, du sol ou du site ou à l'intégrité de la faune et de la flore ;
 - 2° D'abandonner, de déposer ou de jeter en dehors des lieux spécialement prévus à cet effet des débris de quelque nature que ce soit ;
 - 3° De troubler la tranquillité des lieux en utilisant tout instrument sonore ;
 - 4° De porter atteinte au milieu naturel en utilisant du feu, sauf pour l'incinération en tas de rémanents forestiers ou en dehors des lieux prévus à cet effet, ou en faisant des inscriptions autres que celles qui sont nécessaires à l'information du public ou aux délimitations foncières.
- **Art. 11.** - Tout travail public ou privé est interdit, sauf ceux nécessités par l'entretien de la réserve et autorisés par le préfet, après avis du comité consultatif. Les travaux d'entretien et de rénovation des captages et réseaux, les travaux d'entretien et de curage du lac du Plan de Tuéda, la rénovation des chemins et des pistes de ski de fond existants ainsi que l'entretien, et la restauration des bâtiments existants peuvent être autorisés par le préfet, après avis du comité consultatif.
- **Art. 12.** - Toute activité de recherche ou d'exploitation minière est interdite dans la réserve, à l'exception de celle concernant les substances concessibles mentionnées à l'article 2 du code minier, après accord du ministre chargé de la protection de la nature.
- **Art. 13.** - La collecte des minéraux et des fossiles est interdite, sauf autorisation délivrée à des fins scientifiques par le préfet, après avis du comité consultatif.
- **Art. 14.** - Toute activité industrielle est interdite. Sont seules autorisées les activités commerciales liées à la gestion et à l'animation de la réserve naturelle. Néanmoins, la vente de produits fermiers en provenance des alpages de la réserve, des coupes de bois et des nuitées de refuge demeurent autorisées.
- **Art. 15.** - Toute publicité, quelle qu'en soit la forme, le support ou le moyen, est interdite dans la réserve naturelle. L'utilisation à des fins publicitaires de toute expression évoquant directement ou indirectement la réserve est soumise à autorisation délivrée par le préfet, après avis du comité consultatif.
- **Art. 16.** - La circulation et le stationnement des personnes peuvent être réglementés sur tout ou partie de la réserve naturelle par le préfet, après avis du comité consultatif.
- **Art. 17.** - Les activités sportives ou touristiques peuvent être réglementées par le préfet, après avis du comité consultatif. Toutefois, la pratique du ski en dehors des itinéraires existant à la date de création de la réserve ainsi que la pratique de l'escalade sont interdites. Le préfet déterminera les modalités de pose et d'entretien de filets ou de tout autre installation nécessaire à la canalisation des skieurs.
- **Art. 18.** - Il est interdit d'introduire dans la réserve des chiens, à l'exception :
 - 1° De ceux qui participent à des missions de police, de recherche ou de sauvetage ;
 - 2° Des chiens de bergers pour les besoins pastoraux ;
 - 3° Des chiens utilisés pour la chasse ;
 - 4° Des chiens tenus en laisse à proximité immédiate du plan d'eau de Tuéda.
- **Art. 19.** - La circulation et le stationnement des véhicules à moteur sont interdits sur toute l'étendue de la réserve. Toutefois, cette interdiction n'est pas applicable :
 - 1° Aux véhicules utilisés pour l'entretien et la surveillance de la réserve ;
 - 2° À ceux des services publics et des concessionnaires ;
 - 3° À ceux utilisés lors d'opérations de police, de secours ou de sauvetage ;
 - 4° À ceux utilisés pour les activités agricoles, pastorales ou forestières ;
 - 5° À ceux dont l'usage est autorisé par le préfet.
- **Art. 20.** - Le survol de la réserve naturelle à une hauteur du sol inférieure à 300 mètres est interdit aux aéronefs motopropulsés et aux planeurs ultra-légers. Cette disposition n'est pas applicable aux aéronefs d'État en nécessité de service, aux opérations de police et de sauvetage ou de gestion de la réserve naturelle.
- **Art. 21.** - Le campement sous une tente, dans un véhicule ou dans tout autre abri est interdit.
- **Art. 22.** - Une convention établie entre le préfet et l'autorité militaire territoriale fixe les limites que les armées s'imposent dans l'exercice de leurs activités en raison de la qualité du milieu naturel.

IV.2.4. La Directive Habitats et le site "Massif de la Vanoise"

La Directive européenne 92 / 43 du 21 mai 1992, appelée "Directive Habitats", concerne "la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages". Elle est inspirée de la convention de Berne (1979) relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel en Europe, dont elle constitue, en quelque sorte, l'application communautaire.

Son but principal est de "*favoriser le maintien de la biodiversité, en tenant compte des exigences économiques, sociales, culturelles et régionales...*". Les états membres doivent notamment garantir le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des habitats naturels et des habitats d'espèces d'intérêt communautaire, figurant respectivement aux annexes I et II de la Directive.

Les états membres doivent constituer un réseau écologique européen cohérent de Zones Spéciales de Conservation (Z.S.C.), dénommé Natura 2000. Ces Z.S.C. seront des sites abritant des habitats naturels de l'annexe I et des habitats d'espèces de l'annexe II. Le réseau Natura 2000 intégrera aussi les Zones de Protection Spéciales (Z.P.S.) désignées au titre de la Directive européenne Oiseaux (1979). Chaque état membre établit une liste des sites qu'il transmet à la commission des communautés, laquelle applique les critères de l'annexe III de la Directive pour sélectionner les futures Z.S.C.

Dans les Z.S.C., les états membres doivent prendre toutes les mesures réglementaires, administratives ou contractuelles adaptées à la conservation des habitats, en établissant notamment "des plans de gestion appropriés, spécifiques aux sites ou intégrés dans d'autres plans d'aménagement".

L'estimation du coût financier résultant de ces obligations devra être déclarée par les états membres à la commission, qui évaluera le montant du financement nécessaire, y compris le cofinancement européen éventuel.

En France, les conditions de mises en œuvre de la Directive Habitats sont précisées par l'instruction n° 38 du 21 janvier 1993 du ministère de l'Environnement.

Le ministère de l'Environnement a souhaité tester sur 37 sites pressentis comme Z.S.C. une méthodologie d'élaboration de "plans de gestion", qui puisse être reproductible sur tous les sites Natura 2000 qui seront définis en France. Le site "Massif de la Vanoise" (n° 32) compte parmi les six sites expérimentaux du programme Life Natura 2000 en région Rhône-Alpes et il inclut la Réserve naturelle du Plan de Tuéda dans son intégralité.

La Réserve naturelle de Tuéda disposant déjà d'une réglementation et de mesures de gestion adaptées, sa notification au sein du réseau Natura 2000 n'apportera toutefois pas de contrainte juridique nouvelle, le règlement y étant en vigueur permettant aux gestionnaires de contrôler, si nécessaire, la pratique de la plupart des activités.

Les annexes I, II et IV de la Directive Habitats

L'annexe I de la Directive Habitats

L'annexe I de la Directive énumère 164 types d'habitats naturels d'intérêt communautaire, dont 46 sont prioritaires. Elle est basée sur la typologie hiérarchique des habitats européens, réalisée par le projet CORINE biotopes, cette typologie étant la seule existante à l'échelle de l'Europe.

Les types d'habitats naturels d'intérêt communautaire (164) sont :

- soit en danger de disparition en Europe,
- soit avec une aire de répartition réduite,
- soit encore représentatifs d'un territoire biogéographique.

Les types d'habitats prioritaires (46) sont :

- soit en danger de disparition,
- soit des habitats pour lesquels la communauté porte une responsabilité particulière, compte tenu de la part importante de leur aire de répartition comprise dans le territoire de l'Union Européenne.

Les annexes II et IV de la Directive Habitats

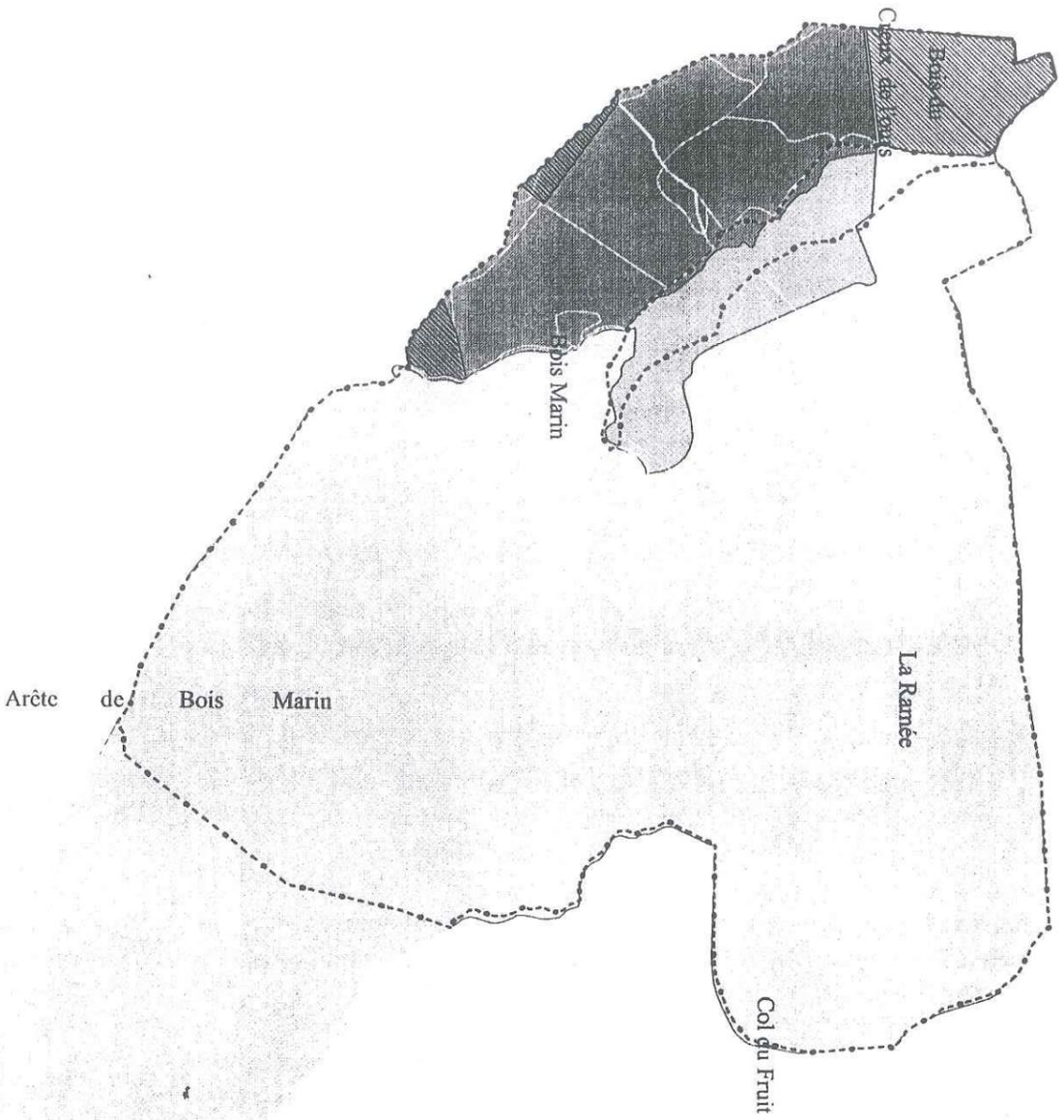
L'annexe II de la Directive Habitats énumère 514 espèces (sans les oiseaux) dont il convient de protéger spécifiquement les habitats : 204 animaux (dont 18 prioritaires) et 310 plantes (dont 115 prioritaires). Elle est complétée par l'annexe I de la Directive 79 / 409 / CEE, dite "Directive Oiseaux" : cette annexe liste 175 oiseaux d'Europe qui "font l'objet de mesures de conservation spéciale concernant leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de répartition".

L'annexe IV de la Directive Habitats est une liste des espèces (flore et faune) qui doivent bénéficier d'une protection stricte ; il n'est pas question explicitement de leur habitat.

Une espèce est d'intérêt communautaire, en annexe II ou IV de la Directive, lorsqu'elle est :

- en danger ;
- ou vulnérable, c'est-à-dire qu'elle risque de passer à la catégorie "en danger" si les causes de la menace persistent,
- ou rare, c'est-à-dire que ses populations sont de petite taille et qu'elle risque de devenir soit vulnérable soit en danger (ces espèces sont localisées dans des aires géographiques restreintes ou disséminées sur un plus vaste territoire),
- ou endémique, et requiert une attention particulière en raison de son habitat spécifique et / ou des incidences potentielles de son exploitation sur son état de conservation.

**PLAN D'OCCUPATION DES SOLS
ZONES A LEGISLATION PARTICULIERE (Chablis)
LIMITES DE LA FORÊT BENEFICIAIRE
DU REGIME FORESTIER**



Plan des Génisses

MONT DU VALLON ▼

▲ AIGUILLE DU BORGNE

MONT DU BORGNE ▼

LEGENDE :

- NDS
- NDt
- ND
- ▨ Zone à législation particulière : exploitation des chablis autorisée pour les consorts DANIS-SOLLIER-BORLETT
- ⋯ Limite de la forêt bénéficiant du régime forestier
- Limite du parcellaire actuel



IV.2.5. Le Plan d'occupation des sols

Le P.O.S. de la réserve a été révisé en décembre 1991. Les terrains sont classés en zone ND (comme ceux du Parc national de la Vanoise), à l'exception de deux secteurs, classés NDt et NDs.

- Zone ND stricte :

Ne sont admises "... que les installations d'intérêt général à caractère d'ouvrage technique, dans la mesure où elles sont compatibles avec le règlement de la réserve, les refuges d'été et les travaux directement liés à l'activité forestière...".

- Zone NDt :

Elle correspond au plateau de Tuéda avec les pentes en rive droite (la Ramée). Ne sont admis "... que les constructions et aménagements d'intérêt public nécessaires à la pratique estivale des loisirs touristiques et sportifs liés à la montagne...". C'est dans cette zone qu'a été construite la Maison de la Réserve.

- Zone NDs :

Elle dépasse le territoire de la réserve. À l'intérieur de celle-ci, la zone NDs comprend les pentes du Plan de Tuéda en rive gauche (Creux de l'Ours, Sous le Châtelet). Ne sont admis "... que les aménagements d'intérêt public nécessaires à la pratique estivale et hivernale des loisirs touristiques et sportifs liés à la montagne tels que remontées mécaniques et pistes de ski, ainsi que les installations et travaux divers sous réserve de ne pas porter atteinte au site...".

À cet égard, le P.O.S. n'est pas totalement en conformité avec le règlement de la réserve, particulièrement en ce qui concerne les remontées mécaniques. La construction d'un tel ouvrage dans la réserve s'opposerait à l'Art. 11 du décret de création et son usage à but commercial serait, lui, en contradiction avec l'Art. 14 du même décret. À l'occasion de la prochaine révision du P.O.S., il sera nécessaire de différencier la partie de la zone NDs comprise dans la réserve, en précisant que la construction de remontées mécaniques y est interdite, de même que toute nouvelle piste de ski.

IV.3. Les utilisations traditionnelles par l'homme du territoire de la Réserve

IV.3.1. L'agropastoralisme

Le massif de la Vanoise a été façonné pour la majeure partie par une longue évolution naturelle, mais aussi par une activité humaine ancienne qui se caractérise encore par la mise en alpage de bovins et d'ovins. Les constructions traditionnelles ponctuant le paysage sont des signes vivaces de l'adaptation de l'homme à la montagne.

Les usages agropastoraux du territoire de la Réserve naturelle seront étudiés en détail au cours du chapitre 2, en relation avec l'évolution du couvert végétal.

IV.3.2. L'exploitation forestière

Situation générale en Tarentaise.

Les forêts sont essentiellement situées dans la zone périphérique du Parc, où elles présentent des entités bien distinctes. Dans la partie tarine de la zone périphérique, le taux de boisement est de 17 %. L'étage montagnard est essentiellement caractérisé par des hêtraies sapinières à Mélampyre des bois et à hautes herbes. En haute Tarentaise et dans les hauts des Dorons de Bozel et des Allues apparaît la sapinière-pessière à Noisetier. Dans l'étage subalpin, la pessière à Myrtille fait place à la cembraie à Rhododendron ferrugineux.

Les communes restent les propriétaires de la majorité des forêts, dont la gestion est en règle générale confiée à l'Office National des Forêts. Leur rôle de production tend à s'amenuiser du fait de coûts d'exploitation de plus en plus élevés ; certaines parcelles forestières, peu accessibles, sont définitivement abandonnées. Pour les trois-quarts d'entre elles, l'objectif assigné à ces forêts reste toutefois la production de bois.

Les modes de gestion pratiqués visent à conduire ces peuplements en structure de futaie jardinée, en favorisant leur irrégularité et, d'une façon générale, en promouvant l'Épicéa et le Mélèze, tout en gardant 10 à 20 % de feuillus. L'affouage reste localement très pratiqué et représente un usage socialement bien ancré dans les habitudes.

Le massif de Tuéda.

La forêt communale des Allues, massif de Tuéda, d'une surface de 596,51 ha a été soumise au régime forestier le 14 novembre 1989. Anciennement privée, cette forêt n'était alors pas véritablement gérée. Toutefois, environ 400 m³ de Pin cembro (représentant la plupart des gros bois accessibles) ont été exploités en juillet 1965 avant l'expropriation par la commune des anciens propriétaire. Cette opération a sans doute fortement rajeuni la forêt.

L'aménagement forestier approuvé par arrêté ministériel du 19 septembre 1994 ne prévoyait aucune coupe. Il envisage seulement le ramassage du bois en bordure de chemin et dans les chablis accessibles pour l'affouage, suivant les pratiques traditionnelles.

Cette pratique est consignée dans le procès-verbal d'aménagement forestier réalisé par l'ONF, qui a été approuvé par le comité consultatif le 28 octobre 1993. On entend par chablis tout arbre mort, encore sur pied ou tombé à terre, d'un diamètre à hauteur d'homme supérieur à 20 cm. Actuellement, l'ONF ne martelle que les chablis qui pourront être aisément récupérés, c'est-à-dire *grosso modo* sur une largeur de 50 m de part et d'autre des chemins carrossables. Le volume de ces coupes n'excède en moyenne pas 5 m³ par an.

Volume annuel des produits martelés à Tuéda

Exercice	Nbre de chablis martelés	Volumes martelés (m3)	Bénéficiaire
1990	0	Néant	-
1991	7	4	Commune
1992	0	Néant	-
1993	0	Néant	-
1994	11	11	Commune
1995	17	16	Consorts
1996	17	11	Commune
1997	0	Néant	-
1998	0	Néant	-
1999	0	Néant	-

Le volume moyen de chaque arbre prélevé est d'environ 0,8 m³, ce qui correspond au volume occupé par un cylindre de 50 cm de diamètre sur 4 m de haut.

La vente des chablis présente deux modalités (*cf. Carte des zones à législation particulière pour les chablis*) :

- ceux situés sur les anciennes propriétés des consorts DANIS, SOLLIER et BORLET leur sont restitués, conformément à l'acte de vente des terrains à la commune des Allues, datant de 1971. Celui-ci précise que les ayant droits peuvent prétendre, jusqu'en 2070, à la propriété des chablis sur leur ancienne propriété (6 parcelles cadastrales), dans la mesure où les coupes sont réalisées sous le contrôle de l'ONF.
- ceux situés dans le reste de la forêt communale sont vendus aux enchères. Les bois situés sur les anciennes propriétés des consorts ETIEVENT aussi, puisqu'il leur ont été payés lors de l'expropriation.

Ces dispositions devraient être maintenues dans le nouvel aménagement. La question de l'exploitation des chablis est pourtant délicate, tant leur valeur sur le plan biologique est élevée. Bien que les prélèvements représentent un faible volume annuel, cette pratique, qui perpétue les traditions d'affouage des alluétains, est contradictoire avec certains objectifs de protection du patrimoine naturel de la réserve, d'autant que la ressource semble limitée (*cf. chapitre 3, § IV.8.6.*).

IV.3.3. La chasse

Situation générale en Vanoise.

La chasse se pratique dans les forêts communales, réglementée par les plans de chasse internes aux A.C.C.A. (Associations Communales de Chasse Agréées) qui adoptent des politiques variables de l'une à l'autre. Le gibier abattu est représenté essentiellement par des cervidés et le chamois dont la chasse revêt un attrait traditionnel fort. La chasse aux galliformes de montagne est encore pratiquée, avec localement des prélèvements raisonnés, mais elle diminue avec la baisse de ces populations de gibier.

Situation dans la réserve.

La chasse est toujours autorisée dans la réserve. En fonction de la propriété foncière, on distingue deux cas :

- sur les terrains communaux, la chasse est gérée par l'A.C.C.A. des Allues, qui comptait 90 membres en 1992-93 ; ces terrains classés représentent 8,4 % de la superficie totale de l'A.C.C.A.
- la chasse privée "du Saut" est louée depuis 1948 par 5 associés (plus 1 invité). En 1963, la création du Parc national de la Vanoise a amputé de moitié leur territoire de chasse.

Depuis le classement, un plan de chasse au petit gibier est demandé par la Préfecture pour l'ensemble de la réserve, ce qui a entraîné une baisse de la pression cynégétique. Le petit gibier à plumes (grives, geais...) n'ayant pas fait l'objet d'un tel plan n'est, de ce fait, pas chassable.

Le classement n'entraîne pas de réelles contraintes pour les chasseurs, même si les attributions du plan de chasse au petit gibier (Lièvre variable et commun, Lagopède alpin) sont en-deçà de ce qu'ils espéraient. L'interdiction de chasser le Tétralyre constitue la seule véritable contrainte. Les chasseurs ne réclament pas de bracelet pour la Perdrix bartavelle et les attributions ne sont pas toujours réalisées.

Attributions et tableau de chasse par saison

Gibier tué en forêt	Attributions	92-93	93-94	94-95	95-96	96-97	97-98	98-99	99-00
Sanglier		5	10	6	1	-	4	5	1
Chamois	12 + 5*	8 + 5*	9 + 5*	8 + 5*	8 + 5*	7 + 5*	8 + 5*	12 + 4*	11 + 5*
Lièvre commun	4	3	2	2	2	5	4	1	
Lièvre variable	5 + 2*	5 + ?	4 + ?	3 + ?	4 + ?	4 + ?	4 + ?	5 + ?	
Lagopède	2 + 2*	2 + ?	1 + ?	2 + ?	3 + ?	2 + ?	2 + ?	3 + ?	
Marmotte	10 + 6*	5 + ?	3 + ?	5 + ?	7 + ?	8 + ?	10 + ?	6 + ?	

* : Chasse privée du Saut

La chasse s'oppose toutefois à l'éthique des réserves naturelles :

- réduction possible des populations d'espèces à valeur patrimoniale comme le Lagopède alpin ;
- perturbations de la faune en général, dues à la pénétration des chiens de chasse, des véhicules à moteur et des détonations de fusil ;
- effarouchement d'espèces à valeur pédagogique et touristique comme la Marmotte, que le public observe plus difficilement.

Le cas de la chasse aux sangliers est à part. Les alpagistes se plaignent de la détérioration des pâtures par les sangliers ; en ce sens, la chasse au sanglier contribue à maintenir le pastoralisme, qui est un objectif de gestion. Encore faudrait-il que les agrainages soient mieux maîtrisés...

IV.4. Le développement des activités touristiques hivernales et estivales

IV.4.1. "L'encerclement touristique" des équipements de loisirs d'hiver

Les six plus grandes stations de ski (Saint-Martin-de-Belleville, Méribel-les-Allues, Saint-Bon-Courchevel, Bourg-Saint-Maurice / Les Arcs, Tignes et Val d'Isère) comptent à elles seules 165 000 lits pour 15 500 habitants. Leur population est multipliée par onze au plus fort des saisons touristiques (février-mars), augmentée encore des passages à la journée (skieurs de proximité).

Le développement du tourisme hivernal.

Même si l'on peut situer les prémices du tourisme hivernal avant la seconde guerre mondiale (Val d'Isère), c'est seulement dans les années cinquante que le ski est réellement apparu en Tarentaise. Les premières stations s'agrégent aux habitations anciennes de façon spontanée (Val d'Isère, Pralognan-la-Vanoise).

Sur l'initiative des autorités régionales, après 1945, une seconde génération de stations apparaît. Créées au niveau des alpages *ex nihilo* elles proposent des capacités d'accueil bien supérieures (Courchevel, Méribel). La station de Méribel est créée en 1938. En 1946 y est installé le premier télésiège, en 1950 une liaison est établie avec Courchevel par la télécabine de la Saulire et en 1960 une liaison est établie avec Les Ménuires. La situation de Méribel au creux des 3 Vallées s'affirme. C'est en 1972 que Méribel-Mottaret verra le jour.

Dans les années soixante, la mode est aux "stations intégrées". Elles bénéficient d'investissements lourds (plan neige). D'une conception très rationnelle, elles comprennent dans un vaste ensemble des hébergements, des services et des lieux de distraction (La Plagne, Les Ménuires, Val Thorens, Les Arcs...). Ces stations très équipées en remontées mécaniques constituent de véritables "usines à ski", en marge de la vie montagnarde et faiblement fréquentées l'été.

En réaction au gigantisme des précédentes, une nouvelle génération de stations recherche un compromis entre le village et la station intégrée. Construites dans un style plus local, celles-ci tentent de garder le contact avec la vie montagnarde et développent également le tourisme d'été (Champagny-en-Vanoise, Peisey-Nancroix, Aussois). Pour agrandir leurs domaines, les stations ont favorisé les liens entre elles, y compris avec l'Italie.

Les aménagements intensifs réalisés à la périphérie du Parc national de la Vanoise ont conduit à un "encerclement touristique" particulièrement en Tarentaise, qui concentre 91 % de l'offre. Toutes les stations, tournées vers le cœur du massif, atteignent les limites du Parc.

Le ski de fond occupe une place non négligeable dans l'offre d'hiver, particulièrement en haute Maurienne avec le domaine de Bessans. Le ski de randonnée, quant à lui, connaît un développement continu. Les stations de ski facilitent l'accès à des espaces plus naturels, généralement en zone centrale du Parc.

D'année en année, la tendance à la stagnation du volume de fréquentation semble toutefois se confirmer avec, en 1996, 17 millions de journées touristiques d'hiver pour l'Espace Vanoise dont 95 % en Tarentaise.

Situation à Tuéda.

Les activités liées au tourisme hivernal ont un impact certain sur la réserve. Rappelons que celle-ci a été créée dans le cadre d'une U.T.N. (Unité Touristique Nouvelle, cf. § IV.2.3.), donc dans un contexte d'expansion touristique.

Le ski hors piste dans la réserve est autorisé uniquement sur deux itinéraires (descente du Col du Vallon et retour du glacier de Gébroulaz par le Vallon du Saut, le Vallon du Fruit et le Pré Petit Jean), plus un itinéraire en limite de la Réserve, sous le Col du Fruit. On entend par "hors piste" toute descente rendue possible par gravité, hors des pistes damées ; le ski de randonnée peut devenir du hors piste si la descente se fait dans une pente et non dans le fond de vallée.

En dépit des panneaux d'information et d'interdiction, les infractions sont extrêmement nombreuses. Environnée par une dizaine de remontées mécaniques, la réserve offre un "terrain de jeu" très tentant et facile d'accès pour les skieurs de hors piste et la législation est très difficile à faire respecter. La sauvegarde du Tétralyre en hivernage justifie pourtant ces mesures protectrices, pour ne citer que cette espèce.

Le ski de fond est également autorisé sur les pistes damées. Son impact sur le milieu naturel est bien moindre que celui du ski hors piste.

Une piste de retour de ski alpin, la "piste du Creux de l'Ours", traverse la cembraie en rive gauche du Doron des Allues pour rejoindre Mottaret. D'importants travaux de nivellement y sont programmés (des hauteurs de remblais supérieures à 10 mètres sont évoquées) ; ceux-ci auront probablement un impact très fort, notamment visuel, mais comme la commune invoque des raisons de sécurité, le gestionnaire aura bien du mal à s'y opposer...

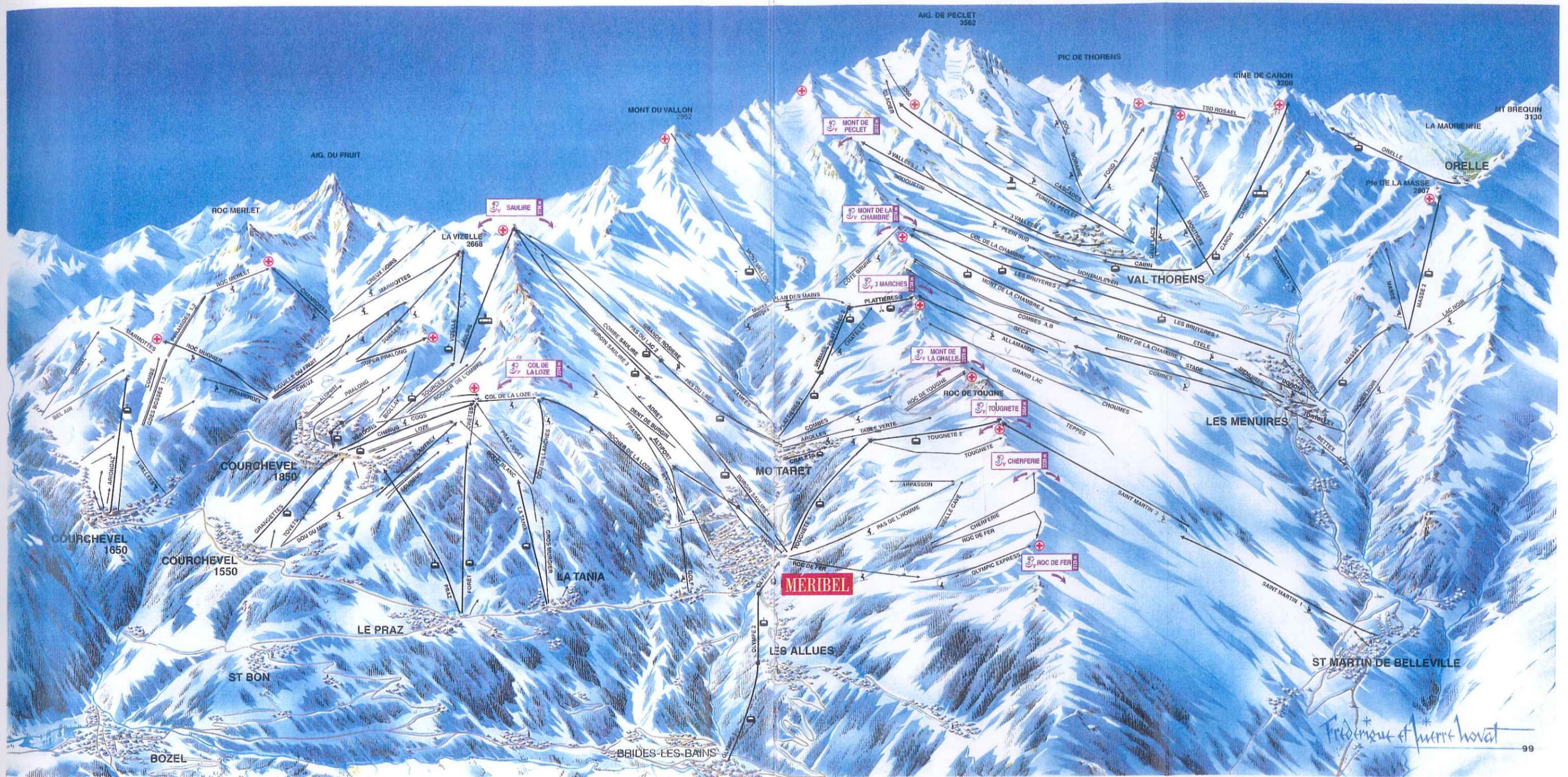
IV.4.2. L'émergence du "tourisme vert" estival

L'essor du "tourisme vert" en Vanoise.

La proximité de Brides-les-Bains où les sources thermales sont remises en service en 1883 va profiter au village de Pralognan-la-Vanoise dès l'essor de l'alpinisme. En effet, les curistes vont prendre l'habitude de compléter leur séjour par des promenades en montagne : ainsi on dénombre 400 lits à Pralognan avant 1914 et 1 200 avant 1939.

Les alpinistes, anglais pour la plupart, entreprennent à partir de 1860 l'ascension systématique des grands sommets du massif de la Vanoise. L'inauguration par le président de la République Félix Faure du refuge du Col de la Vanoise en 1902 annonce la première vague d'équipement du massif : jusqu'en 1914, une dizaine de refuges seront construits ou aménagés dans des chalets d'alpage.

LE PLUS GRAND DOMAINE SKIABLE DU MONDE THE MOST EXTENSIVE SKIING AREA IN THE WORLD



les 3 vallées
savoie france

197 REMONTÉES SKI-LIFTS

291 PISTES SKI RUNS

37 116 89 49

600 kilomètres 375 miles

LES REMONTÉES MÉCANIQUES.
Record du monde : la Vallée de Méribel est la seule à vous offrir 16 télécabines. Dont les nouvelles télécabines 8 places du Pas du Lac ! Et aussi : 18 télésièges, 18 téléskis, 8 télébabies.

SKI-LIFTS.
A world record : Méribel is the only single resort to offer the skier 16 high capacity gondolalifts, among which the new 8 seater Pas du Lac. And also : 18 chair-lifts, 18 drag-lifts, 8 telebabies.

LES PISTES.
Dans la seule vallée de Méribel, 150 km de pistes et 28 km d'itinéraires ! 9 pistes noires, 21 rouges, 33 bleues, 11 vertes ! 2 pistes olympiques, 1 stade de slalom et des espaces surf (half-pipe, boarder-cross)...

SKI RUNS.
In the valley of Méribel alone: 150 km (94 miles) of groomed runs and 28 km (17 miles) of itineraries! 9 black, 21 red, 33 blue and 11 green! 2 Olympic runs, 1 slalom stadium, and snowboard areas (half-pipe, boarder-cross)...

L'ENTRETIEN DES PISTES.
Méribel dispose de 436 canons à neige pour renforcer si nécessaire son manteau neigeux, et de 24 chenillettes pour le damer. Toute la nuit, les services des pistes de la station travaillent pour vous.

SKI RUN MAINTENANCE.
Méribel has 436 snow guns to reinforce its snow cover when necessary. As soon as the runs are closed for the skiers, the maintenance services and their 24 grooming machines start working for your comfort and safety.



SKI DANS LA RESERVE NATURELLE DU PLAN DE TUEDA

LEGENDE :

-  Zone de forte fréquentation du ski hors-piste, malgré l'interdiction
-  Zone de moindre fréquentation du ski hors-piste, malgré l'interdiction
-  Forêts (pin cembro, épicéa, aulne vert et sorbier des oiseleurs)
-  Itinéraire autorisé pour le ski
-  Pistes de ski de fond
-  Piste de retour ski alpin
-  Petit panneau d'information " Hors-piste interdit "
-  Grand panneau d'information " ski dans la réserve "
-  Courbe de niveau



À partir des années 1950, l'alpinisme se développe rapidement. Mais c'est la création du Parc national de la Vanoise en 1963 qui va attirer un nouveau type de visiteur : le citadin à la recherche de nature et de grands espaces. De 60 000 visiteurs en 1970 le nombre de visiteurs est actuellement estimé à plus de 600 000.

Alors qu'aujourd'hui la fréquentation semble s'être stabilisée, la Vanoise est encore l'un des massifs les mieux équipés de France. Une trentaine de refuges, gérés par le Parc, le Club Alpin Français ou des particuliers s'organisent autour d'un réseau de 600 km de sentiers balisés et entretenus.

De nombreuses communes de la zone périphérique qui misaient par le passé exclusivement sur la saison hivernale, cherchent aujourd'hui de nouvelles activités de "tourisme vert" susceptibles de faire vivre la station aussi en été : rafting, canoë-kayak, tennis, équitation, escalade, VTT, luge d'été, parapente, etc...

Cependant, il reste difficile de fidéliser une clientèle de plus en plus mobile et exigeante. Les communes présentant un habitat plus traditionnel et une population locale majoritaire ont une fréquentation mieux équilibrée entre été et hiver. Dans quelques cas la situation est inversée et on observe un remplissage estival largement supérieur (Pralognan-la-Vanoise, Bonneval-sur-Arc).

La stabilisation de la fréquentation permet au Parc de définir une nouvelle stratégie d'accueil, l'enjeu essentiel étant de rendre compatible la fréquentation touristique avec la préservation du milieu naturel.

Le tourisme estival à Tuéda.

La réserve naturelle constitue un élément majeur du programme touristique estival des Allues. En effet, située à quelques minutes des stations de Méribel et de Méribel-Mottaret, qui comptent près de 30 000 lits au total, la réserve offre un terrain de détente privilégié pour les touristes. Sa situation, attenante à la zone centrale du Parc national de la Vanoise, fait d'elle un "pré-parc", image très forte auprès du public. Certaines journées d'août, elle accueille plus de 4 000 personnes, dont la grande majorité reste autour du Lac de Tuéda.

Leurs activités ont essentiellement un caractère de sport-détente :

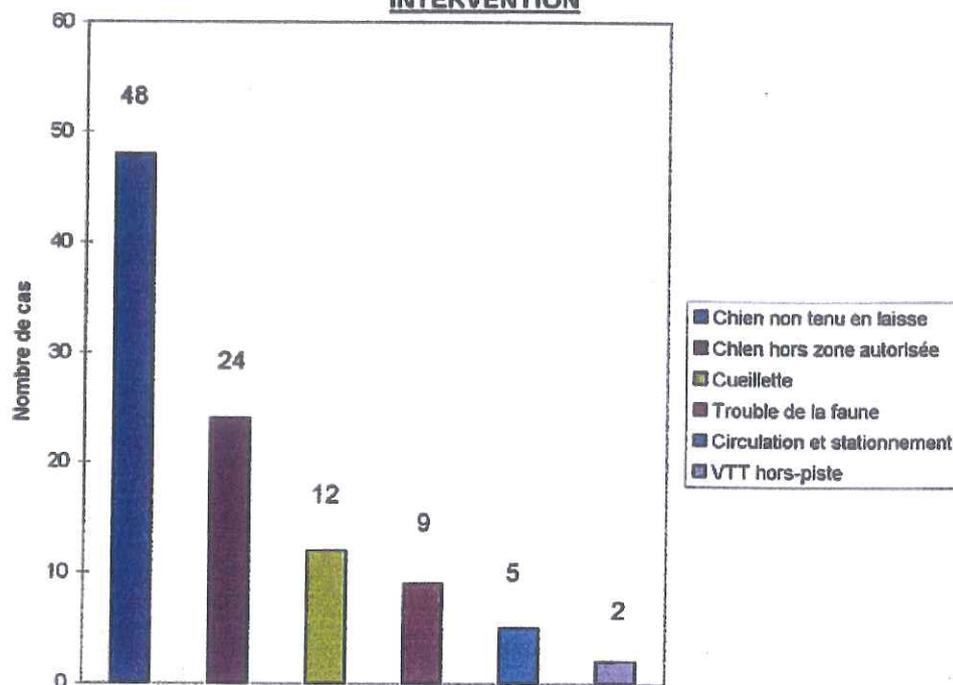
- baignades sur les rives du lac ;
- pêche à la ligne dans le lac ;
- footing autour du lac, sur les berges ;
- randonnée pédestre: cette activité est activement favorisée par les nombreux sentiers de la réserve (boucle du sentier botanique, Mont du Vallon par les Mûres Rouges, Courchevel ou Pralognan par le Col du Fruit, Pralognan par le Col Rouge, le Lac Blanc par le Col du Soufre ou les Monts Coua...) et par la présence du Refuge du Saut, constituant une simple halte ou un but prisé de promenade ;
- excursions en VTT ou à cheval ;
- escalade : cette activité, bien qu'interdite dans la réserve, est tolérée sur un site autorisé par le comité consultatif, de juillet à août, uniquement par des groupes encadrés par les guides de Méribel.

En outre, l'exposition permanente de la Maison de la Réserve, inaugurée en 1998, connaît un succès certain, drainant en pleine saison 100 à 200 visiteurs par jour.

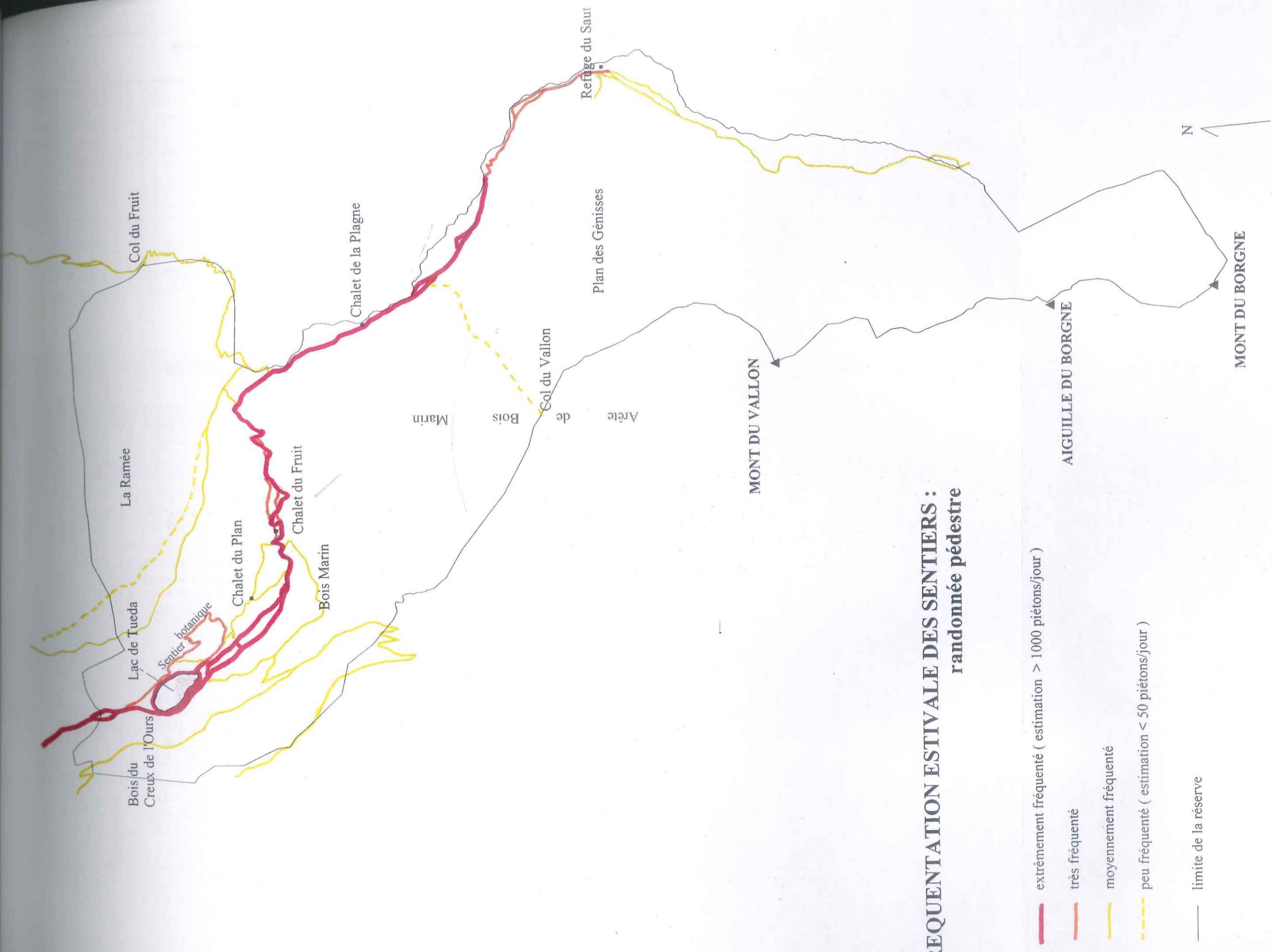
La gestion d'une telle affluence touristique pose de réels problèmes pratiques et l'impact sur le milieu est lourd en certains endroits. Soulignons toutefois qu'avant le classement en réserve naturelle, l'utilisation du Plan de Tuéda avait un caractère ludique plus affirmé encore, avec la pratique de la planche à voile et du pédalo sur le lac et le stationnement des voitures en amont sur le plateau.

De nombreuses interventions des gardes-moniteurs sont encore occasionnées par le constat d'une infraction au règlement de la réserve. En été, plus de 80 % de ces infractions sont dues à des chiens, divaguant librement autour du Lac de Tuéda ou circulant hors de la zone autorisée (le Plan de Tuéda). Les autres interventions concernent la cueillette de fleurs, champignons, framboises ou myrtilles, la circulation et le stationnement de véhicules sans autorisation, le VTT hors-piste, des troubles de la faune (prélèvement de Grenouilles rouges, de Tritons alpestres ou de papillons), l'allumage de feux...

INFRACTIONS AYANT OCCASIONNE UNE INTERVENTION



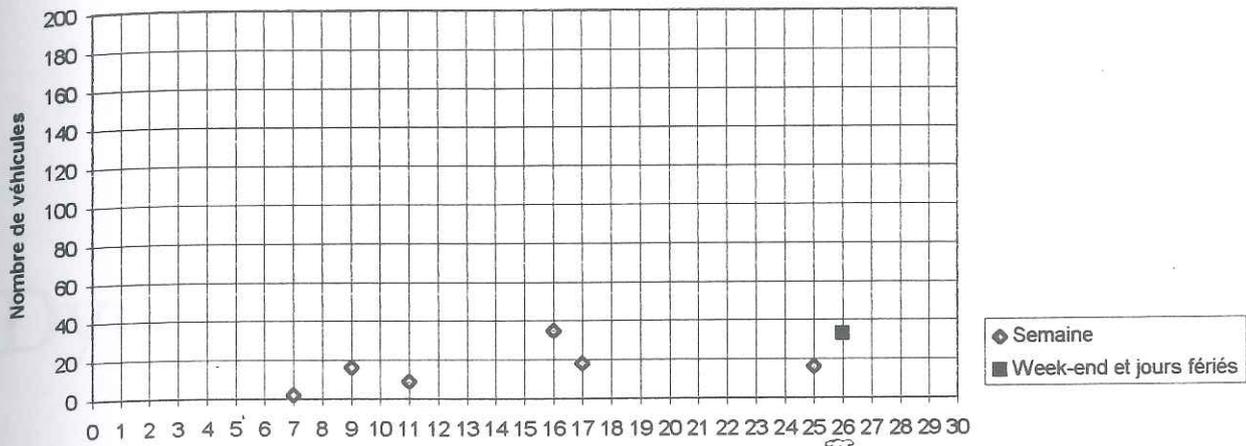
pact sur le
 e naturelle
 la planche
 nstat d'une
 les chiens
 uéda). Les
 circulation
 la faune



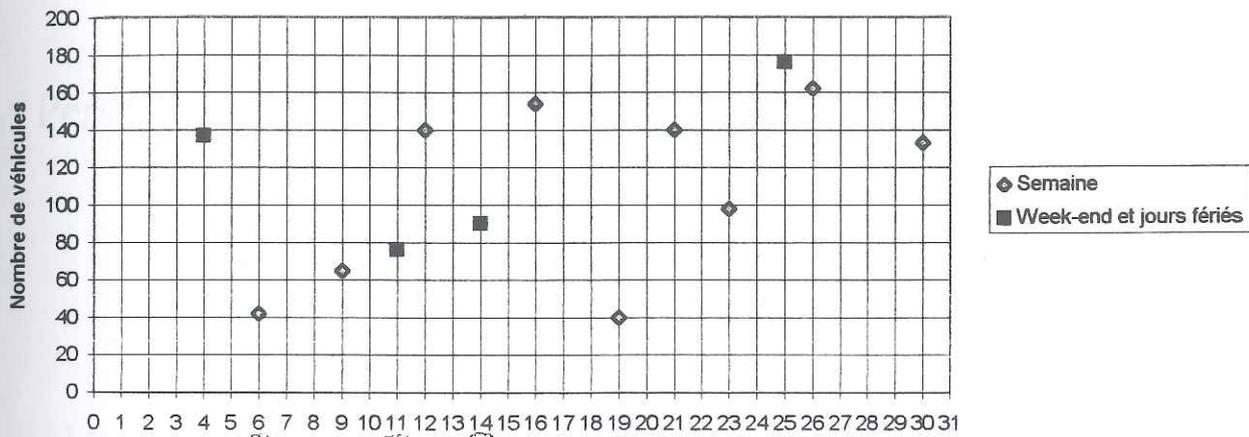
FREQUENTATION ESTIVALE DES SENTIERS :
randonnée pédestre

- extrêmement fréquenté (estimation > 1000 piétons/jour)
- très fréquenté
- moyennement fréquenté
- - - peu fréquenté (estimation < 50 piétons/jour)
- limite de la réserve

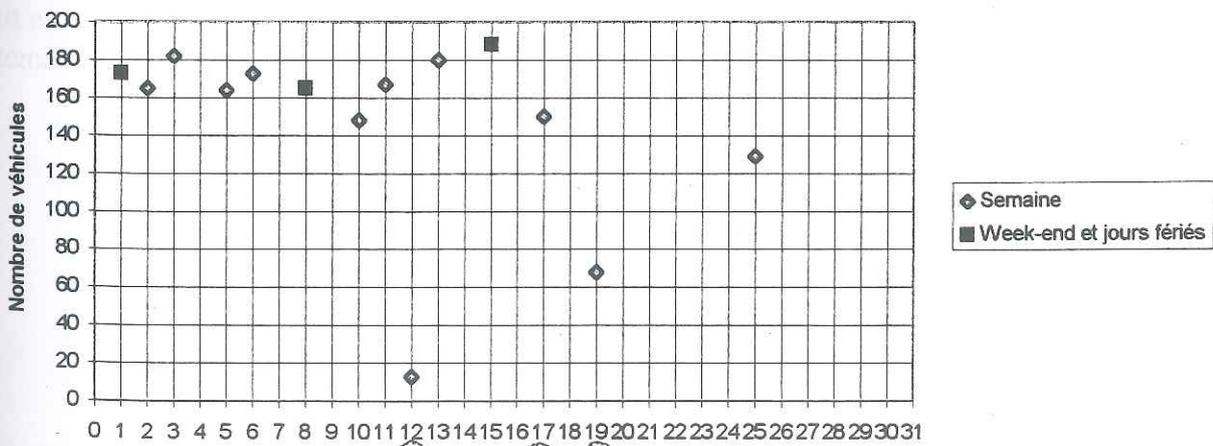
EVOLUTION DU NOMBRE DE VEHICULES EN JUIN



EVOLUTION DU NOMBRE DE VEHICULES EN JUILLET



EVOLUTION DU NOMBRE DE VEHICULES EN AOÛT



- Chapitre 2 -

Dynamique des milieux naturels et influence de l'Homme

L'agropastoralisme et le recul historique de la cembraie

Le déclin de l'agropastoralisme
et la reprise de la dynamique du couvert végétal

Perspectives d'évolution et extension potentielle de la cembraie

Les cartes des unités écologiques et des types de végétation actuels présentées au chapitre premier (§ III.1.) offrent une vision quelque peu figée de la répartition du couvert végétal et des milieux naturels dans la Réserve naturelle.

Elles ne doivent cependant pas occulter un phénomène qui touche la réserve, au même titre que de nombreux espaces montagnards, de façon spectaculaire : l'importante dynamique de la végétation, qui se traduit notamment par une extension du couvert forestier et la fermeture des milieux. Cette dynamique est étroitement liée aux modifications des usages agro-pastoraux en montagne...

I. L'agropastoralisme et le recul historique de la cembraie

Plusieurs auteurs s'accordent pour dire que le domaine du Pin cembro était autrefois beaucoup plus vaste, particulièrement dans les Alpes septentrionales. En Suisse, il a été démontré qu'il occupait au fond des vallées et au-dessus de sa limite actuelle de nombreuses stations dont il a été extirpé. L'influence humaine est la cause évidente de ce recul, soit indirectement (pâturage, incendies de landes alpines), soit directement (exploitation sans ménagement ou destruction pure et simple du bois).

Cela expliquerait la disparition presque totale du Pin cembro sur des terrains particulièrement aptes à l'établissement de prairies et de pâturages, tels que ceux issus de schistes lustrés aux reliefs plus doux et à la fertilité plus grande. Aux cembraies denses, au couvert épais favorisant peu l'installation de prairies, l'homme a préféré les mélézins au couvert beaucoup plus clair et qui n'entravaient pas la pratique du pâturage.

Avec l'extension du pâturage, et pour combattre la régénération sur les surfaces pâturées, l'homme a continué de pratiquer régulièrement des incendies. Dans le Tyrol, les derniers incendies de ce type ont eu lieu à l'époque des guerres napoléoniennes entre 1800 et 1850. Pratiqués de préférence sur les versants sud et dans le bas des vallées, ils se sont soldés par la disparition quasi totale des forêts de l'étage subalpin dans ces endroits.

Des études réalisées en Autriche et en Suisse ont abouti à la conclusion que la limite supérieure de la forêt a été largement abaissée - jusqu'à plusieurs centaines de mètres d'altitude - par la pratique millénaire du pâturage. Étant donné le tempérament du Pin cembro qui ferme souvent la végétation forestière, il a dû être le premier touché lors de la régression de la limite supérieure de la forêt. Cette essence est de surcroît peu armée pour lutter contre les attaques dont elle a fait l'objet : son mode de régénération et la lenteur de sa croissance font, qu'une fois éliminée d'une station (et son agent disséminateur, le Casse-noix moucheté, avec), elle a beaucoup de peine à regagner le terrain perdu.

La zone d'où a disparu la forêt a été progressivement envahie par la lande (Rhododendrons, Airelles...), qui a fini par former une large ceinture secondaire. Du fait de l'action de l'homme, prairies, pelouses et landes subalpines occupent une superficie considérable, qui n'a rien de "naturelle" et certains auteurs vont jusqu'à affirmer que c'est la morphologie des vallées ou plus simplement la configuration du terrain qui influence directement la répartition des forêts, tandis que les caractéristiques géologiques et édaphiques influent seulement sur la distribution des essences et des espèces végétales.

I.1. La mise en place des forêts d'altitude en Vanoise

Actuellement, les forêts couvrent 0,8 % des 52 839 hectares du Parc national proprement dit. Cette proportion semble minime au regard des 45 % recouverts par les pelouses alpines. La présence de troncs subfossiles dans des zones de pelouses et la reconquête de pelouses subalpines par les arbres à la suite de la déprise agricole suggèrent un net abaissement des limites forestières initiales.

Les études paléoécologiques de Fernand DAVID sur le pollen et les macrorestes végétaux contenus dans les sédiments de sept sites humides (lacs ou tourbières) de Vanoise ont permis de reconstituer l'histoire de la végétation dans le massif :

- Pendant le Préboréal et une partie du Boréal, l'actuel étage subalpin a été colonisé par *Betula*, *Salix*, *Alnus incana* et *Juniperus*.

- La progression des pins à ce niveau altitudinal est attestée à la fin du Boréal mais l'apogée des peuplements de pins est atteinte seulement au cours de l'Atlantique et du Subboréal. Dans l'aire étudiée, les pinèdes à Pin cembro semblent avoir constitué entre 1 900 m et 2 400 m les formations arborées dominantes dont la pinède de Tuéda est une relique. Le Sapin a pu se mélanger aux pins jusqu'à 2 000 m.
- Ces boisements de *Pinus cembra* ont été dominants jusqu'à la progression des peuplements de *Picea* et de *Larix* qui résultent essentiellement de l'activité anthropique. Ainsi, *Picea* est mieux représenté depuis trois millénaires et *Larix* abonde en Haute-Tarentaise depuis l'époque romaine. Les fluctuations de l'Aulne vert accompagnaient celles des pinèdes mais la grande expansion des brousses à Aulne vert intervient seulement après la rétraction des pinèdes d'altitude.

Ces résultats confirment qu'en Vanoise aussi la limite relativement basse des forêts actuelles ainsi que la répartition des différentes essences végétales résultent de modifications profondes et récentes du couvert végétal, et que le facteur anthropique semble l'élément prépondérant dans ces modifications.

I.2. Mise en évidence des premiers défrichements néolithiques à Tuéda

Le site des Mûres Rouges surplombe en rive gauche le Plan de Tuéda et sa cembraie, à 1 980 mètres d'altitude (étage subalpin asylvatique). Il s'agit d'une petite dépression supra-forestière tourbeuse, entièrement comblée et colonisée par une mégaphorbiaie.

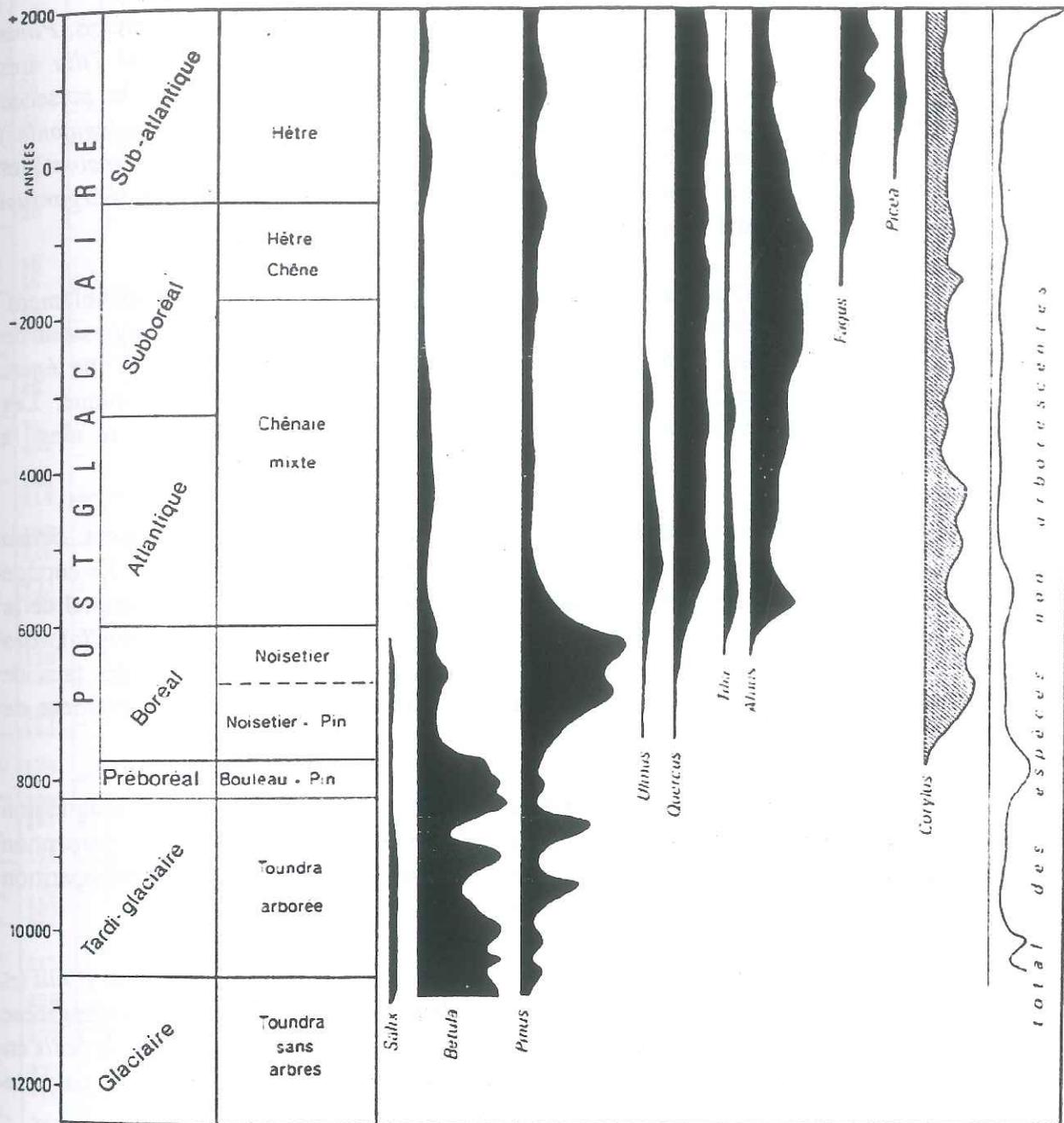
Cette tourbière fait partie des sept sites étudiés en Vanoise par Fernand DAVID. Les résultats de son analyse palynologique et paléobotanique permettent de reconstituer les grandes lignes de l'évolution du couvert végétal depuis la fin de la dernière glaciation, il y a près de 20 000 ans (Würm).

L'analyse a été menée sur une séquence de 3 mètres. Le caractère exceptionnel du matériel organique récolté a permis de rechercher une haute résolution temporelle. L'espacement des niveaux analysés palynologiquement est de 2 cm, ce qui en première approximation donne un pas de temps de 50 ans.

Cette étude confirme l'ancienneté de la cembraie. Le peuplement actuel s'étendait au moins jusqu'à l'altitude du site étudié et sa réduction résulte de l'action anthropique, ce qui explique l'actuelle dynamique de colonisation sur les marges. Le peuplement était relativement pur ; l'Épicéa, jouant un rôle modeste, a été favorisé par les perturbations anthropiques. La présence du Sapin à cette altitude n'a pu être confirmée par les macrorestes, faute d'une quantité suffisante de matériel. Cependant, les taux élevés de pollen (40 %) pendant la période Atlantique indiquent la proximité de la sapinière. De nos jours, un ou deux Sapins peuvent d'ailleurs être aperçus dans la cembraie !

L'estimation chronologique des principales phases d'installation de la végétation s'effectue sur la base des données acquises lors de la synthèse régionale entreprise précédemment : les premiers grains de *Corylus* apparaissent entre 9 500 et 9 000 BP, *Abies* autour de 8 000 BP, *Fagus* vers 6 200 BP, *Picea* vers 4 000 BP et *Juglans* vers 2 000 BP.

À partir de ces données, Fernand DAVID estime l'âge du début du remplissage à 9 000 BP, l'installation des premiers arbres (les Bouleaux) antérieure à 8 000 BP (vers 8 500 BP), la poussée des Saules et la raréfaction des Bouleaux à 8 000 BP, l'installation de la cembraie vers 6 500 BP et sa destruction sur le site vers 3 500 BP. Ces estimations, pour être validées, nécessiteraient des datations ¹⁴C.



Divisions chronologiques du post-glaciaire et succession des flores
(d'après OZENDA, 1982)

Description des assemblages polliniques ou biozones

Zone 1 : Les spectres polliniques de cette biozone sont dominés par les pollens arboréens, *Pinus* (55 %) et *Betula* (< 10 %) auxquels s'ajoutent les mésophiles *Corylus*, *Quercus*, *Ulmus* et *Tilia*. Les arbustes *Juniperus* et *Salix* sont présents régulièrement. L'absence de macrorestes et la présence d'éléments herbacés (*Artemisia*, Chenopodiaceae, Saxifragaceae, *Plantago alpina*, *Selaginella selaginoides*) indiquent un milieu ouvert dépourvu d'arbres. Les pourcentages élevés de *Pinus* type *uncinata* et *sylvestris* sont attribuables à la présence de ces pins aux altitudes inférieures. La présence de *Sparganium* et le dépôt de gyttja argileuse traduit une sédimentation lacustre.

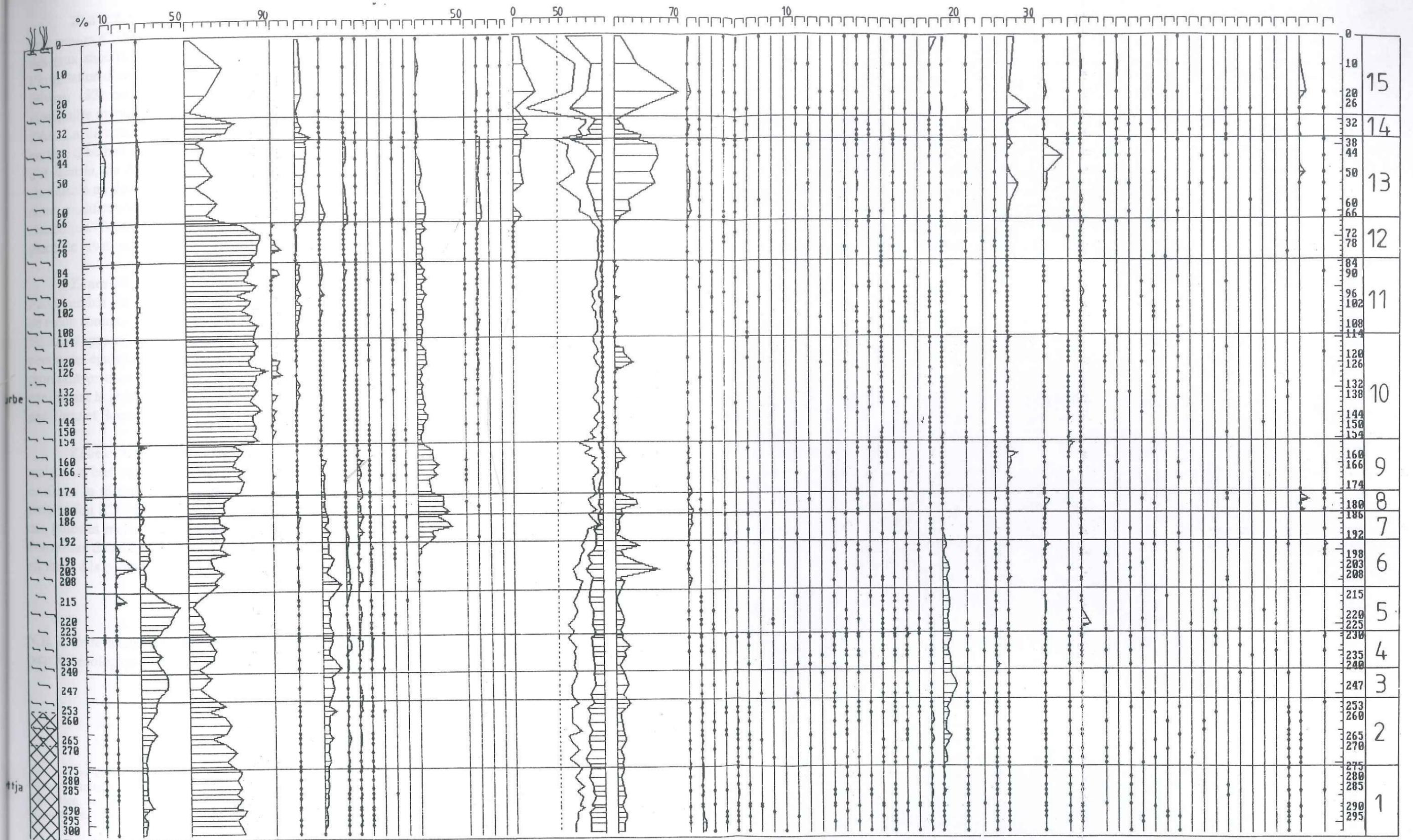
Zone 2 : Le rapport pollens arboréens sur pollens herbacés (AP/NAP) ne varie pas sensiblement. Cependant, les taxons de la mégaphorbiaie (Apiaceae, *Geranium*, *Sanguisorba minor*) progressent de même que *Betula* dont les taux atteignent 15 %. *Pinus* passe de 55 à 35 % alors que l'on observe une légère progression des mésophiles précédentes. Le sédiment déposé (gyttja) devient plus organique. Les premières brindilles d'arbustes (*Salix* ou *Betula*) sont rencontrées au niveau 260 confirmant ainsi la colonisation de la mégaphorbiaie.

Zone 3 : Le rapport AP/NAP reste inchangé. *Juniperus* est moins régulièrement présent. *Betula* progresse jusqu'à un maximum de 30 %. *Pinus* chute à 10%, *Corylus* fluctue autour de 10 %. Le cortège des herbacées est marqué par la progression des Apiaceae qui traduisent le développement optimal de la mégaphorbiaie et par la raréfaction des éléments de pelouse (*Plantago alpina*, *Selaginella*), des Chenopodiaceae. *Artemisia* et Saxifragaceae persistent et *Sparganium* se raréfie. La chute des taux de *Pinus* doit être interprétée comme le filtrage des apports polliniques lointains par le peuplement de bouleaux. Le dépôt de tourbe marque le comblement du site.

Zone 4 : Cette zone marque une rétraction importante de *Betula* à 12 % et une légère progression de *Pinus* à 30 %. *Corylus* et les mésophiles sont mieux représentés traduisant une meilleure perception des apports lointains. Le cortège d'herbacées montre une diminution des Apiaceae et la réapparition temporaire des taxons de la zone 2 (Euphorbiaceae, *Rhinanthus* type, Fabaceae).

Zone 5 : Le bouleau atteint son apogée pendant cette phase alors que la représentation de *Pinus* (< 5 %) est minimale. On note l'apparition d'*Acer* dans le cortège de mésophiles. *Artemisia* et Saxifragaceae sont encore régulièrement notées. Les Renonculaceae présentent un optimum en début de zone et *Salix* en fin de zone. Les taxons herbacés réapparus dans la zone précédente disparaissent et les taux de Cypéracées sont inférieurs à 10 %.

Zone 6 : Les herbacées en léger déclin sont encore abondantes (> 20 % en fin de zone). Le cortège d'herbacées se modifie avec la disparition des *Artemisia*, Saxifragaceae, la progression des Cypéracées et des Filicales monolètes. Les Apiacées conservent des taux non négligeables. L'apparition des premiers grains d'*Abies* coïncide avec la chute très nette de *Betula* (< 10 %), la progression de *Salix* (20 %) et *Pinus*. Les mésophiles toujours représentées traduisent les apports lointains. Les concentrations polliniques de *Pinus* restant du même ordre de grandeur qu'en zone 1, la progression des taux de *Pinus* s'explique également par un meilleur enregistrement des apports lointains. Il s'agit toujours de *Pinus sylvestris* et *uncinata* qui colonisent les étages inférieurs.



- JUNIPERUS
- SALIX
- BETULA
- PINUS
- STOMATA
- ALNUS
- CORYLUS
- ULMUS
- FRAXINUS
- JUGLANS
- FAGACEAE
- SAPINDACEAE
- ROSACEAE
- MALVACEAE
- LAURACEAE
- MYRICACEAE
- NYMPHAEACEAE
- RANUNCULACEAE
- GERANIACEAE
- RUBIACEAE
- GENTIANACEAE
- LABIACEAE
- SCROPHULARIACEAE
- SOLANACEAE
- BRASSICACEAE
- CRUCIFERAE
- UMBELLIFERAE
- GRAMINEAE
- CYPERACEAE
- POACEAE
- PTERIDIOPHYTES

Biozones locales

MURES ROUGES : DIAGRAMME POLLINIQUE - Fernand DAVID , 1996

Zones 7, 8 et 9 : Ces assemblages polliniques enregistrent une forte chute du taux des herbacées, la progression d'*Abies* et son maintien à des taux optima de 30-40 %. *Pinus* progresse également atteignant des taux supérieurs à 60 % en zone 9. L'apparition des premiers stomates dans cette zone confirme l'installation d'une pinède. La détermination des premiers grains de *Pinus cembra* dans la zone précédente (niveau 182) permet de lier la colonisation de cet étage à l'arrivée du Pin cembro. Le cortège des mésophiles montre dès le début de la biozone 7 une diminution de la représentation d'*Ulmus* au profit de *Tilia*. La biozone 8 marque l'apparition de *Fraxinus* alors que localement *Juniperus* réapparaît et le cortège d'herbacées se modifie. Les Cypéracées progressent accompagnées d'une réapparition temporaire d'*Artemisia*, de *Selaginella* et des Euphorbiaceae. En fin de période, une poussée des herbacées est attribuable au développement de la mégaphorbiaie à *Filipendula*. Il est difficile d'établir une corrélation entre modifications régionales et locales du cortège pollinique et *a fortiori* d'y attribuer une cause climatique. Toutefois, certains auteurs voient dans le développement des sélaginelles la marque d'une phase de nivation prolongée.

Zones 10, 11 et 12 : *Pinus* domine les spectres avec des taux oscillant autour de 70 %. Les taux de *Pinus cembra* dépassent généralement 50 % pendant cette période. *Abies* chute à 10 % et *Fagus* apparaît de façon continue en début de la zone 10. Les herbacées présentent des valeurs minimales inférieures à 10 %. *Picea* apparaît en fin de zone 10, marquant une chute de *Pinus* et une progression d'*Alnus viridis*. On peut noter également la poussée de *Corylus* et l'absence de stomates de *Pinus*. Les Cyperaceae sont peu représentées dans toutes les zones. Les stomates de *Pinus* sont abondants en début et fin de période confirmant la présence de la pinède à Pin cembro. Les fluctuations du peuplement de pins sont soulignées par *Alnus* et *Betula* (biozone 11). Les derniers grains de *Tilia* sont enregistrés en fin de 11.

Zones 13, 14 et 15 : Ces zones marquent une rétraction de *Pinus* à des taux inférieurs à 30 % et malgré un bref regain supérieur à 50 % en zone 14, l'absence de macrorestes sur l'ensemble des zones confirme la disparition de la pinède à l'emplacement du sondage. Simultanément on observe une forte progression d'*Alnus*, de *Juniperus*, des Cyperaceae, Chicoraceae, Rosaceae (*Potentilla* type), *Plantago*, des Filicales monolètes et même d'*Artemisia* et des *Selaginella*. La réapparition de ces taxons marque l'ouverture du milieu, celle de *Selaginella* coïncide avec l'apparition de *Juglans*, qui est traditionnellement attribuée à la période romaine.

N.B. : Cette analyse paléoécologique démontre accessoirement que ni le Mélèze, ni le Pin à crochet, pourtant écologiquement bien adaptés, n'ont jamais pénétré dans la vallée de Méribel - Les Allues.

rem 1 : Il faut souligner le caractère exceptionnel de ce site qui renferme de nombreux macrorestes permettant une datation extrêmement fine par la méthode AMS. Le calcul des concentrations absolues ayant été effectué pour chaque niveau, l'obtention de ces dates permettrait de déterminer les flux polliniques sur 9 millénaires avec un pas de temps d'une cinquantaine d'années. Ce travail serait le premier exemple de ce genre en France.

rem 2 : L'absence de sédiments antérieurs à l'Holocène (10 000 BP), comme en d'autres sites de l'étage subalpin de cette région, marque-t-elle une absence de sédimentation tardiglaciaire (et pourquoi ?) ou signifie-t-elle un remaniement de ces sédiments pendant le Dryas récent ? Il faut noter que certains sites plus élevés (Lac du Lait) présentent des sédiments tardiglaciaires. Ce fait souligne que nous connaissons peu de choses en France sur les avancées glaciaires des 15 derniers millénaires.

De même qu'à Tuéda, dans le Tyrol, l'analyse et la datation au carbone 14 de bois fossile ont permis de déterminer qu'il s'agissait très probablement de Pin cembro de plus de 2 600 ans. Cela correspondrait à la colonisation illyro-romaine de ces montagnes, époque pendant laquelle des défrichements par le feu auraient entraîné la destruction des forêts. Le recul de la cembraie est donc un phénomène ancien

Cependant, avec la diminution de l'activité humaine en haute montagne, le Pin cembro parvient à s'installer dans les prairies et les pâturages abandonnés en bordure de la forêt. Dans la zone à mélézins purs, on assiste parfois à une véritable substitution d'essence, le Pin reprenant le pas sur le Méléze lorsque l'influence de l'homme et du bétail a disparu.

II. Le déclin de l'agropastoralisme et la reprise de la dynamique naturelle du couvert végétal

II.1. XVIII^e - XX^e siècle : apogée et déclin de l'agropastoralisme à Tuéda

Entre l'époque romaine et le XVIII^e siècle, l'absence de données ne permet d'émettre que des suppositions, mais il est probable que la cembraie de Tuéda n'a jamais retrouvé son aire d'extension initiale. C'est à partir de l'époque sarde (1730) que les activités humaines sont connues avec précision, grâce au cadastre général de la Savoie, commandité par Victor-Amédée II, premier roi du Piémont-Sardaigne.

La cartographie historique d'occupation du sol du massif de Tuéda peut ainsi être réalisée, en utilisant les trois sources de documentation cadastrale suivantes : le cadastre actuel (1992), le cadastre français (1912) et le cadastre général de la Savoie (1730). Cette cartographie permet de visualiser l'évolution des milieux naturels, puisqu'à chaque parcelle est attribué un type de végétation.

Le laboratoire Dynamique des Écosystèmes d'Altitude (Richard EYNARD-MACHET) de l'Université de Savoie a ainsi établi trois cartes présentant l'évolution de la couverture végétale dans la zone bénéficiant du régime forestier, à ces trois époques : 1730, 1912 et 1992.

N.B. : Il a été nécessaire d'effectuer des regroupements pour les occupations du sol des cadastres de 1730 et 1912, le cadastre sarde étant le plus précis des trois. Il en résulte un certain biais, notamment pour la classe "Prairie pâturée" qui regroupe les marais et les pré-marais, les murgers, les ravins et les glières de 1730, et les pré-marais, les pierrailles et les ravins de 1912.

En outre, la couverture végétale qui est représentée ne correspond pas exactement à la végétation réelle, puisque les limites utilisées sont celles des parcelles, définies administrativement. Il n'en reste pas moins que l'évolution de la couverture végétale présentée ici est correcte et qu'elle reflète bien l'impact des activités humaines dans la réserve.

Il en ressort notamment qu'il n'y a jamais eu de cultures sur le site ; le pastoralisme est depuis plusieurs siècles l'activité traditionnelle liée au massif de Tuéda, c'est lui qui a façonné le paysage actuel.

II.1.1. La période 1730 -1850

En 1730, la population est très nombreuse sur la commune des Allues (elle atteindra son maximum vers 1850) et la pression humaine sur le milieu est très forte. L'extension des pâturages sur le massif de Tuéda est alors à son apogée. Les zones les plus favorables ont été déforestées et défrichées, comme sur les versants du Creux de l'Ours et de la Ramée. Au-dessus de la forêt, l'espace est entièrement pâturé et les landes sont rares.

Toutefois, la dénomination actuelle de pâturage regroupe plusieurs types d'occupation du sol à l'époque sarde, dont le "pré". Le pré était une formation herbacée de type prairie fauchée et non pâturée avant la dernière floraison. Ces pratiques favorisaient les Poacées (graminées), qui fleurissent et fructifient pendant l'été, au détriment des Fabacées (légumineuses), à croissance et floraison plus lentes et plus tardives. Ces prés occupaient une partie du lieu-dit actuel "Au Mottaret", dont une partie est comprise dans la réserve aujourd'hui.

Le "pré marais" correspondait à une prairie humide fauchée, très riche et très productive, avec présence d'espèces particulières (orchidées, linaigrettes, etc.). Les prés marais occupaient des portions de l'actuel Plan de Tuéda, qui était en 1730 un vaste marais traversé par les divagations du Doron des Allues.

La forêt de Pins cembro et d'Épicéa se maintenait dans les zones les moins favorables au pastoralisme : dans les éboulis à gros blocs du Creux de l'Ours et du Bois Marin, dans les ubacs de l'actuel Bois de la Ramée. Il semble que la forêt de Bois Marin ait été pâturée par endroit, notamment à proximité du chalet du Fruit. Les Pins cembro étaient coupés, surtout les plus gros, pour fournir également le bois de chauffe nécessaire à la fabrication du Beaufort et de la Tomme.

Ainsi, deux explications peuvent être avancées au maintien du Pin cembro sur le site, même au plus fort de l'occupation humaine :

- les boisements relictuels étaient établis sur blocs en pied d'escarpements ou dans des pentes assez fortes. Cette situation marginale était accentuée par l'isolement relatif et l'accessibilité peu aisée du site jusqu'à un passé récent ;
- la ressource bois devait être maintenue afin de fournir notamment le bois de chauffe nécessaire à la fabrication des fromages. À défaut de Mélèze, plus propice au pâturage en sous-bois mais n'ayant jamais pénétré la vallée (cf *Analyses palynologiques* § I.2.), les villageois ont sans doute géré en "bons pères de famille" leur cembraie, qui pouvait en outre leur fournir un bois aux qualités technologiques remarquables.

II.1.2. La période 1850 -1950

La période 1850 - 1950 voit la commune des Allues se dépeupler fortement. En 1912, la pression du pastoralisme a diminué. Les landes, rares à l'époque sarde, ont gagné, surtout en altitude. En 1912, la forêt a progressé, à la Ramée et au Creux de l'Ours. Son apparent recul vers le chalet du Fruit révèle simplement des parcelles qui étaient pâturées en 1730, mais qui étaient comptabilisées en tant que forêt.

À la fin de cette période d'exode rural, en 1948, huit "montagnes" (c'est-à-dire huit alpagistes) exploitaient encore l'ensemble du secteur de la réserve, avec environ une centaine de vaches laitières pour chacune. La pression de pâturage restait intense, car les bêtes étaient gardées de façon à ne pas déborder sur la surface allouée à la montagne voisine. En outre, chacune possédait un troupeau de chèvres. Ce sont

les chèvres, plus que les vaches, qui étaient responsables du maintien des trouées en forêt et qui empêchaient la forêt de gagner en altitude.

Le fromage (essentiellement du Beaufort, mais certainement aussi de la Tomme et du Sérac) était préparé sur trois fruitières communales : Tuéda, le Fruit et Chapuis-Ferrand. Chaque saison, de gros Pins cembro étaient coupés pour chauffer le lait.

En 1948, la fauche de la blache (ensemble d'espèces végétales inféodées au marais : laïches, roseaux, grandes graminées...) dans les prés marais du Plan de Tuéda se pratiquait encore. La blache du marais n'était consommée par les vaches qu'en cas de grande disette.

Des drains ont été creusés dans le marais de Tuéda, au début du siècle, pour évacuer l'eau vers le Doron et favoriser la fauche. Le Doron des Allues débordait chaque année sur le plateau : des corvées de village étaient donc mises en place pour restaurer les berges, les drains et le sentier, et pour extraire le sable qui s'accumulait dans le lit du torrent.

II.1.3. De 1950 aux années 90

De 1950 à 1990, le nombre d'alpagistes s'effondre, alors que la population de la commune se reconstitue et même dépasse son niveau de 1850. C'est en fait une mutation radicale et rapide qui touche toute l'économie de la commune, avec la substitution quasi totale d'une économie basée sur l'agriculture, par le tourisme hivernal et estival.

En 1963, lors de la création du Parc National de la Vanoise, il est demandé à la famille ETIEVENT, propriétaire de l'alpage du Plan des Génisses, de ne plus l'utiliser pour éviter de concurrencer les Chamois présents dans le secteur. Cet alpage était en effet loué à des Provençaux qui y faisaient paître 1 000 têtes d'ovins. En contrepartie, le Parc a pris en charge le bail.

Les alpages du Vallon du Saut, de Chanrouge et des Lanches du Quartier de Gébroulaz sont progressivement abandonnés.

Dans les années 1970, le marais du Plan de Tuéda est comblé par des gravats et par le creusement du lac, ce qui a pour effet de supprimer les prés marais. Seule l'extrémité nord du marais est préservée. Avant que la réserve ne soit créée, cette zone était encore pâturée au printemps, lorsque la végétation est tendre.

II.1.4. La situation actuelle

Contexte général en Vanoise.

Les pratiques pastorales marquent encore profondément le mode de valorisation du sol en montagne. Autour du village, les terres sont réservées aux cultures, mais surtout à la production de fourrage pour l'hiver.

Le principe des "remues" se vérifie toujours, bien qu'il ait subi quelques modifications liées au contexte économique et aux conditions de vie désormais requises par les alpagistes. Ceux-ci quittent la vallée vers la fin du printemps et, pour une période d'environ 180 jours, vont investir les pâturages

d'altitude avec leur troupeau. Suivant l'étendue de l'alpage, et surtout selon son étagement en altitude, il existe parfois plusieurs chalets permettant ainsi au troupeau et aux hommes de suivre l'évolution progressive de la végétation. Dans ce cas, plusieurs remues ont lieu durant l'été en fonction du retrait puis de l'avancée de la neige. Ces pratiques concernent les alpages dits laitiers, traditionnellement constitués d'un cheptel bovin, et plus récemment de troupeaux ovins et caprins.

Les modes de conduite d'un alpage varient fortement selon la nature du cheptel inalpé. Les alpages laitiers bénéficient d'un plan de pâturage précis et rigoureux. À l'inverse, certains troupeaux de génisses et de moutons ne sont pas parqués et ne font l'objet que d'une surveillance hebdomadaire ; on observe dans ce cas un pâturage non raisonné de l'ensemble de l'alpage, avec parfois le surpâturage des quartiers privilégiés.

Situation à Tuéda.

Le pastoralisme n'est plus présent dans la réserve qu'avec cinq alpages communaux (*cf. carte de l'occupation pastorale*).

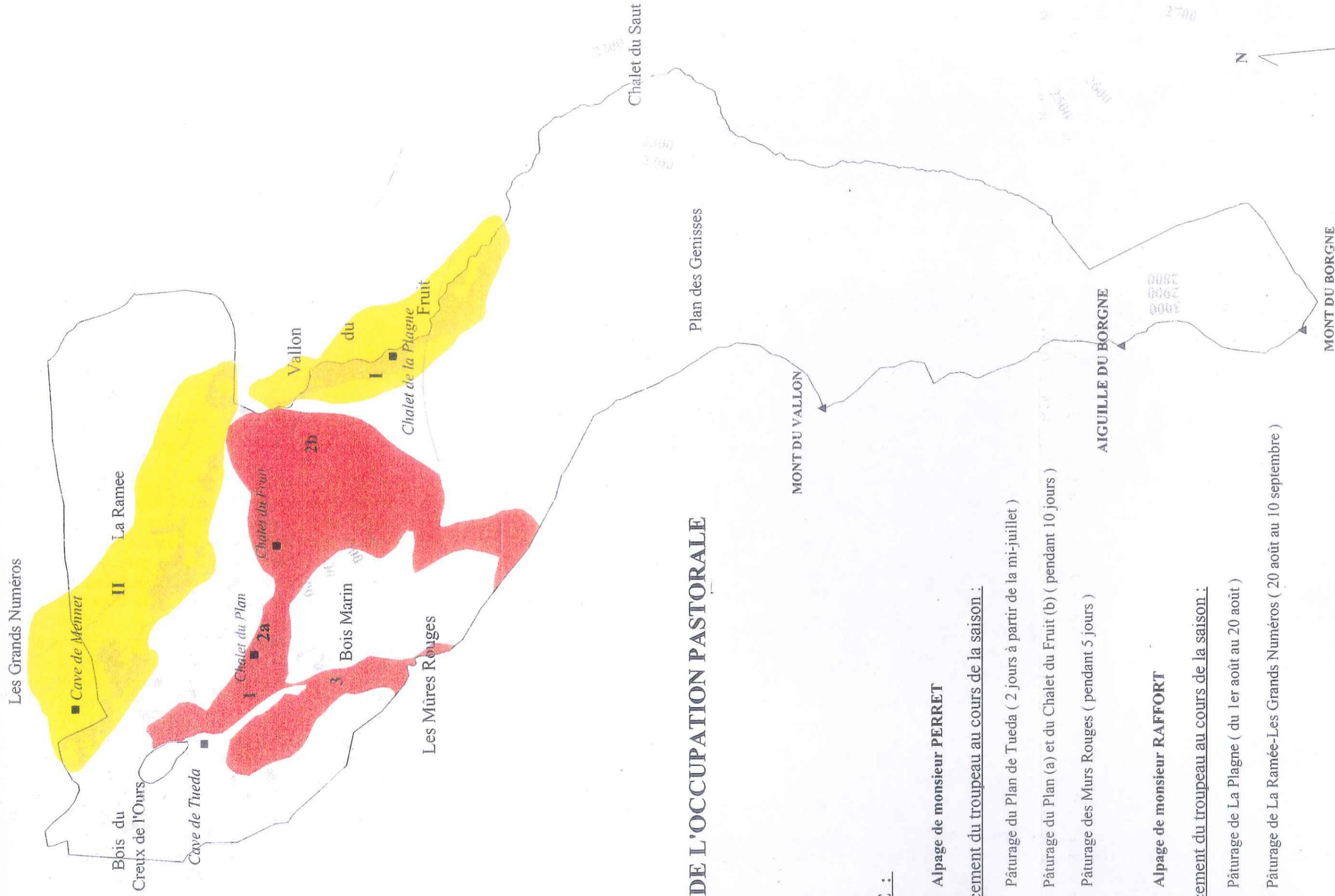
Les alpages des Mûres Rouges, du Plan de Tuéda et du Chalet du Fruit sont loués par la commune à Monsieur PERRET, agriculteur à Les Avanchers / Aigueblanche. Celui-ci emploie quatre personnes : son fils, un berger, un "aide-berger" et un "aide-fromager". L'exploitation comptait cet été environ 110 vaches laitières (Tarines). Outre les vaches, l'alpagiste possède 90 chèvres laitières et une vingtaine de porcs (de tout temps, en alpage, on a élevé des cochons pour utiliser le petit-lait en surplus). Le fromage de Beaufort, la Tomme de Savoie et le Sérac sont fabriqués sur place et vendus au détail dans la réserve.

Les alpages de la Plagne (Vallon du Fruit) et de La Ramée / Les Grands Numéros sont loués par la commune, depuis 1990, à Monsieur J.P. RAFFORT, agriculteur à Méribel. Il fait pâturer un troupeau de 300 génisses environ et ne produit donc pas de lait. Il ne possède pas de chèvres.

On pourrait penser qu'au moins dans ces zones encore pâturées les vaches maintiennent l'ouverture du paysage grâce à leur piétinement, qui empêcherait les buissons et les arbres de s'implanter. Toutefois, cette action est assez faible. Elle ne se compare pas à celle des chevaux, qui eux, ouvrent véritablement l'espace en faisant régresser myrtilles et rhododendrons, mais qui ne sont présents que très ponctuellement à Tuéda.

Quant à la Chèvre, comme certains Ongulés sauvages tels le Bouquetin du reste, c'est un abrutisseur-né - ce n'est pas un hasard si l'ONF a toujours interdit les chèvres sur les alpages domaniaux. À Tuéda, elles restent cependant désormais cantonnées autour du Chalet du Plan et ne s'aventurent que très rarement au-delà des Mûres Rouges. Ces zones fréquentées par les chèvres sont d'ailleurs totalement dépourvues de semis de Pin cembro ou d'Épicéa.

En réalité, ce ne sont donc pas les troupeaux qui ont ouvert et maintenu ouvert le milieu mais bien les alpagistes eux-mêmes qui, en période de forte concurrence foncière, entretenaient, par le feu si nécessaire, leurs alpages. Ainsi, il n'y a pas si longtemps, l'alpagiste de la Cave de Tuéda coupait encore systématiquement les Aulnes verts colonisant les pâturages de Tuéda et des Mûres Rouges et s'en servait pour chauffer le lait...



CARTE DE L'OCCUPATION PASTORALE

LEGENDE :

Alpage de monsieur **PERRET**

Déplacement du troupeau au cours de la saison :

- 1** Pâturage du Plan de Tueda (2 jours à partir de la mi-juillet)
- 2a,2b** Pâturage du Plan (a) et du Chalet du Fruit (b) (pendant 10 jours)
- 3** Pâturage des Murs Rouges (pendant 5 jours)

Alpage de monsieur **RAFFORT**

Déplacement du troupeau au cours de la saison :

- I** Pâturage de La Plagne (du 1er août au 20 août)
- II** Pâturage de La Ramée-Les Grands Numéros (20 août au 10 septembre)

Prairies

Courbe de niveau

Aujourd'hui, dans une situation de surabondance de l'offre en pâtures, c'est cet entretien qui fait défaut. Et, paradoxalement, alors même qu'ils sont en cours de colonisation par les landes et le Pin cembro, certains alpages présenteraient des traces de surpâturage. Ce serait le cas notamment pour le Vallon du Fruit, occupé pendant une période courte (20 jours) mais avec une charge importante. Selon le diagnostic pastoral de M. LAMBERTIN sur la réserve, la transformation en nardaie serait visible en plusieurs points : la période de pâturage, début août, est beaucoup trop tardive pour que *Nardus stricta* soit consommé.

Par ailleurs, le Vallon du Saut, Chanrouge et les Lanches du Quartier de Gébroulaz ne sont plus pâturés, bien que la pelouse y soit encore en bon état. La reprise par un troupeau bovin pourrait être envisageable mais il n'y a pas urgence car ces alpages ne sont pas en train de s'embroussailler. De plus, des précautions s'imposeraient :

- cartographie des faciès de végétation pour définir la disponibilité de la ressource ;
- mise en évidence des zones fragiles (importantes !), à exclure ou à utiliser très légèrement ;
- prise en compte des besoins de la faune sauvage ;
- définition d'un calendrier de l'usage (il faut garder les bêtes sur de petites surfaces journalières, afin d'éviter les déplacements).

II.1.5. Perspectives d'avenir

Contexte général en Vanoise.

Malgré le phénomène de déprise agricole, les alpages laitiers (les plus contraignants) se sont maintenus, encouragés par la valorisation du Beaufort, bénéficiant d'une appellation d'origine contrôlée.

Dans le cadre de la politique agricole commune, l'Europe a admis dès 1975 que les zones de montagne étaient défavorisées et les agriculteurs ont pu bénéficier d'indemnités compensatoires de handicaps naturels. La réforme de la PAC a reconnu un rôle important à cette activité agro-pastorale, en particulier dans l'énoncé de l'article 21 du règlement communautaire 2078 / 92. Les deux objectifs de préservation de l'environnement et d'orientation des productions agricoles sont affirmés ; le mécanisme des mesures agri-environnementales permet leur mise en œuvre (prime au maintien des systèmes d'élevage extensifs, mesure d'incitation à l'entretien du territoire par la race bovine Tarentaise...).

L'été, la mise en alpage du troupeau permet de dégager une main d'œuvre alors disponible pour les travaux de fenaison. Pendant la saison d'hiver la pluriactivité des chefs d'exploitation est fréquente et corrélée étroitement au fonctionnement des stations de ski.

Par ailleurs, le tourisme estival constitue aussi, dans bien des cas, un atout pour l'agriculture, de façon différente. Il ne se traduit que rarement par un salaire complémentaire mais permet une diversification au sein de l'exploitation, au travers de "l'agri-tourisme" (accueil à la ferme, vente de produits locaux...).

On assiste finalement à une stabilisation du nombre d'exploitations agricoles et l'installation de jeunes agriculteurs correspond très souvent à la transmission familiale de l'activité.

La colonisation forestière des pâturages



Prairie de la Maison de la Réserve



Prairie du Chalet du Plan



Prairie du Chalet du Fruit (Pré Petit Jean)



Pré Mennet

Perspectives pour Tuéda.

Le label "Réserve naturelle" représente un atout certain pour Monsieur PERRET qui trouve ici une clientèle très demandeuse de produits locaux et n'a donc aucun mal pour écouler ses fromages (Beaufort, Tommes de Savoie, Sérac) ou son miel.

Par ailleurs, les deux alpagistes se disent très satisfaits de la qualité des pâtures offertes par la Réserve naturelle. Toutefois, si le maintien de ces deux alpagistes sur le site semble acquis, rien ne laisse supposer un nouvel essor du pastoralisme à Tuéda...

II.2. La reprise de la dynamique naturelle du couvert végétal

Globalement, bien que le pastoralisme dans la réserve se soit stabilisé, la pression de pâturage sur le milieu s'est donc considérablement réduite depuis 50 ans. La dynamique naturelle avait longtemps été déviée et bloquée au stade prairie par les pratiques pastorales ; le déclin de celles-ci lève le blocage et permet à la dynamique des prairies de reprendre.

Ce phénomène est très visible sur photographies aériennes. Parmi les sept missions aériennes disponibles (1939, 1953, 1956, 1962, 1972, 1982 et 1990), quatre ont été choisies par Patricia CALMELS afin d'en réaliser la photointerprétation : 1939, 1956, 1972 et 1990.

Cinq cartes au 1 / 5 000 ont ainsi été tracées⁴, quatre représentant l'état du couvert végétal à ces différentes dates, plus une carte récapitulative de l'évolution de la végétation d'une date à l'autre. Ces documents se limitent à la zone soumise au régime forestier, la seule déjà vraiment concernée par ces phénomènes évolutifs.

Certaines zones se distinguent par leur faible dynamisme évolutif. C'est le cas notamment du versant du Bois Marin. Étant donnée la nature du terrain (éboulis à gros blocs), celui-ci était en fait très peu propice au pastoralisme.

Par ailleurs, les fourrés d'Aulne vert constituent des groupements très stables. L'Aulne vert recolonise les pâturages abandonnés dans les versants humides et frais (Bois Marin, Creux de l'Ours et Vallon du Fruit), mais il ne supporte pas la concurrence des landes. L'aulnaie ne progresse pas non plus sous le couvert du Pin cembro. En revanche, des semis de Pin cembro et d'Épicéa ont été observés dans les fourrés d'Aulne. D'après les photographies aériennes, la recolonisation de l'aulnaie par la cembraie semble s'effectuer très lentement.

En revanche, le versant du Bois de la Ramée se démarque par un dynamisme important. Les zones pâturées ont très nettement régressé, donnant lieu à deux types de recolonisation :

- dans les trouées forestières, dans les prairies de bas de versant et en limite supérieure de la forêt, le Pin cembro et l'Épicéa régénèrent activement ;
- dans les anciens pâturages subalpins, au-dessus de 2 000 mètres, les landes reprennent le terrain. Ce phénomène est également très net dans tout le versant ouest du Vallon du Fruit et en versant est de l'Arête du Bois Marin.

⁴ Les originaux sont conservés à l'Université de Savoie, Laboratoire "Dynamique des Écosystèmes d'Altitude".

Plus précisément, des vitesses d'extension du couvert forestier ont pu être évaluées :

- sur la prairie surplombant la Maison de la Réserve, depuis 1939, la cembraie a progressé d'environ 120 mètres, le long d'un "couloir" bien apparent sur la carte évolutive. Cette extension ne s'est pas faite régulièrement : 20 mètres entre 1939 et 1972 (soit 0,6 mètres par an), 100 mètres entre 1972 et 1990 (soit 5,6 mètres par an) ;
- concernant la prairie entourant le Chalet du Plan, aucune évolution n'est repérable entre 1939 et 1972, tandis qu'entre 1972 et 1990, la cembraie a progressé de 200 mètres (11 mètres par an) ;
- en limite supérieure de la forêt enfin, la progression est estimée à environ 50 mètres en 18 ans.

On assiste donc à une accélération de la recolonisation des pâturages depuis une trentaine d'années. Ces observations peuvent être notamment mises en relation avec l'arrêt du pâturage caprin sur le versant du Bois de la Ramée.

Par ailleurs, l'analyse comparative des clichés photographiques a permis de repérer précisément deux événements ayant affecté le couvert végétal :

- la coupe de 400 m³ réalisée en juillet 1965 dans la partie ouest du Bois de la Ramée peut être localisée par comparaison des clichés de 1956 et 1972 ;
- une zone incendiée en 1939-1940 a été identifiée par comparaison du cliché de 1939 avec les suivants. Elle est encore repérable aujourd'hui car le paysage n'a pas encore complètement cicatrisé.

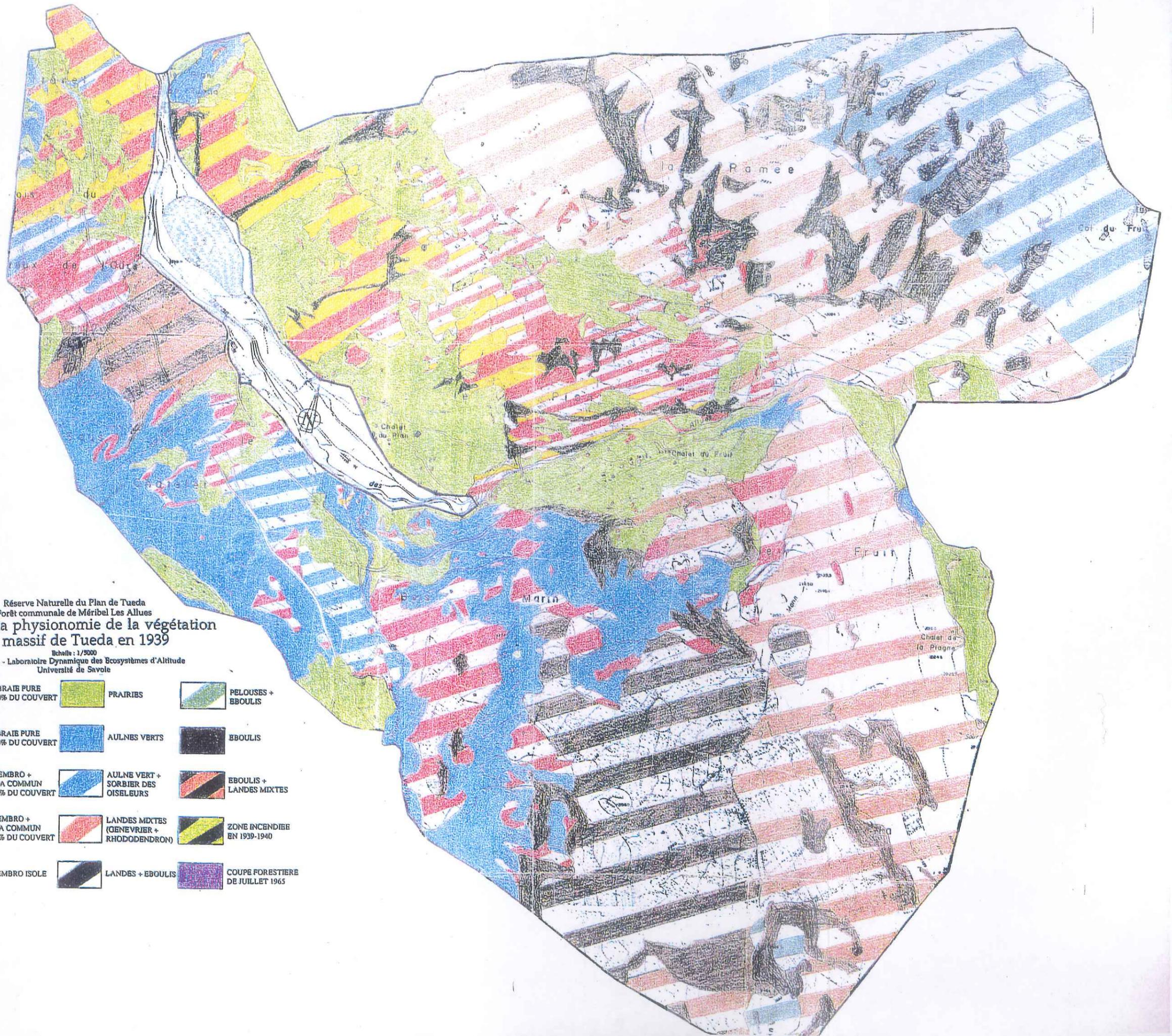
L'évolution de la végétation du marais du Plan de Tuéda est plus difficile à évaluer et ne peut être suivie sur les photographies aériennes. Elle est due à la modification des pratiques pastorales anciennes (disparition du pastoralisme dans le marais au printemps) et à la modification de son alimentation en eau (création du lac en amont, pose de drains dans les années 1980), qui accélèrent sans doute la dynamique qui était en cours. Celle-ci correspond au schéma d'évolution classique des marais, c'est-à-dire à un atterrissement progressif et très lent, avec apparition des végétaux ligneux qui ferment le milieu.

Avant la pose du batardeau en 1994, on observait effectivement un début de colonisation par le Pin cembro, l'Épicéa et les Saules, à la faveur de l'assèchement artificiel du marais. Par le seul maintien d'un niveau d'eau suffisant, le marais retrouvera vraisemblablement sa trajectoire d'évolution naturelle : blocage immédiat de la progression des ligneux et reprise du processus d'accumulation lente de matière organique et d'atterrissement à long terme. La progression des roseaux reste néanmoins observable : elle serait à relier non pas au niveau de l'eau, mais plutôt à la disparition de l'abrutissement des pousses de printemps par les troupeaux, comme cela se pratiquait par le passé.

Réserve Naturelle du Plan de Tueda
Forêt communale de Méribel Les Allues
**Carte de la physionomie de la végétation
du massif de Tueda en 1939**

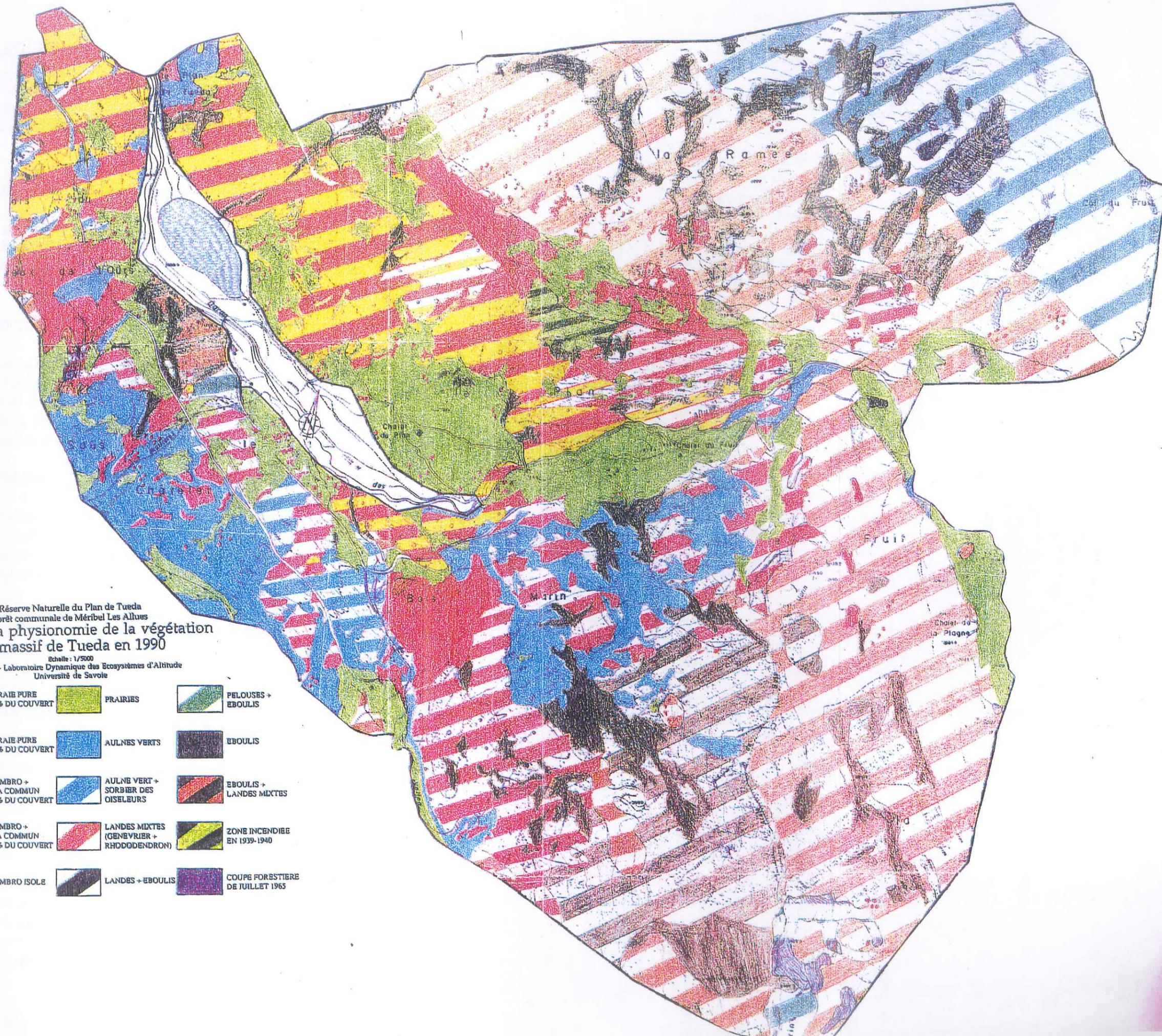
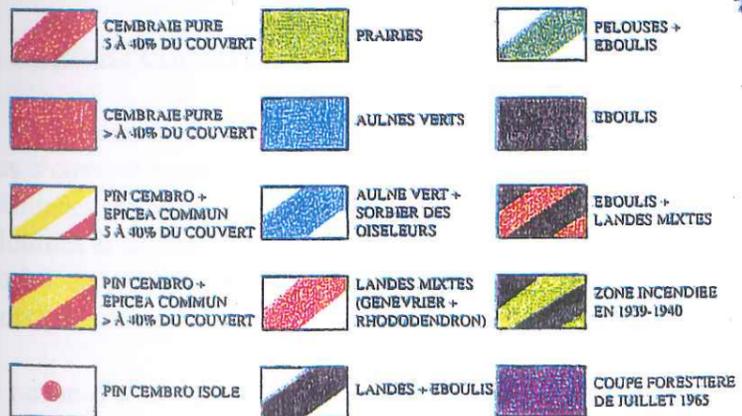
Echelle : 1/5000
P. Calmeis - Laboratoire Dynamique des Ecosystèmes d'Altitude
Université de Savoie

	CEMBRAIE PURE 5 À 40% DU COUVERT		PRAIRIES		PELOUSES + EBOULIS
	CEMBRAIE PURE > À 40% DU COUVERT		AULNES VERTS		EBOULIS
	PIN CEMBRO + EPICEA COMMUN 5 À 40% DU COUVERT		AULNE VERT + SORBIER DES OISELEURS		EBOULIS + LANDES MIXTES
	PIN CEMBRO + EPICEA COMMUN > À 40% DU COUVERT		LANDES MIXTES (GENEVRIER + RHODODENDRON)		ZONE INCENDIEE EN 1939-1940
	PIN CEMBRO ISOLE		LANDES + EBOULIS		COUPE FORESTIERE DE JUILLET 1965



Réserve Naturelle du Plan de Tueda
Forêt communale de Méribel Les Alpes
**Carte de la physionomie de la végétation
du massif de Tueda en 1990**

Echelle : 1/5000
P. Calmels - Laboratoire Dynamique des Ecosystèmes d'Altitude
Université de Savoie



III. Les modalités de la colonisation forestière

L'ampleur du phénomène de colonisation des milieux ouverts par la forêt ayant clairement été mise en évidence, essayons d'en caractériser les modalités, afin, dans un deuxième temps, de prévoir quel sera le nouvel état d'équilibre vers lequel on se dirige (structure et extension des nouveaux peuplements).

III.1. Épicéa et Pin cembro : deux stratégies de dissémination opposées

L'étape fondamentale qui permet aux végétaux de coloniser de nouveaux espaces est la dissémination de leurs graines. Les deux essences forestières qui constituent les peuplements de Tuéda, le Pin cembro et l'Épicéa, ont élaboré deux stratégies opposées.

III.1.1. L'anémochorie chez l'Épicéa

L'Épicéa atteint sa maturité sexuelle vers 40 - 50 ans. Les années de bonne fructification (tous les 2 à 3 ans quand les conditions sont favorables, tous les 6- 8 ans en limite altitudinale), il libère alors au printemps une quantité considérable de petites graines ailées qui seront emportées par le vent (dissémination anémochore) : de 150 à 400 graines au m² selon GENSAC. Une telle productivité est rendue nécessaire par le caractère aléatoire de ce mode de dissémination.

La distance parcourue est variable selon la topographie, la direction et la force du vent... Toutefois, SCHÖNENBERGER estime que 50 % des graines atteignent une distance inférieure à deux fois la hauteur du semencier. Quant à BOUDRU, il affirme : *"Les graines ailées sont dispersées à une distance plus ou moins grande des semenciers, la quantité et la qualité des semences étant satisfaisantes pour assurer une bonne régénération jusqu'à une distance de 25 à 40 mètres, variant avec la hauteur des arbres voisins, la position par rapport aux vents dominants disséminants et la déclivité du terrain."*

En première approximation, l'Épicéa exercera donc une colonisation frontale efficace des espaces ouverts. En revanche, il serait assez mal armé pour coloniser des zones situées à grande distance des semenciers.

III.1.2. La zoochorie chez le Pin cembro : le rôle du Casse-noix moucheté

À la différence de la plupart des autres conifères - l'Épicéa, le Mélèze, le Pin à crochets par exemple - dont les cônes s'ouvrent à maturité pour libérer des graines légères et munies d'une aile, donc susceptibles d'être disséminées par le vent (anémochorie), le Pin cembro forme des cônes indéhiscents, renfermant des graines lourdes et dépourvues d'ailes. Aussi aurait-il beaucoup de difficultés à se régénérer par lui-même (autochorie) et plus encore, à se propager hors du couvert de la plante-mère sans l'intervention des animaux (zoochorie).

Ceux-ci ont une action d'abord prédatrice, mais qui s'avère secondairement bénéfique à l'arbre en palliant sa déficience pour la libération et la dissémination des graines. La Casse-noix moucheté (*Nucifraga caryocatactes*), un corvidé voisin du Geai, est pour cela le partenaire privilégié du Pin cembro : on estime à près de 90 % de la production en graines de cembro la part prélevée par le seul Casse-noix. À un degré bien moindre interviennent aussi les Écureuils, ou des oiseaux comme les Pics, la Sittelle...

Un allié efficace !

D'août à octobre, les Casse-noix procèdent à la récolte systématique des graines. Le dépeçage des cônes se fait de façon très méthodique : les écailles sont détachées par une série de coups de becs précis, et les graines ainsi mises à nu sont englouties dans une poche sublinguale extensible propre à cet oiseau, où elles peuvent être aisément transportées.

À part quelques-unes qui sont consommées immédiatement, la plupart des graines sont ensuite stockées dans des caches creusées dans le sol et recouvertes de mousses, de lichen, d'aiguilles... La zone de récolte dépasse largement le territoire de l'oiseau puisque celui-ci peut même changer de vallée pour aller chercher des graines. Quant au stockage, s'il s'effectue d'abord sur son territoire, il peut également être fait un peu partout autour de celui-ci, et notamment au-dessus de la limite forestière, ou dans les étages inférieurs à la cembraie.

Le Casse-noix fait preuve d'une capacité étonnante à retrouver ses réserves, même sous une épaisse couche de neige. Toutefois, les années de bonne fructification, la quantité stockée (qui selon les estimations peut dépasser les 100 000 graines par an et par oiseau) est largement supérieure à celle consommée (20 000 à 25 000 graines par individu). Par ailleurs, la mémoire des caches est individuelle et les réserves des oiseaux disparus avant la fin de l'hiver ne sont ainsi jamais exploitées. Toutes ces caches inexploitées sont autant de touffes de régénération potentielles pour le Pin cembro.

Dans les cembraies des Alpes françaises, la densité de l'oiseau est en moyenne de 0,9 couple pour 10 ha. Toutefois, pendant la période qui suit la maturation des cônes de Pin cembro, on assiste généralement à une forte augmentation de la population, due à l'arrivée de Casse-noix vivant ordinairement dans les forêts résineuses situées à une altitude inférieure à celle des cembraies (pessières...).

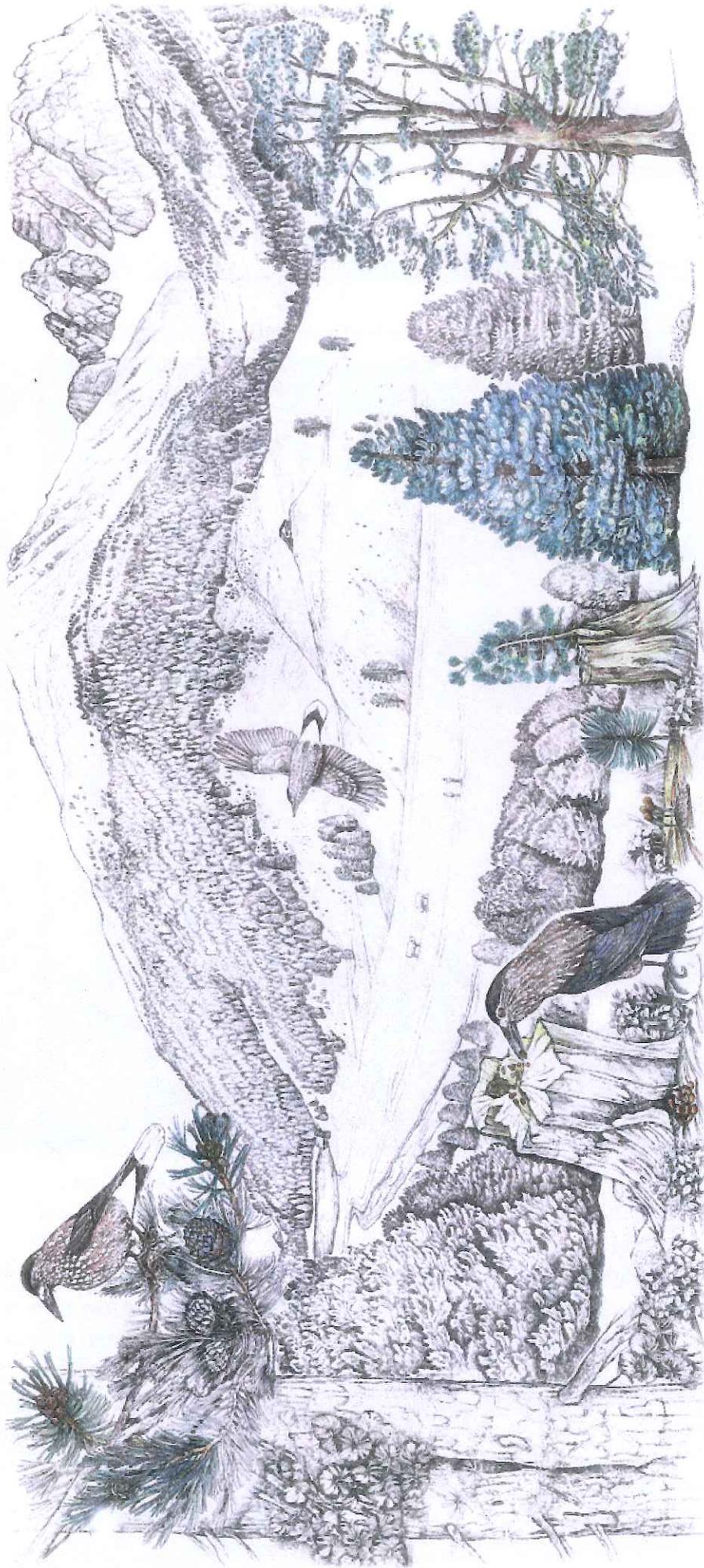
Un pouvoir de dispersion exceptionnel.

L'influence du Casse-noix s'exprime sans conteste possible dans l'extension du Pin cembro dans la zone de combat au-dessus de la limite supérieure de la forêt : le plus souvent en effet aucun porte-graine à proximité ne se trouve à même d'ensemencer cette zone, et il faut qu'il y ait eu transport de graines. Ainsi, des semis de Pin cembro s'observent dans les pelouses à éboulis, jusqu'à 2 600 mètres d'altitude à la Ramée, et dans les landes mixtes à genévrier, rhododendron et myrtille, jusqu'à 2 400 mètres à Bois Marin. Laurence CONTINI et Yves LAVARELO ont, disent-ils, à plusieurs reprises constaté la présence abondante de semis de Pin cembro sous mélézin, quelquefois à plusieurs kilomètres des plus proches Pins adultes.

Il est également probable que, même sous la cembraie, la régénération par autochorie soit très limitée, et qu'elle reste directement liée au Casse-noix.

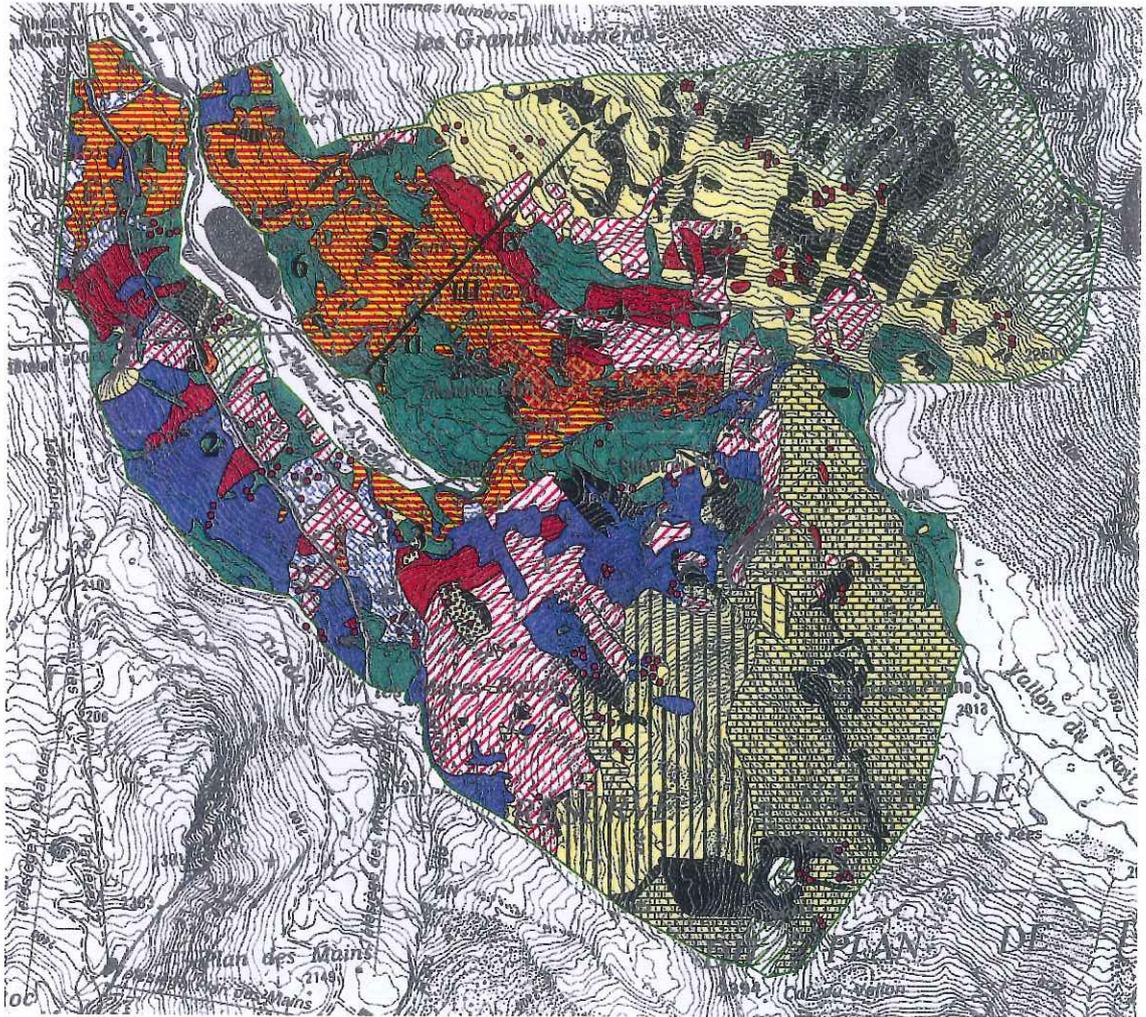
L'intervention du Casse-noix moucheté s'avère donc déterminante dans la dissémination du Pin cembro, lui conférant de grandes capacités de colonisation. Or cet oiseau atteint à Tuéda des densités de population exceptionnelles, sans doute parmi les plus élevées de France...

Le Casse-noix moucheté (*Nucifraga caryocatactes*), "allié" du Pin cembro



Dessin : Frank RAINAUT

Les dispositifs de suivi de la dynamique forestière



1 à 6 : trouées de pâturage

I à V : blocs du transect altitudinal

III.1.3. Le cas des feuillus

En ce qui concerne les essences feuillues susceptibles de coloniser les pâturages, on rencontre les deux cas de figure : comme son nom l'indique, le Sorbier des oiseleurs bénéficie d'une dissémination assurée par les oiseaux, tandis que les Saules et l'Aulne vert s'en remettent au vent. L'Aulne vert fait en outre preuve d'une multiplication végétative aisée (marcottage, bouturage, drageonnement...).

III.2. Dispositifs de suivi de la dynamique forestière et premiers résultats

Il s'agit désormais d'observer comment ces deux stratégies différentes se traduisent sur le terrain, afin de mieux caractériser les modalités de la colonisation forestière et de suivre grâce à des dispositifs permanents l'évolution de cette dynamique.

En fonction de la physionomie de l'interface forêt - pâture (limite diffuse en limite supérieure du peuplement, limite nette en cas de trouée de pâture) et sur la base des documents cartographiques issus de la photointerprétation, deux dispositifs de suivi ont été mis en place et ont fait l'objet d'une première série de mesure, destinées à caractériser "l'état zéro" :

- 6 trouées de pâture ont été individualisées et cartographiées selon des transects radiaux. Au repérage spatial des tiges étaient adjointes des mesures dendrométriques (hauteur, âge, accroissement...) et les conditions stationnelles ont été relevées.

- trouée n° 1 (1 745 m) : Bois du Creux de l'Ours, entourée d'un peuplement dense mixte de Pin cembro et d'Épicéa ;
- trouée n° 2 (1 870 m) : Ruisseau des Platières, entourée d'une aulnaie verte ;
- trouée n° 3 (1 775 m) : Bois Marin, bordée d'aulnaie verte et de peuplements denses de Pin cembro pur ou en mélange avec l'Épicéa ;
- trouée n° 4 (2 025 m) : La Ramée, peuplement plus ou moins dense de Pin cembro pur ;
- trouée n° 5 (1 865 m) : La Ramée, peuplement dense mélangé de Pin cembro et d'Épicéa ;
- trouée n° 6 (1 740 m) : La Ramée, peuplement dense mélangé de Pin cembro et d'Épicéa.

Par ailleurs, une cartographie complète de la trouée n° 1 a été réalisée par Boris GUERIN en 1994.

- un transect altitudinal long de 1 013 m, orienté sud-ouest sur le versant de la Ramée, a été mis en place. Il traverse 5 zones, ou blocs, pour une altitude comprise entre 1 700 et 2 200 mètres :

- bloc I (1 712 - 1 765 m) : section en prairie pâturée de 123 m de long ;
- bloc II (1 765 - 1 820 m) : peuplement dense mélangé d'Épicéa et de Pin cembro (130 m de long) ;
- bloc III (1 820 - 1 965 m) : peuplement clair mélangé d'Épicéa et de Pin cembro (270 m de long), correspond à une zone affectée par la coupe de juillet 1965 ;
- bloc IV (1 965 - 2 035 m) : peuplement dense pur de Pin cembro (120 m de long) ;
- bloc V (2 035 - 2 194 m) : section de landes subalpines (370 m de long).

Le long de ce transect ont été installées des placettes, où toutes les tiges (semis ou arbres) ont été comptées, réparties par espèce et par classe d'âge. L'accroissement moyen annuel et les conditions stationnelles ont été relevés.

Bien évidemment, de tels dispositifs s'inscrivent dans la durée et l'on obtiendra de nombreuses informations sur les mécanismes évolutifs de la reconquête forestière en y revenant tous les 15 à 20 ans. Toutefois, ces premières campagnes de mesures sont déjà riches en enseignements.

III.2.1. L'inventaire en plein de la trouée de pâturage n°1

Cette trouée se situe dans le bois du Creux de l'Ours, à une altitude moyenne de 1 745 mètres et est entourée par un peuplement dense mixte de Pin cembro et d'Épicéa. La mesure systématique de l'âge des semis cartographiés a permis de reconstituer les flux d'installation des résineux dans le pâturage.

Pour l'Épicéa commun, la colonisation du pâturage a débuté vers 1954-55 et s'est étalée sur une trentaine d'année. La forme générale de la figure est celle d'une courbe de Gauss assez aplatie : 50 % des Épicéas relevés en 1994 se sont installés entre 1971 et 1978. Depuis 1989 plus aucune régénération n'est observée.

Par ailleurs, les individus les plus âgés sont situés à proximité des arbres adultes limitant le pâturage. Une telle distribution pourrait s'expliquer par le maintien temporaire d'une certaine charge pastorale, qui aurait suffi à éliminer les individus les plus exposés, au centre de la trouée, tandis que l'arrêt de l'entretien par l'alpagiste permettait l'implantation d'un nombre de plus en plus important de semis.

Dans cette hypothèse, l'abandon définitif du pâturage se situerait au début des années 70, avec un flux plus massif des semis et une distribution diffuse dans toute la trouée.

La décroissance ultérieure du flux des semis pourrait être attribuée à plusieurs facteurs défavorables, d'ordre climatique (gel des fleurs ou des cônes, sécheresse...) ou biotique (prédation sur les cônes ou le semis, développement d'agents pathogènes, *Herpotrichia nigra* par exemple).

Toutefois, l'explication la plus satisfaisante pourrait être une modification de la réceptivité du site, suite à l'abandon définitif du pâturage et au développement d'une strate herbacée exubérante. Celle-ci exercerait une forte concurrence, notamment au niveau hydrique (les graminées exercent sur ce plan une compétition très forte) et mécanique en empêchant l'enfouissement de la graine, handicapée par son faible poids (dispersion anémochore), l'exposant alors à une insolation directe et à la dessiccation. On constate d'ailleurs couramment que l'installation des espèces ligneuses se fait préférentiellement à proximité d'éboulis ou de rochers qui créent une discontinuité dans le tapis végétal.

La distribution des flux d'arrivée du Pin cembro est très différente : la colonisation ne débute vraiment qu'à la fin des années 60. Sans doute *Pinus cembra* résiste-t-il moins bien à l'abroustissement que *Picea abies*... On assiste ensuite à une succession de pics d'installation, avec une périodicité de l'ordre de 4 à 6 ans. Au moment de l'inventaire, ce phénomène se poursuivait encore.

Il est tentant de faire le parallèle avec le cycle d'abondance de fructification du Pin cembro, qui est globalement basé sur la même périodicité. Cela confirmerait l'hypothèse selon laquelle le Casse-noix moucheté stockerait une quantité de graines largement supérieure à ses besoins les années de bonne fructification (cf. § III.1.2.).

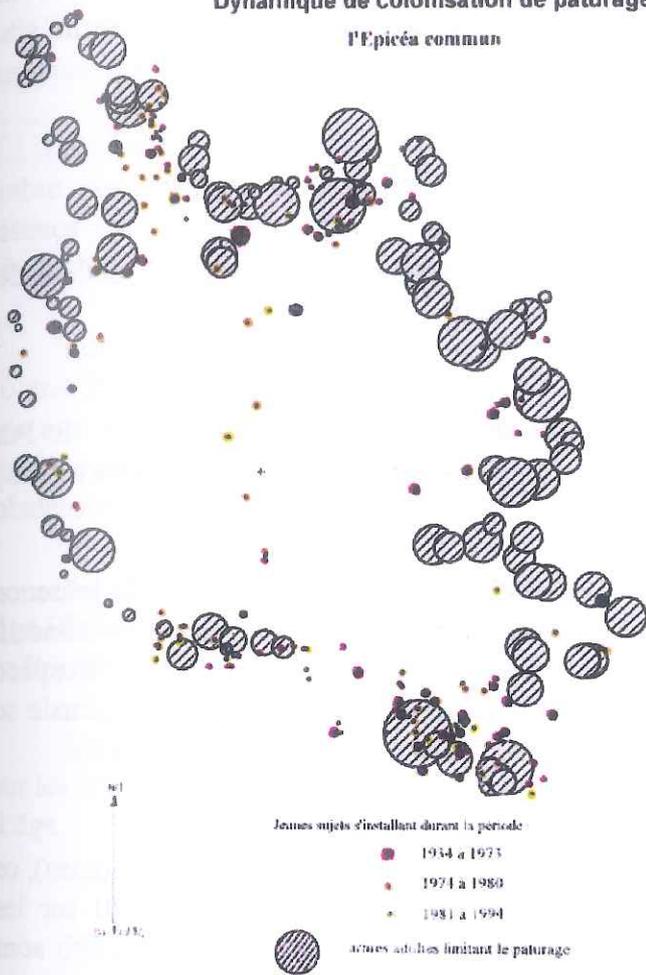
Par ailleurs, l'implantation des semis de Pin cembro ne semble pas entravée par le développement de la strate herbacée. Deux explications peuvent être avancées :

- l'intervention du Casse-noix moucheté qui, en enfouissant la graine, la met à l'abri de l'insolation et de la dessiccation ;
- l'importance des réserves contenues dans la graine, permettant à la jeune plantule de résister à la concurrence trophique de la strate herbacée.

Dynamique de colonisation de la trouée de pâturage n° 1

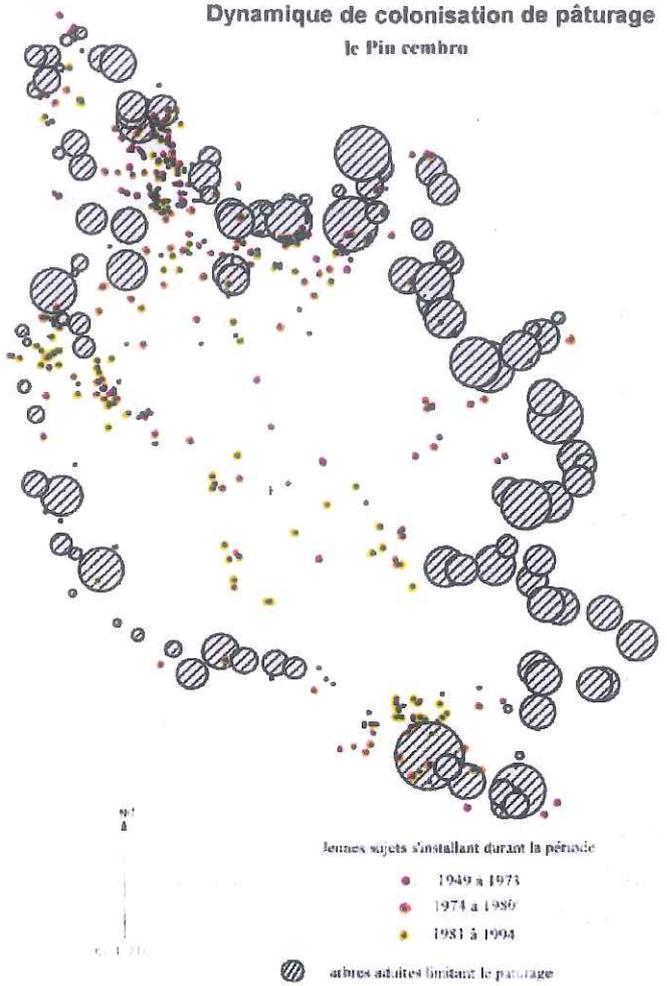
Dynamique de colonisation de pâturage

Picea communis

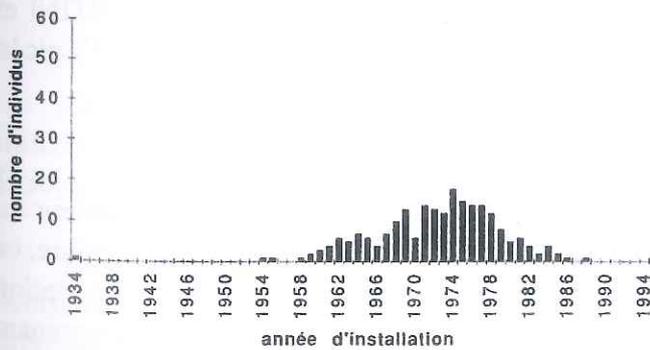


Dynamique de colonisation de pâturage

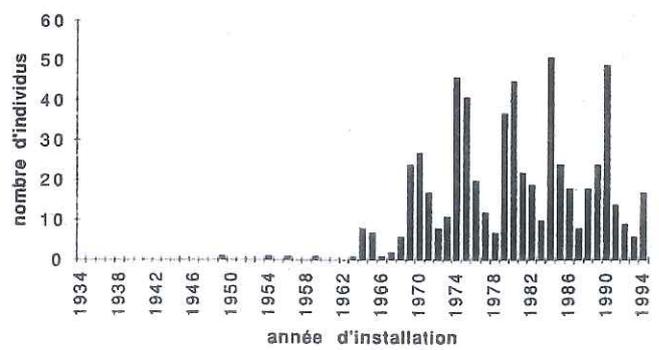
Pin cembro



FLUX D'ARRIVEE DE PICEA ABIES



FLUX D'ARRIVEE DE PINUS CEMBRA



Enfin, sans doute du fait d'une différenciation d'origine physiologique, il semblerait (Laurence CONTINI et Yves LAVARELO) que les jeunes plants s'installant sous un peuplement déjà constitué montrent une capacité à atteindre un optimum de photosynthèse à une quantité de lumière moindre que des plants de pleine lumière.

La conséquence est que la quantité de lumière est toujours suffisante pour permettre la photosynthèse et donc la croissance de la régénération. Ainsi, l'implantation du Pin cembro sur un site s'effectuerait sur le très long terme.

III.2.2. Les autres trouées de pâturage

Les résultats obtenus pour les autres trouées de pâturage permettent de tester le modèle de colonisation proposé ci-dessus et apporte quelques éléments nouveaux.

Concernant la composition spécifique des semis, plusieurs cas de figure se présentent : le Pin cembro peut être pur ou accompagné d'Épicéa et les feuillus (Sorbier des oiseleurs, Aulne vert ou Saules) peuvent être très abondants ou totalement absents.

La présence d'Épicéa semble être conditionnée par l'altitude et, plus généralement, par la présence de semenciers dans le peuplement à proximité. L'Aulne vert et les Saules sont des espèces hygroclines à mésohygroclines et restent donc cantonnés aux versants frais. Le Sorbier des oiseleurs enfin est une espèce à très large amplitude écologique et dont la dissémination est *a priori* efficace. Sa limite altitudinale se situe toutefois à 2 000 mètres, ce qui pourrait expliquer son absence dans les trouées les plus élevées.

Les semis sont généralement jeunes (10 à 20 ans pour le Pin cembro, 20 à 30 ans pour l'Épicéa), ce qui confirme bien l'impression d'accélération du phénomène depuis le début des années 70 sur les photographies aériennes. Par ailleurs dans les cas de colonisation mixte, les semis de Pin cembro sont systématiquement plus jeunes que ceux d'Épicéa. Cette constatation va dans le sens du modèle de colonisation esquissé en III.2.1.

Les mesures d'accroissement en hauteur confirment les données de la littérature sur la lenteur de la croissance initiale du Pin cembro (5 à 10 mm par an les premières années selon Laurence CONTINI et Yves LAVARELO). Ainsi, pour une station donnée, l'accroissement en hauteur mesuré pour l'Épicéa était généralement le double de celui mesuré pour le Pin cembro.

Enfin, pour ces deux espèces, on constate généralement une bonne corrélation entre la hauteur du plant et son âge. En revanche, il n'y a pas de corrélation statistique entre l'âge du plant et son diamètre, ce qui est remarquable car dans un peuplement constitué, on observe plutôt l'inverse. Dans une station donnée, la hauteur constituerait donc un bon indicateur pour apprécier la dynamique forestière, en prenant soin le cas échéant de distinguer le Pin cembro et l'Épicéa (vitesses de croissance très différentes).

III.2.3. Le transect altitudinal

Ce dispositif permet de suivre toutes les étapes de fermeture du milieu, depuis la prairie jusqu'à la cembraie dense, en passant par les landes subalpines, ainsi que les modifications de la composition spécifique avec l'altitude (disparition progressive de l'Épicéa et du Sorbier des oiseleurs).

Dans le bloc I, prairie en cours de colonisation, on retrouve que le Pin cembro est généralement plus jeune que l'Épicéa, ce qui semble donc être une constante à Tuéda.

En peuplement mélangé clair (bloc III), la régénération est essentiellement constituée de Pin cembro, tandis qu'en peuplement mélangé dense, la régénération est mixte. Peut être est-ce dû à la présence en peuplement clair d'une strate herbacée importante, permise par le faible couvert, et défavorable à l'installation de l'Épicéa ?

Les arbres les plus âgés sont des Pins cembro situés dans le peuplement clair. Certains atteignent 250 ans. Il s'agit sans doute de reliques d'un peuplement relativement âgé, puisque l'on se situe dans la zone ayant été exploitée en 1965. Le Pin cembro est cependant une essence très longévive, dépassant fréquemment les 600 ans d'âge. La partie de la cembraie traversée par le transect peut donc être globalement considérée comme jeune.

Au sein du peuplement de Pin cembro pur (bloc IV), on observe une grande répartition des classes d'âge (de 5 à 150 ans), donnant lieu à une structure de type irrégulière. Sans doute cette observation doit-elle être reliée au mode de colonisation sur le long terme du Pin cembro mentionné au § III.2.1...

Enfin, on constate toujours une bonne corrélation de la hauteur d'une essence donnée avec son âge. Pour les arbres suffisamment âgés, on commence à retrouver une corrélation entre le diamètre à 1,30 mètre et l'âge.

III.3. Enseignements sur l'état futur des peuplements issus de ces semis

Toutes ces observations permettent d'émettre quelques hypothèses sur la composition et la structure future des peuplements issus de la colonisation des pâturages et landes subalpines.

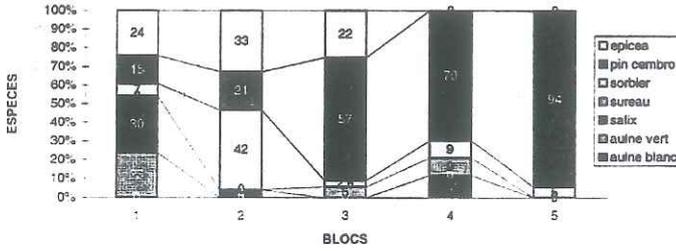
III.3.1. Composition spécifique

Concernant leur composition spécifique, plusieurs facteurs pourront intervenir. En premier lieu, l'altitude : les peuplements s'installant au-delà de 1 900 - 2 000 mètres d'altitude seront bien sûr exempts d'Épicéa, et sans doute de Sorbier des oiseleurs (Grands Numéros, Vallon du Fruit...).

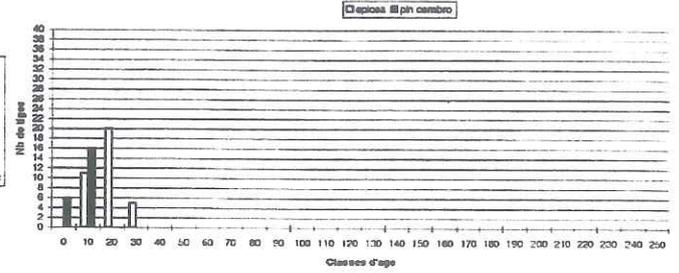
Ensuite, l'éloignement des semenciers risque aussi d'être déterminant : avec son faible rayon de colonisation, l'Épicéa ne devrait pas, à court terme, s'installer dans des zones initialement dépourvues d'arbre adulte.

Composition spécifique et classes d'âge le long du transect altitudinal

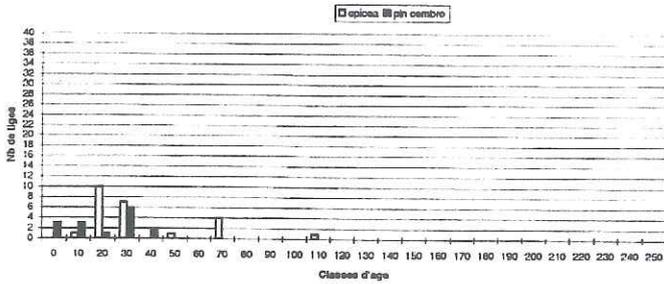
COMPOSITION DES BLOCS



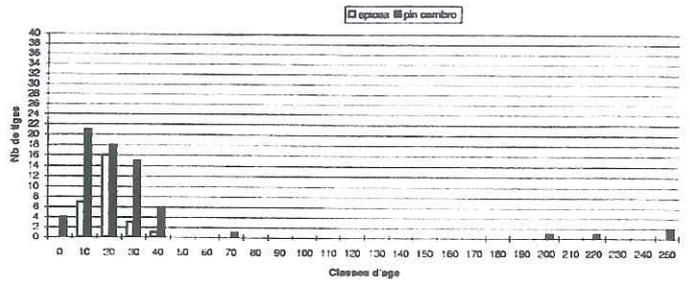
BLOC 1



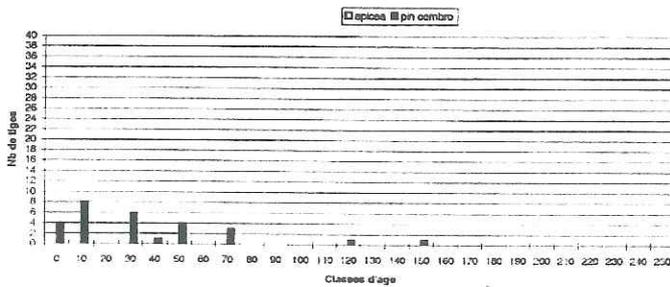
BLOC 2



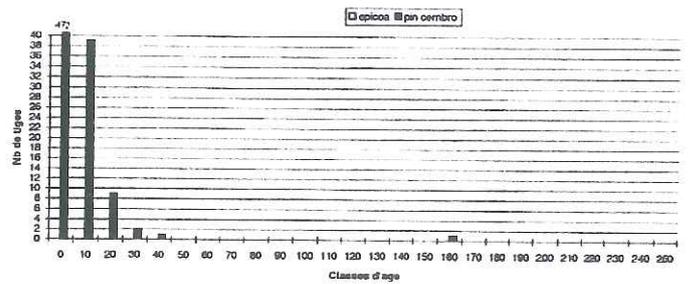
BLOC 3



BLOC 4



BLOC 5



Enfin, pour les prairies de bas de pente et les trouées intra-forestières, la taille initiale et la rapidité d'abandon du pâturage pourraient aussi intervenir : des pâturages de grandes dimensions donneraient plutôt lieu à des peuplements relativement purs de Pin cembro, l'Épicéa colonisant à la marge et étant vite freiné par le développement d'une strate herbacée exubérante. À l'inverse, le maintien d'une certaine charge pastorale contenant le développement herbacé serait plutôt bénéfique à l'Épicéa, d'autant que ses semis sont plus vigoureux que ceux de Pin cembro.

Un scénario redouté par les gestionnaires serait que, du fait d'une dynamique plus vigoureuse, l'Épicéa finisse par éradiquer le Pin cembro des zones où les deux essences sont en concurrence. Toutes ces observations, associées au fait que la présence actuelle de l'Épicéa à Tuéda a sans doute largement été favorisée par l'homme (cf. § 1.2.), laissent à penser que, sauf ponctuellement, celui-ci ne prendra pas l'avantage sur le Pin cembro, même aux altitudes les plus basses de la Réserve.

III.3.2. Structure

D'après le scénario élaboré ci-dessus, au sein d'un peuplement issu de colonisation, les éventuels Épicéas devraient être plus ou moins équiennes, tandis que le Pin cembro, avec son implantation périodique et étalée dans le temps, devrait engendrer des peuplements plutôt irréguliers.

En tout état de cause, de part sa capacité à se régénérer aussi bien en pleine lumière qu'à l'ombre, le Pin cembro est susceptible de générer des structures très diverses. Ce point sera abordé au cours du chapitre 3.

IV. Extension potentielle de la cembraie

Les aspects qualitatifs des peuplements issus de la colonisation des landes et pâturages viennent d'être abordés. Reste l'aspect quantitatif, c'est-à-dire, concrètement, quelle est l'aire d'extension potentielle de la cembraie à Tuéda. Pour répondre à cette question, nous allons comparer les exigences écologiques du Pin cembro avec les conditions locales du milieu.

IV.1. Écologie du Pin cembro

Le Pin cembro est une essence attachée au climat froid de l'étage subalpin : il est, avec le Mélèze, le Pin à crochet et, à un moindre degré, l'Épicéa, parmi les rares espèces adaptées à ces conditions et capables de former la limite supérieure de la forêt.

L'étude de son aire de répartition donne de premières indications sur ses exigences écologiques. Il ne faut toutefois pas perdre de vue que cette aire résulte aussi et surtout d'une influence anthropique majeure (cf § I).

IV.1.1. Distribution géographique actuelle

La distribution actuelle du Pin cembro est réduite aux forêts de haute altitude dans les Alpes et les Carpates, entre 1 200 et 2 500 m. Son aire est restreinte, l'ensemble des cembraies couvrant environ 30 000 hectares, dont une bonne partie se situe dans les Alpes autrichiennes.

L'aire naturelle du Pin cembro présente une affinité continentale nette. Elle suit tout l'arc alpin, pratiquement de la Méditerranée jusqu'à l'Autriche orientale. La plus grosse partie se situe dans les Alpes internes et moyennes. Bien que l'aire déborde presque toujours sur les Alpes externes, le Pin cembro y reste assez rare. L'aire alpine d'un seul tenant est prolongée vers l'est par quelques avancées isolées dans les Carpates et les Alpes de Transylvanie, témoins de l'extension passée de l'essence dans ces contrées.

En France, le volume sur pied est estimé à moins de 500 000 m³, répartis sur à peine 15 000 ha. La plus grande partie du volume (50 %) est située dans les Hautes-Alpes, notamment sur trois régions : Briançonnais, Queyras et Embrunais. Vient ensuite la Savoie où se trouve 30 % du volume, pour 2 / 3 en Maurienne et 1 / 3 en Tarentaise.

IV.1.2. Conditions climatiques générales

Les principaux centres de répartition du Pin cembro bénéficient d'une sécheresse relative, avec un coefficient hydrique de Gams proche de 60 °. Toutefois, si l'on cherche les valeurs limites des précipitations on trouve une bien plus grande tolérance.

Cette essence s'accommode d'un régime de température de type continental (hiver très froid et forte amplitude hiver-été). Quant à l'exposition, on lui accorde classiquement une nette prédilection pour les expositions fraîches (nord et voisines). Cependant, cette affirmation repose sur l'aire de répartition actuelle du Pin cembro et il est difficile de faire la part exacte de l'écologie et de l'influence de l'homme qui a été beaucoup plus forte sur versants chauds.

IV.1.3. Les facteurs édaphiques

Influence du faciès de végétation.

Lors d'un travail dans le Parc national des Écrins, Laurence CONTINI et Yves LAVARELO ont étudié la répartition de la végétation et du Pin cembro sur des versants où celui-ci était en pleine extension. Des comptages de semis dans les différents faciès de la végétation rencontrés donne les résultats moyens suivants :

<i>Type de végétation</i>	<i>Nombre moyen d'arbres de moins de 1 m aux 100 m²</i>
Éboulis et pelouses claires	< 2
Barres rocheuses à <i>Festuca varia</i> et <i>Juniperus</i> & Pelouses denses (à <i>Festuca spadicea</i> par exemple)	1 à 3
Landes à <i>Arctostaphylos</i> et <i>Juniperus</i> Landes à <i>Rhododendron</i>	2 à 5
Landes à <i>Vaccinium myrtillus</i> et <i>Vaccinium uliginosum</i>	3 à 8 (et plus localement)

On voit que si les semis de Pin cembro sont présents à tous les stades de végétation, ils montrent une nette préférence pour les stades les plus évolués (landes).

Roche-mère.

La cembraie se présente sur toutes les roches-mères de l'étage subalpin, là où la pente et la nature du terrain ont empêché l'occupation humaine. Le Pin cembro manifeste tout de même une nette préférence pour les roches siliceuses :

- gneiss et granite ;
- grès et schistes du houiller ;
- schistes lustrés ;
- plus rarement quartzites.

Sol et humus.

Le Pin cembro préfère certainement des sols frais, profonds et meubles. Cependant, il n'est pas limité à ce type de sols et on le rencontre aussi bien sur des barres et des pitons rocheux, des éboulis et des sols très érodés. Il doit sans doute cette grande rusticité aux mycorrhizes qui entourent ses racines.

Le Pin cembro se développe généralement sur des sols à puissante couche d'humus brut (mor ou moder) : sols podzoliques ou podzols. Il s'agit d'une caractéristique des cembraies dites "mésophiles" à *Rhododendron ferrugineum* et *Vaccinium myrtillus*. Dans les pentes fortes, il peut aussi se développer sur des sols peu évolués : rankers d'érosion à humus brut.

Il bénéficie d'un système racinaire nettement traçant, lui conférant la capacité à coloniser des sols très superficiels :

- roche-mère à faible profondeur (rankers d'érosion),
- profondeur du sol "utile" faible (podzols)...

À condition qu'il s'y maintienne une certaine fraîcheur à l'intérieur des fissures, le Pin cembro est finalement capable de pousser sur le rocher à nu (cembraies de Chamrousse par exemple).



IV.2. Limites altitudinales et extension potentielle de la cembraie à Tuéda

Si l'on compare les exigences écologiques du Pin cembro aux conditions, climatiques et édaphiques, rassemblées à Tuéda (*chap. 1, § II*), on s'aperçoit qu'il y est parfaitement en station. Le seul facteur limitant qui intervient est finalement l'altitude.

À l'échelle de son aire de répartition, la limite supérieure atteinte par le Pin cembro diminue de l'ouest vers l'est (de plus de 2 800 en Italie dans les Alpes cottiennes et ligures, à moins de 2 000 mètres), c'est-à-dire au fur et à mesure que le climat se fait plus continental. L'amplitude altitudinale couverte par la forêt de cembro diminue de même de l'ouest vers l'est (de 500 - 900 m dans les régions occidentales de l'aire alpine à 200 - 300 m à l'est de cette aire et dans les Carpates).

Les chiffres avancés par Laurence CONTINI et Yves LAVARELO pour les Alpes internes (Maurienne) sont les suivants :

- forêt : 1 800 - 2 200 mètres ;
- arbres isolés droits : 2 200 - 2 300 mètres ;
- arbres rabougris plus ou moins rampants : 2 300 - 2 500 mètres.

Ces chiffres sont vraisemblablement sous-évalués : à Tuéda, la cembraie descend jusqu'à 1 650 mètres d'altitude ; on peut observer des semis dans la pessière en aval de Mottaret et, en Tarentaise et en Maurienne, des semis de Pin cembro peuvent être observés jusqu'au montagnard inférieur (1 100 m en Maurienne - 1 300 m en Tarentaise) parfois loin des semenciers existants. En altitude, on rencontre des semis jusqu'à 2 600 mètres à la Ramée, sous l'Arête de la Saulire.

Nous garderons toutefois les limites proposées par CONTINI et LAVARELO, afin de définir une aire d'extension potentielle *a minima*.

En l'absence de toute intervention et à condition qu'il n'y ait pas de modification climatique majeure, on peut ainsi diagnostiquer :

- une disparition à court terme des prairies de bas de versant (prairie de la Maison de la Réserve, prairie du Chalet du Plan et Pré Petit Jean autour du Chalet du Fruit) ou enclavées dans le massif forestier ;
- une importante extension en altitude sur le versant de la Ramée (Le Mennet, les Grands Numéros) et le long de l'Arête de Bois Marin ;
- le conquête de vallons encore vierges, vers les Mûres Rouges et le Plan des Mains (si l'on fait abstraction des pistes de ski !) et surtout le franchissement d'au moins un verrou glaciaire, ce qui pourrait entraîner une modification pour le moins radicale du paysage dans le Vallon du Fruit !

Si l'on se place maintenant à très long terme, l'étude des vestiges de forêts naturelles subsistant dans les Alpes centrales du Tyrol montre que dans ces forêts, la limite supérieure est très marquée. Jusqu'à cette limite, les peuplements sont denses, même si la hauteur des arbres diminue. La zone de combat, formée d'un mélange de groupes d'arbres, d'arbustes et d'espèces de la lande est très étroite. Au-delà, il n'y a plus d'arbres isolés. Une telle évolution pourrait être défavorable - dans quelques siècles ! - aux espèces tributaires de cette zone de combat, le Tétrasyre par exemple (*cf. chapitre 3, § II.1.3.*).

Se pose enfin la question du climax : la cembraie représente-t-elle un stade intermédiaire de colonisation, un état transitoire dans la série du *Rhodoreto-Vaccinietum*, ou bien constitue-t-elle un groupement final, climacique ? Le fait que les jeunes plants de Pin cembro peuvent s'installer aussi bien à l'ombre d'un peuplement déjà constitué qu'en pleine lumière plaide pour la seconde réponse : *Pinus cembra* présente la caractéristique remarquable d'être une espèce à la fois nomade et dryade ! Toutefois, l'évolution "normale" vers la cembraie climax est extrêmement lente par elle-même et surtout, les causes de perturbation sont particulièrement fréquentes et puissantes à l'étage subalpin...

- Chapitre 3 -

Évaluation patrimoniale enjeux et propositions de gestion

Principes et méthodes de l'évaluation patrimoniale
Faune et flore de la Réserve naturelle du Plan de Tuéda
Habitats de la Réserve naturelle du Plan de Tuéda

Aujourd'hui, le gestionnaire se trouve face à un double constat :

- d'une part, la Réserve abrite une combinaison de milieux et d'espèces du plus haut intérêt (*chapitre 1, § III*) ;
- d'autre part, du fait de modifications profondes du contexte anthropique, elle est le siège d'une dynamique végétale particulièrement active, se traduisant par l'extension de certains milieux et la disparition progressive d'autres (*chapitre 2*).

Faut-il laisser faire la nature, comme le revendiquent les partisans de la *deep ecology*, au risque de cautionner un appauvrissement de la diversité écologique de la Réserve ?

Faut-il au contraire, dans certains cas, intervenir, s'opposer à cette évolution naturelle ou du moins l'orienter, et quel nouvel état d'équilibre - artificiel - souhaite-t-on atteindre ?

Pour tenter de répondre à ces questions sur des bases solides, on dispose d'un outil qui est l'évaluation patrimoniale, ainsi que de connaissances liées à l'écologie des espèces et aux sensibilités des milieux...

I. Principes et méthodes de l'évaluation patrimoniale

I.1. Pourquoi recourir à l'évaluation patrimoniale ?

Tout gestionnaire se doit de "gérer" l'espace dont il a la responsabilité et ce terme même de gérer suppose implicitement une intervention. D'où une "dérive interventionniste" toujours à redouter, alors qu'une non-intervention constitue parfois la meilleure forme de gestion. Une réflexion et une argumentation poussées, s'appuyant sur l'évaluation patrimoniale, doivent permettre de déterminer quelles sont les espèces phares à retenir, les habitats à conserver, les mesures éventuelles à prendre, les priorités...

Faces aux diverses orientations - parfois opposées entre elles - que le gestionnaire peut donner à son action, la notion de biodiversité constitue un fil conducteur solide. Mais la notion d'échelle est cruciale dans l'appréciation de cette biodiversité, que chacun peut définir à son propre niveau :

- au niveau de la commune des Allues et de la Réserve elle-même, prise isolément, qui, bien que sa gestion ait été confiée au Parc national de la Vanoise, doit en rester une entité bien distincte et autonome ;
- au niveau du Parc national de la Vanoise, dont la Réserve naturelle assure la complémentarité, forestière notamment ;
- au niveau national, avec l'intégration de la Réserve naturelle du Plan de Tuéda dans un réseau destiné à structurer la politique de protection de la nature ;
- au niveau européen enfin, avec son intégration dans la Z.P.S. et surtout la Z.S.C. "Massif de la Vanoise" (cf. chapitre 1, § IV.2.).

Pour chaque question posée par la gestion, il convient donc d'étudier comment assurer la mission nationale et supranationale d'une Réserve naturelle sans sacrifier d'enjeux locaux. Il est donc pratique d'élargir l'évaluation à partir des trois missions majeures :

- valeur éducative de la réserve pour le public ;
- valeur patrimoniale intrinsèque ;
- valeur pour l'efficacité du réseau d'espaces protégés européens.

I.2. Méthodes d'analyse d'un site sur critères biologiques

I.2.1. La faune et la flore

La liste des espèces présentes constitue la faune et la flore d'un territoire et leur inventaire est la première étape de la connaissance du patrimoine floristique et faunistique. La phase d'évaluation patrimoniale, qui lui succède, permet de caractériser la valeur des espèces présentes et l'importance de leurs populations. La valeur attribuée à une espèce dépend de l'usage que l'on en a (cynégétique, fourrager, décoratif, médicinal, ...) ou de l'intérêt qu'on lui porte.

Si l'on se base sur un objectif de conservation de la biodiversité, il s'agit d'accorder une attention particulière, même si non exclusive, aux critères de rareté qui fondent l'inscription des espèces sur les "listes rouges". Établies pour différentes échelles territoriales, ces listes traduisent, selon le cas, la valeur internationale, nationale, régionale voire départementale des espèces sélectionnées.

Quelle qu'en soit l'origine et quels que soient les dangers qui menacent les populations d'une espèce, la rareté constitue toujours un facteur aggravant qui accroît la vulnérabilité. C'est pourquoi les mesures de protection réglementaire instituant des "espèces protégées" portent en premier lieu sur les espèces rares.

I.2.2. Les habitats

L'évaluation des habitats s'est généralisée avec la constitution du réseau Natura 2000, lorsqu'il fallait juger de la pertinence d'intégrer tel ou tel site au sein du réseau. Elle doit permettre d'apprécier le degré d'intérêt des habitats et la responsabilité que porte le site dans leur conservation, à l'échelle considérée. En effet, d'une part les habitats, même inscrits à l'annexe I de la Directive Habitats, ne sont pas tous remarquables en tant que tels, et d'autre part, leur valeur varie selon que l'on se place au niveau européen, français ou local.

Les critères utilisables pour dégager les types d'habitats remarquables des types représentatifs sont :

- Rareté : établie à partir des cartes de répartition, le cas extrême étant l'unicité ;
- Biodiversité : richesse en espèces, en particulier celles qui sont protégées, rares ou menacées ; dépend de la taille de l'habitat, de la mosaïque des différentes phases du système dynamique, de la physionomie de l'habitat (stratification, irrégularité, arbres morts...);
- Caractère résiduel : type d'habitat ayant disparu sur une grande partie de son aire potentielle du fait des actions humaines, ou étant profondément transformé par des modifications des conditions écologiques.

Pour apprécier la responsabilité d'un site pour la conservation d'un habitat donné, les critères utilisables sont :

- La typicité de l'habitat, des conditions stationnelles, du cortège floristique... ;
- L'étendue du site : plus l'étendue est grande, plus la diversité est élevée et plus la pérennité du système est assurée ;
- La maturité du peuplement ;
- La naturalité de l'habitat : pour les milieux forestiers, la naturalité peut s'apprécier à travers l'éventail des classes d'âge, l'abondance des arbres creux, sénescents ou morts, importants pour les insectes et certains oiseaux ;
- La présence d'espèces rares, sur liste rouge, protégées nationalement, ou inscrites à l'annexe IV de la Directive Habitats, inféodées à l'habitat.

II. Faune de la Réserve naturelle du Plan de Tuéda

Nous allons maintenant procéder à l'analyse patrimoniale de la Réserve, à commencer par la faune. La démarche suivie sera toujours la même :

- à partir des inventaires disponibles, on distinguera les espèces "banales", sans enjeux particuliers, des espèces "remarquables", notamment - mais pas exclusivement - celles bénéficiant de statuts particuliers ; dans la mesure du possible, il s'agira aussi de définir les espèces qui pourraient potentiellement être présentes mais qui n'ont pas été observées ;
- les exigences écologiques des espèces-phares définies ci-dessus seront ensuite établies afin de les comparer avec les conditions (biotope, interférences anthropiques...) réunies sur le site et d'évaluer l'impact d'une modification éventuelle de ces conditions ;
- il sera alors possible de définir des objectifs de gestion - essentiellement conservatoires - et de proposer des orientations de gestion permettant de les atteindre.

II.1. L'avifaune

Les résultats suivants s'appuient essentiellement sur l'inventaire de l'avifaune de la réserve naturelle de Tuéda réalisé d'avril à juin 1992, durant 7 journées et 3 nuits, par André MIQUET et Jean-Noël AVRILLIER (Groupe Ornithologique Savoyard).

L'accent a été mis sur les habitats de bois, lisières et espaces ouverts de fond de vallon. L'objectif était l'inventaire complet des oiseaux chanteurs, avec un statut de nicheur certifié. D'autres espèces observées mais ne nichant pas forcément dans la zone, ou non observées mais disposant d'habitats favorables, sont également mentionnées et intégrées dans la réflexion.

II.1.1. Les résultats d'inventaire

Nous reprenons ici les résultats de cet inventaire : 55 espèces se reproduisaient de façon certaine dans la réserve naturelle en 1992, ou s'y nourrissaient en nichant à proximité (cas des rapaces et corvidés). 10 espèces supplémentaires ont été jugées "possibles" au vu de l'habitat et de leur statut régional : espèces soit relativement communes mais irrégulières ou de contact difficile (nocturnes), soit au contraire rares et méritant une attention particulière - et même de devenir des objectifs de gestion.

Ces 65 espèces sont présentées ci-contre par habitat, en allant des sommets vers le fond de vallon.

Notons par ailleurs qu'en 1985, une étude de la D.R.A.E. (Délégation Régionale à l'Architecture et à l'Environnement) a noté 24 espèces migratrices présentes en période de reproduction et 4 espèces migratrices présentes seulement en migration (printemps et automne).

Inventaire commenté de l'avifaune (d'après André MIQUET & Jean-Noël AVRILLIER, 1993)

Les espèces citées entre parenthèses n'ont pas été observées, mais elles ont été jugées "possibles" au vu de l'habitat et de leur statut régional : espèces soit relativement communes mais irrégulières ou de contact difficile (nocturnes), soit au contraire rares et méritant une attention particulière - et même de devenir des objectifs de gestion.

Landines et prairies supérieures

Accenteur alpin	<i>Prunella collaris</i>	Localisé aux abords ouverts des falaises et rochers d'altitude.
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	Présent partout mais particulièrement abondant en milieu alpin, où il parasite les Pipits spioncelles.
Lagopède alpin	<i>Lagopus mutus</i>	Quelques couples en versant nord, à partir de l'Arête de Bois Marin. Voir chapitre "Galliformes".
Niverolle des Alpes	<i>Montifringilla nivalis</i>	Localisée en versant nord à plus de 2 200 m d'altitude.
Perdrix bartavelle	<i>Alectoris graeca</i>	Au moins trois mâles chanteurs en mai 1992, versants sud. Voir chapitre "Galliformes".
Pipit spioncelle	<i>Anthus spinoletta</i>	Très abondant au-dessus de la forêt ; espèce la plus répandue et nombreuse de l'étage alpin.
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Abondant dans les alpages ras avec rochers épars, surtout au-dessus de la forêt.

Falaises, éboulis, rochers

Aigle royal	<i>Aquila chrysaetos</i>	Un couple et 6 aires sur Méribel-les-Allues. Chasse dans toute la réserve et bien au-delà.
Chocard à bec jaune	<i>Pyrrhonorax graculus</i>	Grand territoire, nid en falaise peut-être dans la réserve.
Crave à bec rouge	<i>Pyrrhonorax pyrrhonorax</i>	Grand territoire, nid en falaise peut-être dans la réserve.
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Chasse dans l'étage alpin mais aussi dans le fond de vallon.
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	Observé en chasse par L. DORMONT ; classé ici car niche en falaise, mais certainement plus bas en vallée.
Grand corbeau	<i>Corvus corax</i>	Grand territoire, nid en falaise probablement hors réserve.
Hirondelle de rochers	<i>Hirundo rupestris</i>	Constamment observée, nidification dans les falaises et gros rochers à localiser.
Merle de roche	<i>Monticola saxatilis</i>	Biotope favorable dans les versants rocheux bien exposés.
Rouge-queue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Présent aux abords de falaises et en zones rocheuses ; pénètre les zones boisées claires à la faveur des éboulis.
Tichodrome échelette	<i>Tichodroma muraria</i>	Aussi aux abords des chalets.
(Hibou grand duc)	<i>(Bubo bubo)</i>	Présence occasionnelle.
		Espèce difficile à recenser et ayant un grand territoire ; susceptible d'utiliser la réserve comme terrain de chasse.

Lisières, près-bois

Parmi ces espèces, plusieurs sont liées aux arbres pour leur reproduction, mais dépendent largement des milieux herbacés de bas de versant et du fond de vallon pour leur alimentation.

Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Niche dans un grand arbre, chasse en clairière et prairie mais toujours depuis un perchoir - n'utilise donc que les lieux ouverts autour des arbres.
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Quelques couples, lisières inférieures ; altitude assez élevée pour l'espèce.
Cornelle noire	<i>Corvus corone corone</i>	Liée aux prairies basses et à la présence humaine, mais utilise également l'étage alpin.
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	Plus de 10 couples ; niche en forêt, se nourrit en alpages aussi bien inférieurs que supérieurs.
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	2 à 5 couples, liés aux pâturages gras du Plan, dont ils dépendent pour leur nourriture (vers de terre...).
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	Quelques couples, landes du subalpin supérieur. Dépend à la fois de la présence d'arbrisseaux et de graminées et autres plantes herbacées à graines.
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	Se nourrit en milieux herbacés ou éricacés peu denses, plutôt bien exposés.
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Un seul couple, peut-être pas régulier ; niche en forêt, se nourrit essentiellement en pâturages.
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	Plus de 10 couples ; lisières inférieures et supérieures.
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	Quelques couples, lisières inférieures ; altitude assez élevée pour l'espèce (1 750 m), peut-être à rapprocher de l'absence apparente du Venturon montagnard (<i>Serinus citrinella</i>), dont le biotope correspondrait pourtant assez aux forêts claires du secteur.
Tétras-lyre	<i>Tetrao tetrix</i>	Lisières supérieures ; hivernage dans la cembraie et l'aulnaie verte ; estivage et élevage des jeunes dans les secteurs ouverts avec bon couvert au sol. Voir chapitre "Galliformes".
Traquet tairier	<i>Saxicola rubetra</i>	Non lié aux arbres mais dépendant de landes assez hautes en lisière supérieure surtout.
(Hibou moyen duc)	(<i>Asio otus</i>)	Biotope de reproduction disponible ; présence au moins occasionnelle possible.
(Rouge-queue à front blanc)	(<i>Phoenicurus phoenicurus</i>)	Nicheur occasionnel possible dans les prés-bois de gros Pins cembro. Ce migrateur trans-saharien présente des fluctuations marquées et le haut des Ramées serait favorable à son installation les bonnes années.

Zones de conifères purs

Ces espèces se rencontrent dans les bois purs de résineux, soit qu'elles dépendent des conifères, soit qu'elles leur soient indifférentes.

Autour des Palombes	<i>Accipiter gentilis</i>	Observé en chasse (L. DORMONT), ce rapace niche vraisemblablement plus bas dans la vallée, dans le massif forestier plus étendu.
Bec-croisé des sapins	<i>Loxia curvirostra</i>	Présent ; nidification certaine mais tributaire de la fructification de l'Épicéa.
Bouvreuil pivone	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Plus de 10 couples ; espèce favorisée par la présence d'un sous-bois développé ; présent également dans les parties boisées des aulnaises vertes.
Casse-noix moucheté	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	Plus de 10 couples ; abondance liée à la prédominance du Pin cembro dans le peuplement.
Grimpereau des bois	<i>Certhia familiaris</i>	Rare, en raison de la rareté des grands arbres et du faible élagage naturel.
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	Très abondante ; forestière, dépendant des massifs de régénération d'Épicéa, feuillus, Aulnes...
Merte à plastron	<i>Turdus torquatus</i>	Plus de 10 couples ; lié aux parties ouvertes ou à sous-bois développé ; fréquente également les alpages.
Mésange boréale	<i>Parus montanus</i>	Plus de 10 couples ; commune ; a besoin de bois mort pour creuser son nid.
Mésange huppée	<i>Parus cristatus</i>	Plus de 10 couples ; la moins abondante des 3 mésanges, favorisée par la présence d'Épicéa ; a besoin de bois mort pour creuser son nid.

Mésange noire	<i>Parus ater</i>	Plus de 10 couples ; abondante dans tous types forestiers, même ouverts, surtout en présence d'Épicéa.
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	Plusieurs couples ; abondance limitée par la rareté des grands arbres et le mauvais élagage naturel.
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	Utilise occasionnellement la forêt (O. MARTINET), mais nidification improbable du fait de la jeunesse du peuplement. Quelques traces anciennes sur des arbres morts tombés au sol.
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Plus de 10 couples ; abondant du bas en haut des boisements.
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	Plus de 10 couples ; favorisé par la présence d'Épicéas (des sujets très isolés lui suffisent), plus propices à la fixation du nid.
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	Espèce de plaine, généralement dépendante des feuillus. Un seul couple nicheur à 1 920 mètres d'altitude, lié aux grands Pins cembro (offrant à la fois une structure favorable avec troncs dégagés, et les graines indispensables en hiver).
Sizerin flammé	<i>Carduelis flammea</i>	Commun d'une part dans la cembraie et d'autre part dans les aulnaies boisées et ripisylves.
(Chouette chevêchette)	<i>(Glaucidium passerinum)</i>	Cette petite Chouette, relique glaciaire, pourrait utiliser la réserve après vieillissement et extension de la forêt.
(Chouette de Tengmalm)	<i>(Aegolius funereus)</i>	Biotope favorable, quoiqu'un peu limité et isolé des principaux massifs forestiers (mêmes remarques que pour le Pic noir, dont elle dépend largement pour sa cavité de nidification.
(Épervier d'Europe)	<i>(Accipiter nisus)</i>	Ce petit rapace forestier trouve dans la réserve un biotope favorable pour la chasse; il ne semble pas y nicher.
(Pic tridactyle)	<i>(Picoides tridactylus)</i>	À rechercher ; observé quelques kilomètres plus bas dans la vallée (D. CARDE) ; biotope favorable avec arbres morts.
(Tarin des Aulnes)	<i>(Carduelis spinus)</i>	Oiseau assez rare, instable et discret ; il trouverait dans la pessière à Aulnes un habitat favorable.

Zones boisées avec feuillus

Ces espèces ne s'observent que là où elles disposent d'une certaine présence de feuillus.

Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Assez rare, car liée à des boisements à grands feuillus. Limitée à la partie basse du secteur (rive gauche).
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	Abondante en aulnaie verte, ainsi que dans les clairières à Aulnes, Sorbiers, lui permettant de pénétrer la forêt de conifères.
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Remarquablement abondant pour l'altitude.
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	Quelques couples, en aulnaie verte et trouées avec arbustes.
Rouge-gorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Peu abondant.

Sous-bois

Ces espèces dépendent des strates arbustives basses, en forêt ou non, indépendamment de leur nature.

Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	Très abondant des pessières aux aulnaies et landes à Rhododendron - du moins les plus luxuriantes. Il est localement favorisé par la présence de gros blocs rocheux, accroissant la structure "intimiste" de l'habitat.
Fauvette babillarde	<i>Sylvia curruca</i>	Assez commune en aulnaie verte et dans les zones de régénération dense du Pin cembro.
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Présent partout où le couvert végétal est dense au sol (aulnaies, rhodoraies, éboulis à Saule et Chèvrefeuille...).

Milieux aquatiques et humides

Cinacle plongeur	<i>Cinclus cinclus</i>
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>
Rousserolle verderolle	<i>Acrocephalus palustris</i>

1 ou 2 couples ; la partie basse du torrent n'est pas favorable : berge enrochée, fond plat et régulier, turbidité souvent importante. Espèce surtout cantonnée aux parties hautes des deux torrents.

1 ou 2 couples ; mêmes remarques.

Quelques couples ; pâturages, rives du torrent, abords des chalets.

2 chanteurs contactés dans un champ de rumex ; l'aulnaie verte peut également lui être favorable.

Le lac lui-même et ses abords peut par ailleurs revêtir une grande importance pour les oiseaux d'eau de passage ; stationnement de canards ou limicoles (le Vanneau huppé, *Vanellus vanellus*, a ainsi été observé stationnant sur la tourbière, ainsi que le Chevalier guignette, *Arctitis hypoleucos*, par O. MARTINET). Malheureusement, la végétation aquatique immergée et des berges n'est pas suffisamment développée pour leur permettre de prolonger leur séjour.

Occasionnels

Voici enfin quelques espèces présentes de façon occasionnelle ou accidentelle, notamment lors des migrations (on peut citer le Gobe-mouche noir, *Ficedula hypoleuca*, en forêt), sans grande pertinence vis-à-vis de la gestion (hirondelles, martinets...).

Bruant fou	<i>Emberiza cia</i>
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>
Chevalier guignette	<i>Arctitis hypoleucos</i>
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>
Gobe-mouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>
Guifette noire	<i>Chlidonias niger</i>
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>
Hirondelle de cheminée	<i>Hirundo rustica</i>
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbica</i>
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>
Martinnet noir	<i>Apus apus</i>
Venturon montagnard	<i>Serinus citrinella</i>

Rem. : les écoutes nocturnes réalisées par Sandrine LEMMET dans la réserve n'ont permis de détecter aucun des rapaces nocturnes dont la présence est jugée possible : Hibou grand duc, Hibou moyen duc, Chouette chevêchette, Chouette de Tengmalm...

II.1.2. Évaluation patrimoniale

Toutes les espèces ne présentent pas le même intérêt patrimonial ; afin de désigner les plus pertinentes pour la définition des orientations de gestion, André MIQUET et Jean-Noël AVRILLIER ont eu recours à 3 critères d'évaluation, déclinés en 5 indices.

Critères et indices d'intérêt patrimonial

- **Les critères d'évaluation** : l'importance que revêtira une espèce dans la réflexion sur la gestion repose sur 3 critères : sa valeur indicatrice, sa rareté et le taux de protection dont elle bénéficie par ailleurs.
 - *valeur indicatrice* : déterminée à la fois par la représentativité de l'espèce vis-à-vis de l'écosystème et par sa sensibilité envers son intégrité et envers les interventions humaines ;
 - *rareté* : elle doit être évaluée à la fois à l'échelle locale, départementale et nationale ;
 - *taux de protection* (pris ici à l'échelle de la Savoie) : fonction à la fois du degré de menace pesant sur l'espèce et du pourcentage de son habitat protégé réglementairement.

- **Les 5 indices utilisés** : ces 3 critères ont conduit à la définition de 5 indices, croissant de 0 à 3 selon l'intérêt qu'ils méritent, à 5 échelles croissantes de perception (géographique puis de gestion) :
 - *abondance dans la réserve* : indiqué entre parenthèses : cotation 1 (< 5 couples), 2 (5 à 10 couples), ou 3 (> 10 couples) ;
 - *rareté dans le Parc national de la Vanoise* : cotation 0 à 3 ; un indice fort pour une espèce traduit la complémentarité apportée au Parc national, et donc son niveau faible de protection locale ;
 - *rareté en Savoie* : rareté cotée de 0 à 3 (inverse des indices de l'atlas des oiseaux nicheurs rhône-alpins, CORA, 1977) ;
 - *rareté en France* : d'après le pourcentage de carte au 1 / 50 000 où l'espèce est présente nicheuse en France : 0 (espèce présente dans plus de 90 % des cartes), 1 (50 à 90 % des cartes), 2 (10 à 50 % des cartes) et 3 (moins de 10 % des cartes) ;
 - *enjeu pour la gestion* : croissant de 0 à 3 ; traduit l'intérêt propre de l'espèce (synthèse des indices précédents), plus sa sensibilité vis-à-vis de la gestion (ainsi, une espèce très rare mais dont la conservation est indifférente aux pratiques de gestion, aura une cote faible sur ce critère).

Les espèces présentant un indice d'enjeu pour la gestion non nul sont donc intéressantes en soi et sensibles aux différentes orientations de gestion envisageables.

Statuts particuliers

Sur les 65 espèces se reproduisant de façon certaine, probable ou possible dans la réserve, 55 sont protégées sur l'ensemble du territoire français (arrêté du 17 avril 1981) ; le Tétralyre est protégé dans les limites de la Réserve ; il en est de même du petit gibier à plumes (Merle noir, Grives draine, litorne et musicienne) - faute d'un plan de tir (*cf. chapitre 1, § IV.3.3.*).

Par ailleurs, les espèces ci-dessous, appartenant à la faune de la Réserve naturelle, ou définie comme espèces objectifs pour la réserve, sont inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux ; à ce titre, elles "font l'objet de mesures de conservation spéciale concernant leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution" (art. 4 de la directive n° 79 / 409 du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages).

- Nicheurs certains utilisant le site :
 - l'Aigle royal (*Aquila chrysaetos*) ;
 - le Crave à bec rouge (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) ;
 - le Lagopède alpin (*Lagopus mutus*) ;
 - la Perdrix bartavelle (*Alectoris graeca*) ;
 - le Tétrás-lyre (*Tetrao tetrix*).
- Nicheurs proches ou susceptibles d'utiliser le site :
 - la Chouette chevêchette (*Glaucidium passerinum*) ;
 - la Chouette de Tengmalm (*Aegolius funereus*) ;
 - le Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) ;
 - le Hibou grand duc (*Bubo bubo*) ;
 - le Pic noir (*Dryocopus martius*) ;
 - le Pic tridactyle (*Picoïdes tridactylus*).

Une telle richesse avifaunistique a motivé l'inscription de l'ensemble du territoire de la Réserve naturelle du Plan de Tuéda dans la Z.I.C.O. RA 11. Par ailleurs, au titre de la Directive Oiseaux, l'ensemble de la zone centrale du Parc de la Vanoise, ainsi que la Réserve naturelle de Tuéda, ont été désignées en Zone de Protection Spéciale (Z.P.S.), c'est-à-dire qu'elles ont été reconnues comme secteurs devant bénéficier de mesures de gestion particulières afin de maintenir les espèces remarquables de l'avifaune qu'ils hébergent. (cf. chapitre I, § IV.2.).

Tableau récapitulatif des espèces et des sensibilités

Ce tableau reprend les 5 indices construits par André MIQUET et Jean-Noël AVRILLIER (indice d'abondance à Tuéda ; indices de rareté dans le PNV, en Savoie et en France ; enjeu de gestion).

Par ailleurs, le tableau donne des précisions quant au milieu de vie des espèces. Les codes utilisés sont les suivants (cf. chapitre I, Carte des unités écologiques) :

- E1 : eaux douces dormantes, lac de Tuéda ;
- E2 : eaux courantes ;
- L1 : landes alpines et boréales ;
- L2 : fourrés subalpins et communautés de hautes herbes ;
- P1 : pelouses alpines et subalpines ;
- P2 : pelouses mésophiles ;
- C1 : peuplement de Pin cembro pur ;
- C2 : peuplement mélangé de Pin cembro et d'Épicéa ;
- M : marais, tourbières ;
- R : éboulis siliceux ;
- F : falaises et rochers.

Le statut de protection dont bénéficie l'espèce est indiqué : Europe (Directive Oiseaux), France, local (Savoie ou règlement propre à la réserve).

Tableau récapitulatif des espèces et des sensibilités

(d'après André MIQUET & Jean-Noël AVRILLIER, 1993 ; Plan de gestion de la Réserve naturelle du Plan de Tueda, 1996)

Landines et pelouses alpines

Nom commun	Abondance Tueda	Rareté PNV / Savoie / France	Localisation	Protection Europe/France/Tueda	Vulnérabilité	Enjeu de gestion	Paramètres importants de conservation
Accenteur alpin	2	0 / 2 / 3	P1 - R - F	- / X / -	- / N / D / -	0	
Coucou gris	2	1 / 1 / 0	P1 - L1	- / X / -	- / N / - / -	0	
Lagopède alpin	2	1 / 2 / 3	P1 - L1 - R	X / - / -	E / N / D / L	2	Calme, craint le surpâturage
Niverolle des Alpes	1	0 / 2 / 3	P1 - R - F	- / X / -	- / N / D / -	0	
Perdrix bartavelle	1	1 / 2 / 3	P1 - L1 - R	X / - / X	E / N / D / -	2	Calme, craint le surpâturage
Pipit spioncelle	3	0 / 1 / 2	P1 - L1	- / X / -	- / N / - / -	0	
Traquet motteux	3	0 / 1 / 2	P1	- / X / -	- / N / - / -	0	

Falaises, éboulis, rochers

Nom commun	Abondance Tueda	Rareté PNV / Savoie / France	Localisation	Protection Europe/France/Tueda	Vulnérabilité	Enjeu de gestion	Paramètres importants de conservation
Aigle royal	1 couple	2 / 2 / 3	P1 - L1 - F	X / X / -	- / N / D / L	2 - 3	Calme, proies
Chocard à bec jaune	1	0 / 1 / 3	P1 - L1 - R	- / X / -	- / N / - / -	0	
Crave à bec rouge	1	1 / 2 / 3	P1 - L1 - R	X / X / -	E / N / D / L	1	Falaises tranquilles
Faucon crécerelle	1	1 / 2 / 0	P1 - P2 - L1	- / X / -	- / N / D / -	0	Falaise calme
Faucon pèlerin	1 probab.	2 / 2 / 2	P1 - L1	X / X / -	E / N / D / L	0	
Grand corbeau	1	0 / 0 / 2	P1 - I.1 - R	- / X / -	- / N / - / -	0	
Hirondelle de rochers	1	2 / 2 / 2		- / X / -	- / N / D / L	1	Falaises tranquilles
Rouge-queue noir	2	0 / 0 / 0	P2	- / X / -	- / - / - / -	0	
Merle de roche	1	1 / 2 / 3	P1 - I.1 - F	- / X / -	- / N / D / -	0	
Tichodrome échelette	1	1 / 2 / 3	P1 - I.1 - F	- / X / -	- / N / D / L	1	Falaises tranquilles
(Hibou grand duc)		3 / 3 / 3		X / X / -	E / N / D / L	1	Falaises tranquilles, proies

Zones de conifères purs

Nom commun	Abondance Tueda	Rareté PNV / Savoie / France	Localisation	Protection Europe/France/Tueda	Vulnérabilité	Enjeu de gestion	Paramètres importants de conservation
Autour des Palombes	1 probab.	3 / 2 / 2	C1 - C2	- / X / -	- / N / D / L	3	Futaie
Bec-croisé des sapins	2	2 / 1 / 2	C2	- / X / -	- / N / - / L	0	Maintien Epicéa
Bouvreuil pivoine	2	2 / 1 / 1	C1 - C2 - L2	- / X / -	- / N / - / L	0	
Casse-noix moucheté	3	2 / 2 / 3	C1 - C2	- / X / -	- / N / D / L	2	Gros Pins cembro
Grimpeur des bois	1	2 / 1 / 2	C1 - C2	- / X / -	- / N / - / L	2	Futaie
Grive musicienne	2	1 / 0 / 1		- / - / X		0	
Merle à mastron	2	1 / 1 / 3	P1 - C1 - C2 - L1	- / X / -	- / N / - / -	0	
Mésange horticole	2	1 / 1 / 2	C1 - C2	- / X / -	- / N / - / -	1	Arbres morts
Mésange huppée	2	1 / 1 / 1	C1 - C2	- / X / -	- / N / - / -	1	Arbres morts
Mésange noire	3	1 / 0 / 1	C1 - C2	- / X / -	- / - / - / -	0	
Pic épeiche	2	2 / 0 / 0	C1 - C2	- / X / -	- / N / - / L	1	Grands arbres
Pic noir	1	3 / 2 / 2	C1 - C2	X / X / -	E / N / D / L	2	Grands arbres. fourmillières
Pinson des arbres	3	0 / 0 / 0	C1 - C2	- / X / -	- / - / - / -	0	
Roitelet huppé	2	1 / 0 / 1	C1 - C2	- / X / -	- / - / - / -	0	
Sittelle torchénot	1	3 / 0 / 1	C1	- / X / -	- / N / - / L	2	Futaie. Pin cembro
Sizerin flammé	2	2 / 2 / 2	C1 - C2 - L2	- / X / -	- / N / D / L	1	
(Chouette chevêchette)		3 / 3 / 3		X / X / -		3	Bois mort et dénervant.
(Chouette de Tengmalm)		2 / 2 / 3		X / X / -		3	Grands arbres
(Février d'Eurome)	1 probab.	3 / 2 / 1	C1 - C2	- / X / -	- / N / D / L	3	Extension de la forêt
(Pic tridactyle)		3 / 3 / 3	C1 - C2	X / X / -	E / N / D / L	3	Arbres morts
(Tarin des Aulnes)		3 / 3 / 3	C2 - L2	- / X / -	- / N / D / L	0	

Sous-bois

Nom commun	Abondance Tueda	Rareté PNV / Savoie / France	Localisation	Protection Europe/France/Tueda	Vulnérabilité	Enjeu de gestion	Paramètres importants de conservation
Accenteur mouchet	3	1 / 0 / 1	C1 - C2 - L1	- / X / -	- / - / - / -	0	
Fauvette babillarde	2	2 / 2 / 2	C1 - C2 - L2	- / X / -	- / N / D / L	0	
Troglodyte mignon	2	1 / 0 / 0	L1 - L2	- / X / -	- / - / - / -	0	

Lisières, près-bois

Nom commun	Abondance Tueda	Rareté PNV / Savoie / France	Localisation	Protection Europe/France/Tueda	Vulnérabilité	Enjeu de gestion	Paramètres importants de conservation
Buse variable	1	3 / 1 / 1	P2 - C1 - C2 - L1	- / X / -	- / N / - / L	1	Maintien des bas pâturages
Chardonneret élégant	1	1 / 0 / 0	C1 - C2 - P2	- / X / -	- / - / - / -	0	
Cornelle noire	1	0 / 0 / 0		- / - / -		0	
Grive draine	2	1 / 1 / 1		- / - / X		1	Maintien alpages fond vallon
Grive litorne	1	1 / 1 / 2		- / - / X		1	Maintien alpages fond vallon
Linotte mélodieuse	2	2 / 2 / 1	L1	- / X / -	- / N / D / L	0	
Pic vert	1	2 / 1 / 0	C1 - C2 - L1	- / X / -	- / N / - / L	1	Maintien nâtrages
Pigeon ramier	1	1 / 0 / 1		- / - / -		0	
Pint des arbres	2	1 / 2 / 1	P2 - C1 - C2	- / X / -	- / N / D / -	1	Maintien alpages fond vallon
Serin cini	1	2 / 1 / 1	C1 - C2 - P2	- / X / -	- / N / D / L	1	Maintien alpages fond vallon
Tétras-lyre	11 coqs	2 / 2 / 3	C1 - C2 - L1	X / - / X	E / N / D / L	2	Évolution favorable, calme
Tranmet tarier	2	2 / 2 / 2	L1	- / X / -	- / N / D / L	0	
(Hibou moyen duc)		2 / 1 / 2		- / X / -		1	Maintien alpages fond vallon
(Rouge-queue à front blanc)		2 / 1 / 1		- / X / -		0	

Zones boisées avec feuillus

Nom commun	Abondance Tueda	Rareté PNV / Savoie / France	Localisation	Protection Europe/France/Tueda	Vulnérabilité	Enjeu de gestion	Paramètres importants de conservation
Fauvette à tête noire	1	1 / 0 / 0	C1 - C2	- / X / -	- / - / - / -	0	
Fauvette des jardins	2	1 / 0 / 2	L2	- / X / -	- / - / - / -	0	
Merte noir	2	1 / 0 / 0		- / - / X		1	Maintien feuillus
Pouillot véloce	2	1 / 0 / 0	L2	- / X / -	- / - / - / -	0	
Rouge-gorge familier	2	1 / 0 / 0	P2 - C1 - C2	- / X / -	- / - / - / -	0	

Milieux aquatiques et humides

Nom commun	Abondance Tueda	Rareté PNV / Savoie / France	Localisation	Protection Europe/France/Tueda	Vulnérabilité	Enjeu de gestion	Paramètres importants de conservation
Cincle plongeur	1	2 / 2 / 2	E2	- / X / -	- / N / D / L	2	Divagation torrent
Bergeronnette grise	1	1 / 0 / 0	P2 - F2	- / X / -	- / - / - / -	0	
Bergeronnette des ruisseaux	1	1 / 1 / 1	E2	- / X / -	- / - / - / -	2	Divagation torrent
Rousserolle verderolle	1	2 / 2 / 2	P2 - L2	- / X / -	- / N / D / L	0	

Occasionnels

Nom commun	Abondance Tueda	Rareté PNV / Savoie / France	Localisation	Protection Europe/France/Tueda	Vulnérabilité	Enjeu de gestion	Paramètres importants de conservation
Bruant fou	2			- / X / -	- / N / - / -	0	
Bruant jaune	2			- / X / -	- / N / - / -	0	
Chevalier guignette	1			- / X / -	- / N / - / -	0	
Circaète Jean-le-Blanc	1 probab.			X / X / -	E / N / D / L	0	
Gobe-mouche noir	1			- / X / -	- / N / - / -	0	
Guifette noire	1			X / X / -	F / N / - / -	0	
Héron cendré	1			- / X / -	- / - / - / -	0	
Hirondelle de cheminée	1			- / X / -	- / - / - / -	0	
Hirondelle de fenêtre	1			- / X / -	- / - / - / -	0	
Huppe fasciée	1			- / X / -	- / N / D / L	0	
Martinet noir	1			- / X / -	- / N / - / -	0	
Venturon montagnard	2			- / X / -	- / N / - / -	0	

La **vulnérabilité** de l'espèce est enfin mentionnée : espèce rare ou menacé au niveau

- E = européen,
- N = de la France,
- D = de la Savoie,
- L = local (la Vanoise).

II.1.3. Les "espèces-phares"

LES GALLIFORMES DE MONTAGNE

Leur répartition réduite à l'échelle continentale, ajoutée à leur régression parfois forte, ont valu aux galliformes de montagne (soit, ici, le Tétrás-lyre, le Lagopède alpin et la Perdrix bartavelle), leur classement dans la "Directive Habitats". Leur valeur "indicatrice", liée à leur sensibilité aux activités humaines, justifie une réflexion spécifique.

A. Le Tétrás-lyre (*Tetrao tetrix*)

Bilan et besoins écologiques :

D'une manière générale, la sécurité du Tétrás-lyre est assurée à Tuéda par le classement de la réserve au P.O.S. en zone ND et par le règlement (*cf. chapitre I, § IV.2.*) : interdiction de la chasse au Tétrás-lyre (art. 8), de la cueillette (art. 6), du ski hors-piste (art. 17), de l'introduction de chiens (art. 18), de la circulation et du stationnement de véhicules à moteur (art. 19), possibilité de réglementer la circulation et le stationnement des personnes sur tout ou partie de la réserve (art. 16), de même que le stationnement et le pâturage des animaux domestiques (art. 9)...

On peut toutefois regretter que ce règlement soit parfois trop peu respecté : ski hors-piste, divagation de chiens... (*cf. chapitre I, § IV.4.*)

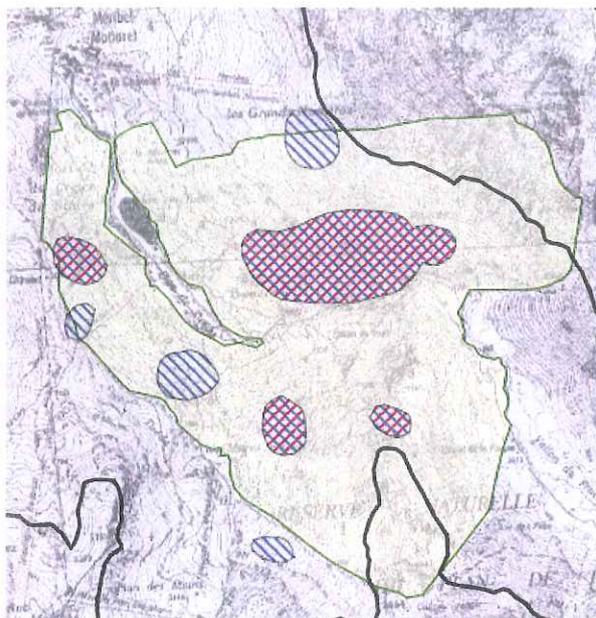
Hivernage : le Tétrás jouit à Tuéda d'un habitat hivernal étendu et de bonne qualité : Pin cembro, Aulne et Sorbier sont des essences prisées. D'après André MIQUET et Jean-Noël AVRILLIER, l'habitat hivernal ne constitue donc pas un facteur limitant pour la population, du moins à l'échelle de la réserve, ni donc un enjeu de gestion particulier.

Parades : aucune arène n'est connue, les coqs paradant isolés ou en groupe lâches. Trois causes possibles ont été évoquées :

- une topographie impropre à l'établissement d'arènes (improbable) ;
- un âge moyen des coqs insuffisant pour l'établissement de liens sociaux solides. Dans ce cas, la baisse de la pression de chasse induite par la réserve au niveau de l'ensemble du vallon pourrait améliorer la situation ;
- une configuration étirée et / ou dispersée des territoires de nidification : la dispersion des poules induirait alors celle des coqs. Il s'agirait alors d'une stratégie adaptée et non d'une "dégradation" de leur comportement.

En tout état de cause, la dispersion des coqs n'empêche pas un bon succès de la reproduction, et à part un soin particulier porté à l'interdiction du dérangement, aucune mesure spéciale de gestion n'est nécessaire.

Le Tétrasyre autour du Plan de Tuéda



Forêt communale des Allues
1 193,38 ha

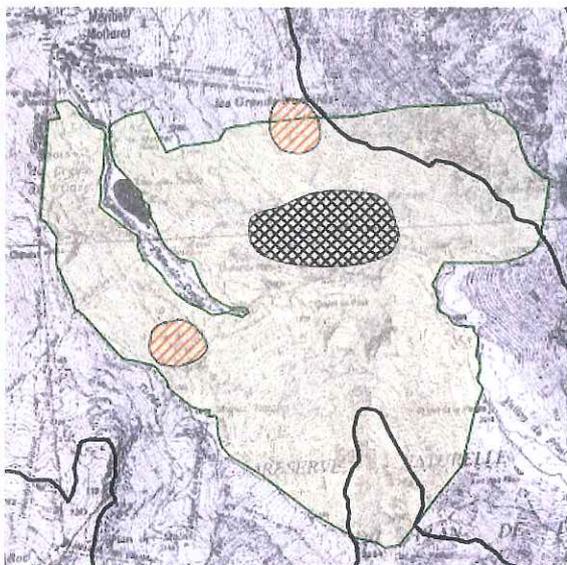
Carte des zones de présence du Tétrasyre

- Zones de présence anciennes
- Zones de présence actuelles
- Limite de l'unité naturelle n° U8410404
- Périmètre et parcellaire

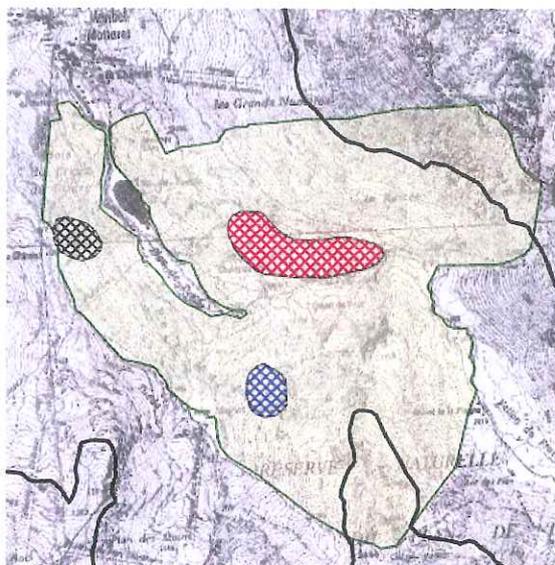
1:25000
250 0 250 Mètres



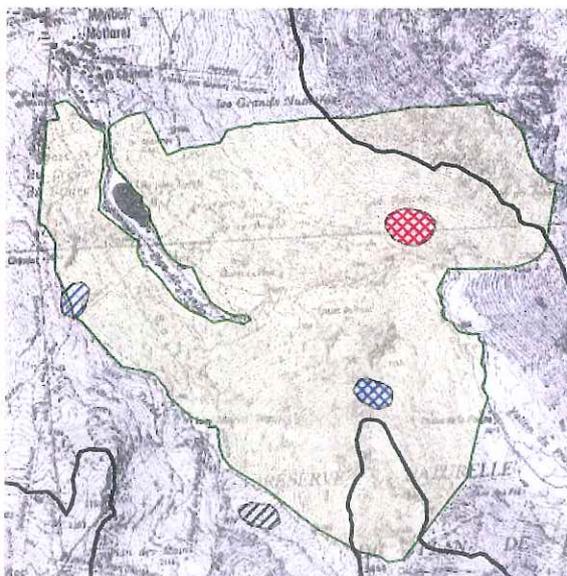
Bureau d'Etudes Départemental, le 10/04/2000 (SIG-LB)



Zones d'hivernage



Zones d'élevage des jeunes



Zones de chant

- Périmètre et parcellaire
- Limite de l'unité naturelle n° U8410404
- Limite des secteurs de comptage
- Zones de chant actuellement fréquentées
- Zones de chant anciennement fréquentées

- Classe de fréquentation**
- Aucune précision
 - Zone utilisée occasionnellement
 - 1 nichée (uniquement pour les nichées)
 - 1 à 4 coqs ou 2 à 3 nichées
 - 5 coqs et plus

1:25000
250 0 250 Mètres



Élevage des jeunes : de grandes surfaces sur éboulis, hors forêt et en forêt, sont peu favorables, particulièrement en exposition sud. Les "biotopes à nichées" se situent donc, conformément à l'écologie générale de l'espèce, aux alentours de la limite supérieure des forêts. L'habitat y est propice ; dans les parties à forte régénération, les bouquets de Pins cembro les plus importants constituent un élément de diversité favorable, voire un catalyseur de l'expansion vers le haut du biotope de l'espèce (refuge, microclimat, progression des éricacées).

Toutefois, une fermeture excessive de la limite supérieure de la forêt, due à la dynamique actuelle du Pin cembro, au détriment de la lande à Ericacées mêlée d'herbacées, affecterait en premier lieu les sites d'élevage des jeunes. Si aucune intervention n'est pour lors souhaitable, il s'agirait d'un phénomène à surveiller afin d'éventuellement moduler la pression de pâturage extensif dans cette zone.

Effectifs :

Deux séries de deux recensements ont été réalisées sur l'ensemble du vallon des Allues en 1985 et 1992 ; les résultats obtenus ont été de 44 coqs en 1985 contre 37 en 1992 (dont respectivement 11 et 11 dans la réserve).

La densité calculée dans la tranche potentielle de 1 600 - 2 200 mètres (soit 3 740 ha sur l'ensemble du vallon) est donc de 1 à 1,17 coqs au km², ce qui est comparable aux autres densités de Tarentaise calculées dans la même tranche. Il serait toutefois intéressant de ramener cette densité au domaine vital réel de l'espèce, ce qui permettrait de calculer des densités plus fidèles à la réalité biologique - et plus comparables entre elles.

C'est ce qui a été fait dans la réserve, où le domaine annuel effectivement utilisé par l'oiseau est d'environ 410 ha. D'où une densité moyenne de 2,7 coqs aux 100 ha entre 1985 et 1992, soit 5,4 Tétrasyre adultes au km² (en supposant un rapport des sexes équilibré). Il s'agit d'une forte densité par rapport à d'autres secteurs des Alpes françaises.

Tendances évolutives :

D'importants biais empêchent l'interprétation des chiffres :

- la prédominance des conditions météorologiques dans le bon déroulement des comptages, induisant une sous-estimation certaines années, d'autant plus grave que la population concernée est réduite ;
- la prédominance des conditions météorologiques dans la dynamique des populations (succès de reproduction), parfois plus important que les activités humaines et pouvant donc masquer leurs impacts ;
- la taille réduite de la réserve par rapport aux domaines vitaux des Tétrasyres (mobilité inter-secteurs pour assouvir des besoins sociaux, en particulier les mâles à l'automne et au printemps). Seulement 4 km² de leur habitat est ici protégé, alors que l'unité de gestion d'une population devrait être de l'ordre de 30 km².

Étant donnés ces biais, les chiffres obtenus ne permettent de conclure qu'à une stabilité d'ensemble de la population, à un niveau élevé.

Prise en compte dans la gestion :

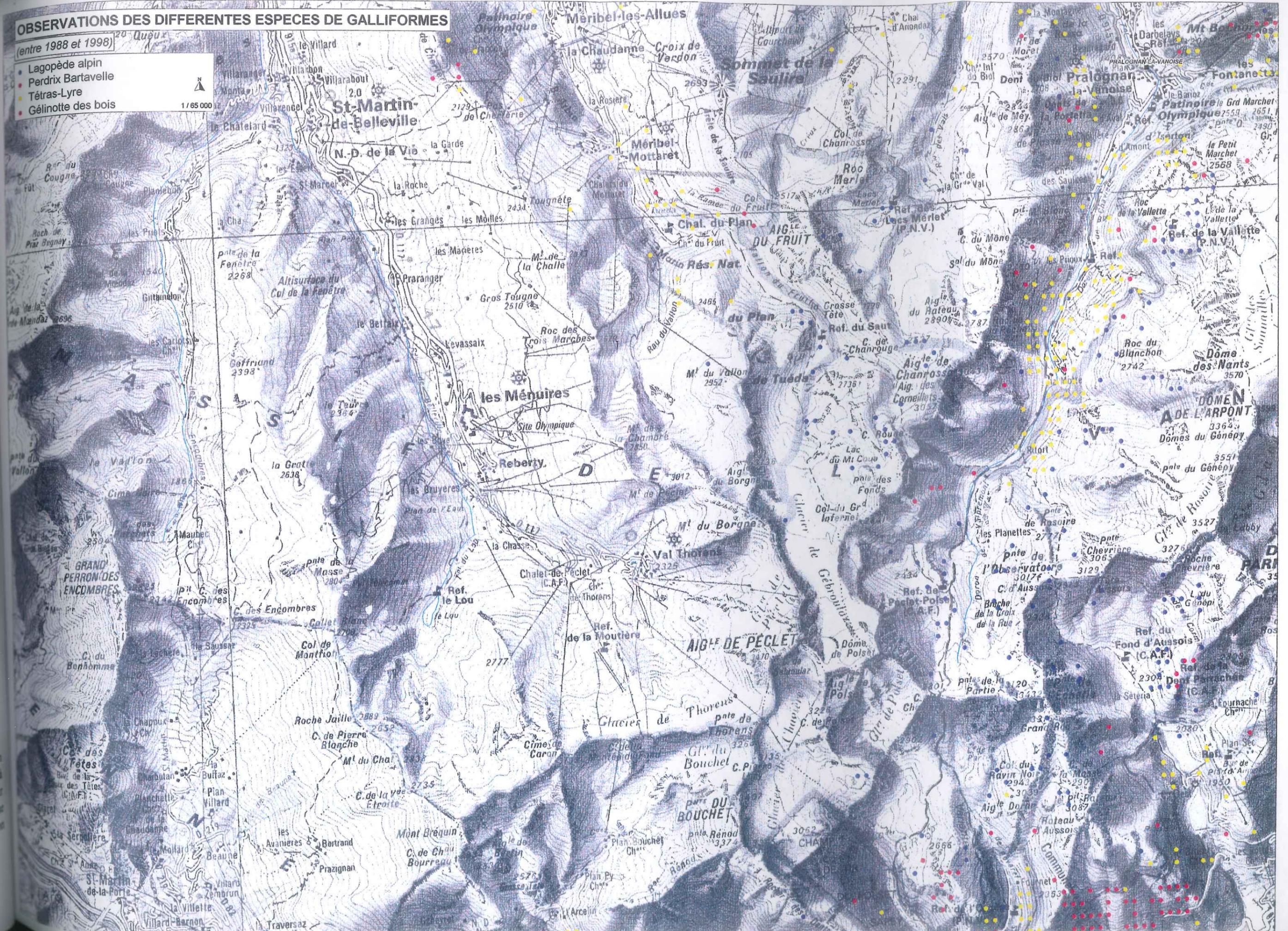
Il aurait été illusoire d'espérer que l'interdiction de la chasse et du ski fasse monter les effectifs. En effet, la surface de la réserve est trop réduite pour que les individus puissent être entièrement soustraits à ces perturbations. Par contre, elle peut jouer un rôle refuge pour l'ensemble de la population ; maintenir celle-ci au niveau de 1985 constitue donc une réussite dans le contexte de densification touristique environnante. La réserve peut donc être conçue comme une clé pour le maintien d'une population relativement stable et démographiquement saine sur l'ensemble du vallon des Allues.

OBSERVATIONS DES DIFFERENTES ESPECES DE GALLIFORMES

(entre 1988 et 1998)

- Lagopède alpin
- Perdrix Bartavelle
- Tétraz-Lyre
- Gelinotte des bois

1/65 000



Concernant la végétation, on observe une situation favorable à l'espèce - ce qu'atteste la forte densité observée. Aucune gestion particulière n'est donc à entreprendre. Un suivi de la dynamique du Pin cembro en limite supérieure de forêt, au regard des exigences du Tétrasyre quant aux sites d'élevage des jeunes, pourrait être entrepris.

B. Le Lagopède alpin (*Lagopus mutus*)

Besoins écologiques :

Le revers oriental de la Crête du Bois Marin et du Mont du Vallon constituent un biotope favorable à la reproduction du Lagopède - ainsi que la partie haute du versant sud. Son domaine vital estival peut donc être estimé à 610 ha au plus. Il est possible qu'une extension du boisement lui fasse perdre un territoire à long terme au profit du Tétrasyre...

Effectifs :

Partant d'un domaine vital potentiel du Lagopède de 6,1 km² dans la réserve et en extrapolant la densité de 1,5 mâles au km² mesurée dans la zone témoin de Peisey (non chassée), on obtient une "population" de 9 mâles. Avec un rapport des sexes en général déséquilibré (40 % de mâles "célibataires" en Val d'Aoste en moyenne ; 1,5 à 2,3 mâles pour une femelle en Valais), on arrive à une population maximale de 15 adultes au total.

Prise en compte dans la gestion :

Dérangement : l'interdiction des divagations des skieurs est favorable au Lagopède, même s'il y est *a priori* moins sensible que le Tétrasyre. De même que pour l'interdiction absolue des chiens - sauf les chiens de chasse en saison de chasse.

Chasse : les conditions météorologiques de juillet constituent de loin le principal paramètre déterminant le succès de reproduction du Lagopède alpin - qui peut s'avérer nul certaines années. Cet oiseau est soumis à plan de tir, dont le quota devrait varier annuellement selon le succès de reproduction.

Ceci étant impossible pratiquement et faute d'études spécifiques, on ne peut que s'appuyer sur les données théoriques suivantes, issues des calculs exposés plus haut et basés sur des hypothèses démographiques optimistes :

- 9 mâles chanteurs, donc 6 couples, donc 5 nichées au maximum (75 % de poules avec nichée est déjà un beau succès de reproduction) ;
- 3,5 poussins élevés par nichée en moyenne, donc 17 poussins à l'envol à l'ouverture, donc 32 oiseaux au total au maximum à l'ouverture ;
- or, 0 à 34 % sont "prélevables" selon les années (chiffre extrait du cas du Tétrasyre à Cervières, zone chassée équilibrée ; il s'agit de donner un ordre de grandeur réaliste : le Lagopède est aussi un tétraonidé, mais sa stratégie démographique peut fort bien différer), soit 17 % prélevables en moyenne ;
- soit 5 oiseaux attribuables dans le meilleur des cas.

Ceci met l'accent sur le manque de souplesse du système d'attribution (décret préfectoral généralement fin juin), qui ne permet malheureusement pas de tenir compte des conditions météorologiques de juillet. Une façon de surmonter cet écueil serait de retarder l'ouverture du Lagopède à fin septembre dans la réserve naturelle, comme cela avait déjà été accepté sur tout le département pour la saison de chasse 1992.

C. La Perdrix bartavelle (*Alectoris graeca*)

Besoins écologiques :

Des pentes très exposées avec de nombreuses graminées, des accidents de terrain et un recouvrement rocheux favorables sont indispensables. L'espèce est vulnérable au surpâturage, ainsi qu'aux hivers enneigés. Son domaine vital estival à l'intérieur de la réserve peut être évalué à 160 ha.

Effectifs :

Trois mâles chanteurs ont été contactés en mai 1992, dont au moins 2 dans la réserve ; sous réserve d'exhaustivité, on aurait ainsi une densité de 1,2 à 2 coqs au km². Il faut se garder de comparer cette densité avec celle, très proche, de zones favorables des Alpes du sud, pour deux raisons :

- la surface réduite de la zone ;
- une explosion peut-être éphémère de la population après quelques années exceptionnellement favorables au plan climatique.

Malgré ces conditions climatiques récentes favorables, la Perdrix bartavelle n'a pratiquement aucune perspective d'extension dans la réserve. Même si elle pouvait en profiter à travers un accroissement de sa densité, l'effectif restera toujours faible - et d'autant plus vulnérable que ces oiseaux ne sont pas directement reliés à une population importante.

Prise en compte dans la gestion :

La Bartavelle peut persister dans des prairies envahies puis dominées par les éricacées, et même tolérer l'apparition d'arbres. L'évolution actuelle ne la condamne donc pas à court terme, même si une ouverture du milieu la favoriserait.

Notons enfin que les chasseurs n'ont jamais réclamé d'attribution pour la Perdrix bartavelle sur le site de Tuéda, bien que sa chasse soit théoriquement autorisée en Savoie.

LES RAPACES DIURNES (ACCIPITRIFORMES)

A. L'Aigle royal (*Aquila chrysaetos*)

Les effectifs de l'Aigle royal, bien que rétablis et stabilisés en Vanoise, subissent toujours la pression des sports de plein air (escalade, parapente, via ferrata...) et l'encombrement de l'espace aérien (lignes électriques, câbles de remontée mécanique et CATEX...). Le maintien des effectifs actuels passe par la sauvegarde des falaises concernées par un aménagement ou un dérangement intempestif, la protection des aires et des biotopes de chasse.

Le couple territorial de Méribel est en quelque sorte privilégié car la quasi-totalité des aires de Vanoise est située en zone périphérique du Parc et donc dans un espace non protégé par la réglementation du Parc national de la Vanoise. Il s'agit donc de s'assurer que la réglementation de la Réserve naturelle garantie effectivement la tranquillité de ce couple.

L'aire n° 1, située au Creux de l'Ours, était particulièrement exposée aux activités humaines. Elle semble avoir été définitivement abandonnée.

Suivi de la reproduction du couple territorial de Méribel

Année	Reproduction	Aire	Date de ponte	Nombre d'œufs	Date éclosion	Nombre éclosions	Nombre d'aiglons	Date d'envol	Aires chargées	Données complémentaires
1970	oui	1	?	?	?	?	2	?		informateur : Fr. LAISSUS
1971	?									
1972	oui	1	?	?	?	1	1	le 01 / 08		1ère visite 26 / 05
1973	?									
1974	oui	2	?	?	le 13 / 05	?	1	02-15 / 08		
1975	?									
1976	oui	3	?	?	vers 28 / 05	1	1	vers 28 / 07		envol entre le 27 et le 30 / 07
1977	oui	4	le 14 / 04				0			le 13 / 05 parent sur l'œuf, œuf récupéré le 25 / 05
1978	oui	2	?	?	vers 01 / 06	2	2	13 / 08 (2è)		ponte entre 18 / 04 et 03 / 05
1979	?									
1980	oui	5	?	?	?	?	1	vers 01 / 08		aiglon découvert le 20 / 05
1981	??	2								adultes à l'aire du 13 au 16 / 04, disparaissent le 01 / 05
1982	oui	3	22 / 04	?	?	2	1	23-30 / 08		2 aiglons le 07 / 06, 1 seul le 17 / 06
1983	?									
1984	oui	5	?	?	vers 01 / 06	?	1	apr. 09 / 08		fem. couve le 12 / 04
1985	?									
1986	??	3								
1987	oui	3	vers 21 / 04	?	vers 05 / 06	1	1	vers 25 / 08		festons le 01 / 04, accoup. le 02 / 04, à l'aire 3 le 27 / 05 films (Lavigne Roche + Lapiéd), photos
1988	?									transport matériau à l'aire 1 le 11 / 03
1989	oui	6	?	?	vers 28 / 05	?	1	vers 22 / 08		adulte au nid le 06 / 04, photos
1990	non ?									
1991	non ?									aucune observation dans les aires connues
1992	non									aucune observation dans les aires connues
1993	non									
1994	?									
1995	non								0	pas de reproduction dans les aires connues
1996	oui	4	?	?	?	1	1	?	0	1 couple semble s'être reformé à l'automne
1997	non								4	absence certaine de reproduction
1998	oui	4	vers 20 / 03	2	?	2	2	fin 07	4	
1999	non								8	absence de reproduction quasi-certaine
2000	oui	5 / 6	?	?	?	?	2			

Fiches d'identification des aires du couple territorial de Méribel

N° DE L'AIRES	1	2	3	4
LOCALISATION				
Coordonnées	4,7175 - 50,4000	4,7625 - 50,3925	4,7475 - 50,3750	4,7425 - 50,3925
Lieux-dit	Creux de l'Ours	Aiguille du Fruit	Crête des Mines	Arête de Bois Marin
Protection	RN de Tueda	zone centrale du PNV	RN de Tueda	RN de Tueda
SITUATION				
Altitude	2 000 m	2 400 m	2 470 m	2 000 m
Exposition du versant	NE	SW	NE	N-NW
Exposition de la falaise	SE	SW	E	NW
Exposition du nid	SE	SW	E	NW
Hauteur de la falaise	15 m	100 m	40 m	30 m
Position du nid (sup, inf, med)	sup	sup	med	sup
Distance du nid le plus proche	2 250 m	15 m	1 600 m	1 500 m
Description	niche sous surplomb	niche	niche	niche
BIOTOPE				
Environnement végétal du nid	forêt de Pin cembro	néant	un Pin cembro	Épicéa, Pin cembro, Aulne vert
Envir. végétal de la falaise	id.	id	id	id
Substrat	schistes	calcaire	schistes-gneiss	schistes-gneiss
Topographie	série de barres rocheuses en forêt	falaise dans le versant de l'aiguille	au pied d'une succession de barres	falaise isolée dans le versant
NID				
Diamètre	1,30 m	1,00 m	1,50 m	1,00 m
Accès	aisé	très difficile	difficile	difficile
Connaissance	très connu	peu connu	peu connu	peu connu
Visibilité	facile	très difficile	difficile	très difficile
ACTIVITÉS HUMAINES				
Activités proches	pâturages, rocher d'escalade à 100 m	sentier	sentier	chalet d'alpage, caprins
Distance	remontées mécaniques à 200 m	875 m	1 000 m	500 m
Câble	électriques et RM 200 m	néant	catex versant SW depuis 1989	remontées mécaniques à 2 500 m
Activités de plein air	grimpeurs, ski hors-piste, photo	parapente accidentellement	randonneurs, ski h.-p. depuis 1987	escalade (250 m), ski h.-p., parapente
Autres				
ÉTAT DE L'AIRES, OCCUPATION	pas d'obs. d'occupation depuis 1972	1974, 78, 81	1976, 82, 86, 87	1977, 96, 98

N° DE L'AIRE	5	6	7	8
LOCALISATION				
Coordonnées	4,7650 - 50,3975	4,7625 - 50,3925	4,7425 - 50,3925	4,7425 - 50,3925
Lieux-dit	Aiguille du Fruit	Aiguille du Fruit	Arête de Bois Marin	Arête de Bois Marin
Protection	zone centrale du PNV	zone centrale du PNV	RN de Tueda	RN de Tueda
SITUATION				
Altitude	2 420 m	2 380 m	2 000 m	2 000 m
Exposition du versant	SW	SW	NW	NW
Exposition de la falaise	S	W	NW	NW
Exposition du nid	S	W	NW	NW
Hauteur de la falaise	80 m	80 m	30 m	30 m
Position du nid (sup, inf, med)	med	med	med	sup
Distance du nid le plus proche	450 m	15 m	5 m	5 m
Description	niche	vire	située sous l'aire 4	à droite de l'aire 4
BIOTOPE				
Environnement végétal du nid	genévrier	genévrier + petits feuillus ind.	un Pin cembro	un Pin cembro
Envir. végétal de la falaise			Pins cembro et Épicéas	Pin cembro et épicéas
Substrat	calcaire	calcaire	schistes	schistes
Topographie	falaise dans le versant de l'aiguille	falaise dans le versant de l'aiguille	falaise isolée dans le versant	falaise isolée dans le versant
NID				
Diamètre	sup à 1,00 m	2,00 m	inf à 1,00 m	1,00 m
Accès	très difficile	très difficile	assez facile ; éboulis décourageant	assez facile ; éboulis décourageant
Connaissance	très peu connu	très peu connu	falaise connue par les habitants	falaise connue par les habitants
Visibilité	très difficile	difficile	peu visible	moins visible que l'aire 4
ACTIVITÉS HUMAINES				
Activités proches	sentier	sentier	randonnée pédestre et 4x4 sur piste	randonnée pédestre et 4x4 sur piste
Distance	500 m	850 m	250 m	250 m
Câble	néant	néant	pas à proximité	pas à proximité
Activités de plein air	parapente accidentellement	parapente accidentellement	escalade et ski	escalade et ski
Autres				
ÉTAT DE L'AIRE, OCCUPATION	1980, 84, 2000 ?	1989, 2000 ?	quelques survols d'hélicoptères certainement une ancienne aire, quasiment disparue	quelques survols d'hélicoptères ancienne aire rechargée en 1999, bon état, semble profonde



L'aire n° 1 n'est plus occupée depuis 1972...

Les trois aires de l'Arête du Bois Marin, bien connues des habitants et d'accès relativement aisé, sont assez vulnérables et les sources de dérangement sont nombreuses : piste de randonnée, accès 4X4 et rocher d'escalade en contrebas, ski hors-piste fréquent le long de l'Arête du Bois Marin... En période de nidification, il faudra être particulièrement vigilant à prévenir toute incursion autour de ces falaises.

L'aire n° 3 (Crête des Mines), autrefois très isolée, se situe désormais à proximité du télécabine du Mont du Vallon, drainant depuis 1987 randonneurs et skieurs hors-piste. Son accès reste toutefois difficile et peu connu.

Les seules aires connues véritablement inaccessibles et tranquilles (sauf parapente) sont celle situées dans l'Aiguille du Fruit... c'est-à-dire en dehors du territoire de la Réserve (zone centrale du Parc).

Quant au biotope de chasse, il dépasse largement les limites de la Réserve, puisque le domaine de chasse de l'Aigle royal couvre en Vanoise de 50 à 80 km² (soit 5 à 8 fois la surface de la Réserve). Il est néanmoins évident que l'abondance de proies (Marmottes, Lièvres communs et variables, Écureuils, Tétrasyre...) ne peut que conforter sa présence...

B. L'Autour des Palombes (*Accipiter gentilis*), l'Épervier d'Europe (*Accipiter nisus*),
la Buse variable (*Buteo buteo*)

De ces trois rapaces, l'Autour des Palombes est celui dont les effectifs en France sont les plus réduits (entre 2 200 et 3 100 couples). L'effort de conservation pourra donc se porter plus particulièrement vers lui.

L'Autour des Palombes et l'Épervier d'Europe ont été observés en chasse mais nichent probablement plus bas dans la vallée. Depuis la Buse variable jusqu'à l'Autour des Palombes, les exigences en terme de couvert forestier vont croissantes :

- l'habitat de la Buse variable est constitué de terrains dégagés (champs, prairies, pâturages, marais...) parsemés d'arbres ou entrecoupés de bois, de bosquets et de haies ;
- l'Épervier d'Europe a besoin d'une alternance de zones dégagées (champ, pâturage, cultures) et de massifs boisés (bois, bosquets, haies, vergers), bocage ;
- l'habitat de l'Autour des Palombes est constitué de vastes massifs forestiers avec clairières, bois et boqueteaux.

La situation actuelle est donc favorable aux deux premiers rapaces, tandis que l'extension en altitude du couvert forestier pourrait permettre à long terme la nidification de l'Autour des Palombes. Dans tous les cas, le maintien de milieux ouverts (terrains de chasse) ne peut être que bénéfique.

LES RAPACES NOCTURNES (STRIGIFORMES)

Bien que les milieux rencontrés à Tuéda soient potentiellement favorables au Hibou grand-duc (falaises et escarpements rocheux) d'une part, aux Chouettes chevêchette et de Tengmalm (massifs résineux de montagne) d'autre part, aucun de ces rapaces nocturnes n'a pu être détecté lors des écoutes réalisées dans la réserve. S'agissant d'espèces globalement en phase d'expansion et signalées à proximité (Altiport de Méribel, forêt domaniale de la Dent du Villard), leur installation à Tuéda est cependant tout à fait possible.

La Chouette chevêchette (*Glaucidium passerinum*) est une espèce rare en France (quelques centaines de couples). Elle vit dans de grands massifs de conifères (Épicéas, Sapin, Pins) parsemés de feuillus et entrecoupés de larges clairières, en montagne exclusivement. Elle entrepose de la nourriture dans des arbres creux, en particulier de novembre à janvier, et pond dans un trou d'arbre, creusé par un pic (le plus souvent un Pic épeiche), entre 4 et 8 m au-dessus du sol.

La population française de Chouette de Tengmalm (*Aegolius funereus*) est de l'ordre de 2 000 couples. Son habitat est également constitué de vieux massifs de conifères parsemés de feuillus et entrecoupés de larges clairières. Elle pond dans un trou d'arbre, le plus souvent creusé par un Pic noir, entre 2,50 et 8 m au-dessus du sol.

Une extension de la cembraie serait donc favorable à l'implantation de ces deux espèces de grand intérêt patrimonial. Toutefois, le plus important serait de permettre la maturation du peuplement, avec le maintien d'un niveau élevé d'arbres creux, morts et dépourvus, ce qui contribuerait notamment à consolider les populations de pics (Pic noir, Pic épeiche...). La présence de vastes clairières à l'intérieur de la cembraie devrait être assurée naturellement grâce à l'instabilité du relief engendrant glissements de terrain, éboulis et avalanches.

Quant au Grand-duc (*Bubo bubo*), l'enjeu en terme de gestion est moindre. Il faudra simplement veiller à assurer la tranquillité des falaises potentiellement favorables à l'installation d'un site de reproduction.

LES PICS (PICIDÉS)

Parmi les pics strictement sylvicoles, par ordre croissant de rareté, le Pic épeiche (*Dendrocopos major*), le Pic noir (*Dryocopus martius*) et le Pic tridactyle (*Picoides tridactylus*) sont susceptibles d'être rencontrés dans la réserve.

Seul le Pic épeiche, répandu et peu menacé, niche de façon certaine à Tuéda. Son abondance est cependant limitée par la rareté des grands arbres mûrs et le mauvais élagage naturel. Or il joue un rôle important dans la biocénose, son activité de creusement loges permettant l'accueil de divers passereaux (mésanges, sittelles...) et chauve-souris - sans oublier la Chouette chevêchette.

Le Pic noir fréquente les vieux massifs forestiers assez clairs avec de grands arbres au tronc dégagé, suffisamment gros (au moins 40-50 cm de diamètre) et un sous-bois pas trop dense mais diversifié, avec notamment de nombreuses fourmilières. Il cherche aussi sa nourriture sous l'écorce des arbres, défonçant les troncs pourris et vermoulus. Il pond au fond d'une vaste loge qu'il creuse avec le bec dans le tronc dégagé d'un gros arbre. Cette loge pourra abriter ultérieurement la Chouette de Tengmalm. S'il utilise occasionnellement la forêt de Tuéda, sa nidification est encore improbable ou du moins très ponctuelle du fait de la jeunesse du peuplement.

Le rarissime Pic tridactyle a été observé un peu plus bas dans la vallée. Se reproduisant en France uniquement en Savoie et en Haute-Savoie, il affectionne les vieilles forêts de conifères clairsemées et peu exploitées, avec des arbres morts, cassés ou tombés à terre riches en insectes xylophages, souvent sur des pentes fortes en terrain accidenté. Il grimpe le long des arbres malades dont il enlève l'écorce pour chercher sa nourriture et pond dans une cavité qu'il creuse dans un arbre mort ou malade.

Comme pour les Chouettes chevêchette et de Tengmalm, le facteur limitant l'installation de ces pics sylvicoles serait la maturité du peuplement : l'évolution naturelle vers un peuplement mûr, avec des arbres de grande taille, y compris des sujets morts et dépérissants, rendra à terme le site certainement plus accueillant. Pour l'heure, il serait nécessaire de conserver un maximum d'arbres mûrs, de bois morts, creux ou dépérissants, sur pied ou couché. Les prospections menées actuellement par Benoît DODELIN permettront de connaître un peu plus précisément l'état des populations de ces différents pics dans le massif de Tuéda.

Le Pic vert (*Picus viridis*) dépend des milieux riches en fourmis et autres insectes, donc bien ensoleillés : les forêts ne sont peuplées qu'en lisière, ou dans leurs parties les moins denses. À Tuéda, il fréquente notamment les faciès ouverts et bien exposés de la cembraie mésoxérophile et les versants dont la végétation est maintenue rase par les chèvres.

Le Pic vert fait donc partie des nombreux oiseaux de lisière dépendant largement des milieux herbacés de bas de versant et du fond de vallon pour leur alimentation. Bien que l'enjeu patrimonial soit moindre que pour les précédents Picidés, le maintien sur le site de cette espèce passe par la sauvegarde de ces milieux ouverts.

II.1.4. Enjeux et orientations de gestion, études complémentaires

À l'examen des exigences écologiques des espèces effectivement ou potentiellement présentes à Tuéda, l'effort de gestion pourra porter sur trois points :

- concernant les espèces rupicoles (Aigle royal, Hibou grand-duc, Crave à bec rouge, Tichodrome échelette...) et celles fréquentant les pelouses alpines (Lagopède alpin...), le gestionnaire devra simplement assurer leur tranquillité, c'est à dire en définitive faire appliquer le règlement de la Réserve.
- les oiseaux forestiers devraient bénéficier d'une extension de la surface occupée par la cembraie. Pour de nombreuses espèces (Chouettes chevêchette et de Tengmalm, Pics épeiche, noir et tridactyle, mais aussi Mésanges boréale et huppée, Sittelle torchepot...), l'enjeu est maintenant de permettre la maturation du peuplement, en limitant au maximum le prélèvement des bois morts et déperissants. Le "clairiérage" du peuplement devrait se faire de façon naturelle, du fait de l'instabilité du terrain.
- enfin, de nombreux oiseaux de lisière et de prés bois sont tributaires des milieux herbacés de bas de versant et du fond de vallon pour leur alimentation (Pic vert, Buse variable, Épervier d'Europe, Grives draine et litorne, Pipit des arbres, Serin cini...). Or ces milieux sont directement menacés par la reconquête forestière actuelle. Une intervention visant par endroit à empêcher leur fermeture complète serait donc nécessaire au maintien de ces espèces caractéristiques de l'écotone lisière forestière.

Par ailleurs, il ne serait pas superflu de réactualiser les données dont on dispose sur l'avifaune de la Réserve naturelle. Ce serait l'occasion de passer d'études purement qualitatives et / ou phénologiques à des études plus quantitatives et écologiques (I.K.A., I.P.A.), telles que présentées dans les Travaux scientifiques du Parc national de la Vanoise par Ph. LEBRETON, H. TOURNIER et J. D. LEBRETON⁵.

- **I.K.A.** : Indices Kilométriques d'Abondance : cheminements standardisés au cours desquels sont notés les "contacts" avec chaque espèce.
- **I.P.A.** : Indices Ponctuels d'Abondance : l'observateur est immobile pendant 20 minutes et note les "contacts" avec chaque espèce.
- On peut affecter à ces indices des **coefficients de conversion** pour tenir compte de la détectabilité particulière de chaque espèce.

Le recours aux I.P.A. permet ainsi d'apprécier directement l'influence du milieu sur une espèce donnée et, après conversion, d'accéder aux densités et de comparer entre elles les différentes espèces aviennes. En multipliant les points expérimentaux, dans l'espace et dans le temps, on obtient des résultats statistiquement valides, que l'on peut corrélérer à différents paramètres du milieu : altitude et exposition, structure du peuplement, intensité lumineuse, richesse et diversité spécifique...

⁵ cf. Bibliographie.

II.2. Les Chiroptères

Il existe une trentaine d'espèces de chauve-souris en France. Sous nos latitudes, les chauves-souris sont strictement insectivores. Ceci leur impose, à la mauvaise saison et faute de migration lointaine, une hibernation dans des gîtes très humides et à température constante : grottes, fissures de rochers, arbres creux..

La réserve naturelle du Plan de Tuéda abrite, durant l'été, plusieurs espèces de Chiroptères. Malgré l'altitude, l'environnement est favorable à ces espèces, particulièrement dans les secteurs boisés. Au côtés des vieux arbres à cavités, les escarpements rocheux fissurés sont nombreux et propices aux gîtes de reproduction. La présence d'eau stagnante est un élément très important. À l'issue des journées, ensoleillées, lorsque les eaux se sont réchauffées, émergent des myriades de petits insectes. Cette manne attire nombre de chauve-souris.

Les espèces ci-dessous ont été identifiées au récepteur d'ultrasons, en septembre 1996 (Jean-Pierre MARTINOT, Sébastien Y. ROUÉ) et dans la soirée du 16 juillet 1998 (Sébastien Y. ROUÉ), sur le lac et le long du sentier botanique de la Réserve.

II.2.1. Méthodes d'inventaire

Écoute des ultrasons

À partir des années 1990, du fait de l'amélioration des récepteurs d'ultra-sons (permettant d'entendre les cris émis par les chauves-souris), il est devenu possible de déterminer certains genres de chauves-souris, voire certaines espèces, soit à proximité des colonies (cris sociaux), soit en activité de chasse (écholocation). L'analyse auditive des cris des chauves-souris, grâce à un détecteur hétérodyne seul ou avec expansion de temps, peut paraître subjective, mais les résultats d'études menées par des spécialistes fixent bien les limites d'identification et démontrent les possibilités de détermination fiable dans la plupart des cas.

À l'heure actuelle, dans de bonnes conditions d'écoute et avec un détecteur à expansion dans le temps, 17 espèces sur les 29 françaises sont identifiables, les autres étant regroupées par paires d'espèces d'un même genre. Chacune de ces 17 espèces utilise dans des conditions données des signaux de structure type, jugée discriminante.

En ce qui concerne les espèces susceptibles d'être rencontrées en Vanoise, les limites actuelles de la technique du détecteur ne permettent pas de différencier *Plecotus auritus* de *P. austriacus*, ainsi que *Myotis myotis* de *M. blythi*. *Myotis bechsteini* n'offre actuellement aucune possibilité d'identification acoustique fiable, car il présente, en expansion de temps, des signaux de structure équivalente à ceux de *Myotis daubentoni*, lorsque ce dernier n'est pas contacté dans des conditions idéales.

Sur le terrain.

Les séances d'écoute ont débuté dès le crépuscule et se sont déroulées le long du parcours (autour du lac et le long du sentier botanique). Le temps d'écoute était divisé en tranches de 5 minutes, à

l'intérieur desquelles étaient notées l'altitude, le milieu dominant et le ou les contacts éventuels de Chiroptères, afin de connaître le temps exact passé dans chacun des milieux et tranches d'altitude.

Un contact correspond à une séquence acoustique bien différenciée, quelle que soit sa durée. Lorsque plusieurs individus évoluent simultanément, leur nombre, observé ou évalué, est exprimé en contacts. Ces derniers, selon leur qualité (durée, intensité) et le type de matériel utilisé, étaient attribués à une espèce, un genre, un groupe d'espèces ou à un Chiroptère indéterminé, ainsi qu'à une activité de transit, de chasse ou inconnue.

L'activité de chasse est décelée grâce à la présence d'accélération dans le rythme des impulsions, typique de l'approche d'une proie. La notion de transit recouvre ici un déplacement rapide dans une direction donnée, d'un vol linéaire, mais sur une distance inconnue. Ce peut être simplement un changement de terrain de chasse dans une même vallée, ou un trajet plus long, inter-valléen ou de type migratoire. Quelle qu'en soit la signification, le transit indique que le milieu traversé n'offre pas les conditions trophiques éventuellement recherchées par l'animal à cet instant précis.

II.2.2. Les résultats d'inventaire

Voir tableau ci-contre.

II.2.3. Statuts

Nom latin	Nom vernaculaire	Statut
<i>Hypsugo savii</i> (<i>Pipistrellus savii</i>)	Vespère de Savi	F - à surveiller - première observation en Tarentaise
<i>Myotis daubentoni</i>	Vespertilion de Daubenton	F - à surveiller - la plus abondante de la Réserve
<i>Myotis emarginatus</i>	Vespertilion à oreilles échancrées	F - vulnérable - rarement observé en Savoie, première observation en Vanoise
<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	F - vulnérable - bien représentée en Savoie
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	F - à surveiller - abondante en Savoie

Dans le cadre de l'élaboration de la loi sur la protection de la nature (1976), un collège d'experts proposa la protection totale de l'ensemble des espèces de Chiroptères en France. Cette proposition a abouti à l'arrêté du 17 avril 1981 (modifié le 11 septembre 1993) fixant les listes des Mammifères protégés sur l'ensemble du territoire ; il est donc interdit de tuer, de blesser, de capturer et même de manipuler quel Chiroptère que ce soit. Seules les personnes dûment mandatées par le Ministère de l'Environnement et munies d'autorisation peuvent légalement les étudier, les récupérer et les soigner.

II.2.4. Conclusion : enjeux et propositions de gestion

Parmi ces cinq espèces, deux sont plus particulièrement tributaires de la présence d'arbres creux : le Vespertilion de Daubenton et surtout la Noctule de Leisler, dont c'est le gîte exclusif. Les mêmes recommandations que pour l'avifaune peuvent être formulées concernant la maturation de la cembraie de Tuéda.

Prospections Chiroptères - Soirée du 16 / 07 / 1998 : Résultats d'inventaire

Tranche horaire (TU)	Type d'activité	Altitude	Milieu	Espèce	Fréq. (kHz)	Remarques
20 h 03	Chasse	1 700 m	Plan d'eau	<i>P. pipistrellus</i>	45	
	Chasse	1 700 m	Plan d'eau	<i>P. pipistrellus</i>	45	
20 h 04	Chasse	1 700 m	Plan d'eau	<i>P. pipistrellus</i>	45	
20 h 05	Ind.	1 700 m	Plan d'eau	<i>Chiro sp.</i>	37	
20 h 07	Chasse	1 700 m	Plan d'eau	<i>M. daubentoni</i>	37	
	Chasse	1 700 m	Plan d'eau	<i>P. pipistrellus</i>	45	En tout, 10 <i>P. pipistrellus</i> et 3 <i>M. daubentoni</i>
20 h 11	Chasse	1 700 m	Plan d'eau	<i>N. leisleri</i>	27	
20 h 12	Chasse	1 750 m	Prairie + Cembraie	<i>M. emarginatus</i>	52	
21 h 02		1 800 m	Cembraie			
21 h 05	Ind.	1 800 m	Cembraie	<i>Myotis sp.</i>	55	
21 h 06		1 790 m	Cembraie			
21 h 09	Chasse	1 700 m	Plan d'eau	<i>M. daubentoni</i>	38	

En septembre 1996 avaient été contactées les espèces suivantes :

Myotis daubentoni

Nyctalus leisleri

Pipistrellus pipistrellus

Hypsugo savi

II.3. Les Micromammifères : Rongeurs et Insectivores

Ce chapitre reprend les résultats des prospections de l'année 1999, pour lesquelles deux méthodes ont été utilisées :

- la collecte aléatoire de cadavres,
- la capture organisée.

Le piégeage s'est déroulé du 06 au 09 septembre 1999, soit 2 jours et 3 nuits de piégeage. Au total, 7 agents du Parc national de la Vanoise y ont participé : C. BALAIS, N. BAYARD, M. BOUCHE, J.-L. ETIEVANT, F. FIMA, A. GARNIER, S. LEMMET. Des captures complémentaires ont été réalisées dans le marais les nuits du 13 au 14 septembre et du 14 au 15 septembre 1999 par S. LEMMET et B. PLUMECOCQ. Les séances de piégeage ont donc été réalisées pendant une période qui correspond à un pic d'effectif, dans le but de perturber au minimum les populations.

La reconnaissance des espèces a été généralement permise par l'examen de la dentition ou de la boîte crânienne de l'animal.

- Matériel utilisé : des tapettes à souris, maintenues par une sardine (matériel de camping) pour éviter toute disparition (notamment du fait des prédateurs). Ces pièges présentent l'avantage de ne pas être sélectifs : toutes les espèces peuvent être touchées de façon égale, y compris les espèces, comme les Musaraignes, de faible poids. Ils sont appâtés avec du lard, qui semble attirer autant les insectivores que les rongeurs.
- Protocole : les pièges, numérotés, sont disposés en ligne dans un milieu donné, en s'employant à ce que la zone parcourue soit la plus homogène possible. Chaque ligne comporte 50 pièges, distants d'environ 3 m. La longueur moyenne des lignes était donc de 160 mètres.
Les animaux pris sont placés dans un sac de congélation et étiquetés (n° du piège et date), tous les pièges sont réapprovisionnés en lard et enclenchés de nouveau et une fiche de relevé est remplie.
- Milieus prospectés : 5 milieux ont été choisis. Le critère retenu était l'intérêt du milieu par rapport à :
 - la mise en réserve du site (la cembraie pure versant sud : ligne n° 2) ;
 - sa rareté (le marais : ligne n° 1) ;
 - sa représentativité (pelouse dense pâturée en ligne n° 3, lande à Genévrier et Myrtille en n° 4, forêt mixte Pin cembro-Épicéa versant nord en n° 5).

Au total, ont été prospectés un milieu humide, deux milieux forestiers et une lande (milieux fermés), ainsi qu'un milieu très ouvert (pelouse après la période de pâturage).

Toutes ces lignes ont été cartographiées et une fiche "milieu" a été établie par site pour avoir la description la plus fidèle possible des zones de capture d'animaux (altitudes minimale et maximale, micro-milieus et relevé de la flore caractéristique).

II.3.1. Résultats d'inventaire

Les captures.

45 animaux, représentant 8 espèces, ont été capturés. La courbe des fréquences cumulées (nombre d'espèces en fonction du nombre de nuits-pièges) ne présente pas de stabilisation, du fait de la capture tardive de 2 nouvelles espèces. Ceci suggère la poursuite de campagnes de capture.

La collecte des cadavres.

Cette action, bien qu'aléatoire et donnant peu d'informations pour la gestion des espèces et des biotopes, a apporté la preuve de la présence du plus petit mammifère de Vanoise, la Musaraigne pygmée (*Sorex minutus*) et a confirmé la présence du Campagnol des champs (*Microtus arvalis*). Les autres cadavres collectés appartenaient à l'espèce *Sorex araneus*, la Musaraigne carrelet.

Résultats.

Voir Tableau ci-contre.

La réserve compterait donc, en l'état actuel des prospections, 12 espèces de micromammifères si l'on ajoute la Taupe commune (*Talpa europaea*) et l'Écureuil roux (*Sciurus vulgaris*) aux espèces listées ci-contre.

II.3.2. Statut des espèces de grand intérêt patrimonial

Espèce	Milieu	Statut
Musaraigne aquatique	Marais	Espèce protégée.
Musaraigne alpine	Lande	Espèce rare en France, connue jusqu'à présent uniquement dans le Jura, en Haute-Savoie et dans le secteur de Val d'Isère.
Campagnol agreste	Marais	Nouvelle espèce pour la Vanoise, peu signalée en Savoie, surtout en altitude.
Écureuil roux	Cembraie	Espèce protégée.

II.3.3. Commentaires

Biologie.

Pour l'ensemble de ces espèces, la période de reproduction (présence de mâles avec testicules apparentes ou de femelles pleines ou allaitantes) ne semble pas encore terminée la première semaine de septembre. Mais ce mois en marque sans doute la fin car la majorité (81 %) des individus ne présente aucun signe d'activité sexuelle.

Prospections Micromammifères - année 1999

ORDRE - Famille	Nom latin	Nom vernaculaire	Marais	Cembraie sud	Cembraie nord	Lande	Pelouse dense	Récolte cadavres	Total
RONGEURS - Microtidae	<i>Clethrionomys glareolus</i>	Campagnol roussâtre		1	9	1			11
	<i>Microtus agrestis</i>	Campagnol agreste	4						4
RONGEURS - Muridae	<i>Microtus arvalis</i>	Campagnol des champs						1	1
	<i>Microtus nivalis</i>	Campagnol des neiges		1		2			3
	<i>Apodemus flavicollis</i>	Mulot à collier		1	1				2
INSECTIVORES - Soricidae	<i>Apodemus sylvaticus</i>	Mulot sylvestre		3	3				6
	<i>Neomys fodiens</i>	Musaraigne aquatique	2				1		3
	<i>Sorex alpinus</i>	Musaraigne alpine				1			1
	<i>Sorex araneus</i>	Musaraigne carrelet	6	2	2	5		2	17
	<i>Sorex minutus</i>	Musaraigne pygmée						1	1
Total			12	8	15	9	1	4	49

Milieux.

La forêt en versant nord (mixte Pin cembro - Épicéa) est le milieu qui semble le plus riche en micromammifères (15 sur 45 capturés), vient ensuite le marais, avec 12 animaux sur 45 capturés. Non loin derrière suivent les deux autres milieux fermés (cembraie versant sud et lande). Le taux de capture le plus faible revient au milieu ouvert (pelouse dense pâturée) avec 1 individu contacté (une Musaraigne aquatique), dont la présence est liée à la proximité d'un milieu humide (le Doron des Allues). Il s'agirait donc d'un milieu peu favorable aux micromammifères.

On remarque que les deux milieux forestiers, à des altitudes et orientations différentes et donc aux ambiances opposées (fraîche et humide, chaude et sèche), sont pourtant habités par les mêmes espèces : Campagnol roussâtre, Mulot sylvestre, Mulot à collier, Musaraigne carrelet ; à l'exception du Campagnol des neiges trouvé seulement dans la cembraie sud, mais sa présence s'explique par les éboulis proches.

Le marais recèle deux espèces à forte valeur patrimoniale :

- le Campagnol agreste,
- la Musaraigne aquatique.

Espèces.

- Le Campagnol roussâtre est lié à la forêt mais il a été davantage contacté dans la forêt en versant humide, où il est le plus abondant, que dans la cembraie en versant sud. Par ailleurs, il a été contacté dans la lande ; il s'agit en effet d'un milieu relativement fermé.
- Le Campagnol agreste, était encore inconnu en Tarentaise. Les données sont rares en Savoie et celles d'altitude encore plus. Sa présence sur la Réserve semble conditionnée par le marais. Le marais de Tueda serait donc l'unique site où le Campagnol agreste est présent dans le Parc national de la Vanoise. Il y est, semble-t-il, bien représenté.
- Le Campagnol des champs, qui semble très abondant en Haute-Tarentaise, n'a été contacté qu'une fois (cadavre trouvé à 2 000 m, La Plagne). La pelouse dense pâturée à herbes rases correspond pourtant à son milieu.
- Le Campagnol des neiges n'a été contacté que dans des milieux "avec blocs rocheux". Il a peu été contacté du fait qu'aucune ligne n'ait pour milieu strict l'éboulis.
- Les Mulots (Mulot sylvestre et Mulot à collier) sont les plus abondants dans la cembraie sud et bien représentés dans la forêt en versant nord. Le Mulot sylvestre a davantage été contacté que le Mulot à collier.
- La Musaraigne aquatique est une espèce protégée. Sa présence confirme l'intérêt de la zone humide.
- La Musaraigne alpine n'a été contactée qu'une fois (milieu lande). C'est une espèce rare en France : jusqu'en 1999, elle n'était connue que dans le Jura et en Haute-Savoie. Depuis, des captures ont aussi permis de la contacter sur le secteur de Val d'Isère.
- La Musaraigne carrelet semble tout aussi abondante qu'ubiquiste (contactée dans tous les milieux, sauf la pelouse dense pâturée). Elle est même l'espèce la plus abondante dans le marais et dans la lande.
- La Musaraigne pygmée a été contactée en pelouse dense pâturée (découverte d'un cadavre). Le faible poids de cette espèce (5 g) rend peut-être sa capture difficile.

II.3.4. Conclusion : enjeux et prospections futures

Cette campagne de capture a permis de mettre en évidence l'importance du marais, qui constitue l'habitat d'une espèce protégée, la Musaraigne aquatique, et d'une espèce nouvelle pour le Parc national de la Vanoise et rare en altitude, le Campagnol agreste. Le gestionnaire devra donc veiller à la bonne conservation de ce milieu, remarquable à bien des égards.

L'Écureuil roux, bien que protégé au niveau national, n'est pas une espèce menacée et sa présence dans la cembraie n'appelle pas de décision de gestion particulière. Au même titre que le Campagnol roussâtre et les Mulots sylvestre et à collier, il constitue souvent la base de la chaîne alimentaire de la cembraie (Chouettes chevêchette et de Tengmalm, Martre, Renard, Aigle royal...).

La Musaraigne alpine, a été contactée au niveau des landes subalpines, milieu très bien représenté dans la Réserve. Aucune mesure de gestion n'est requise.

Des milieux remarquables de la Réserve n'ont pas encore été prospectés : prairies subalpines, zones humides de bas de pente, pelouses alpines... D'autres demandent à être mieux prospectés (pelouse dense pâturée). Les prospections se poursuivent cette année (récolte aléatoire toute l'année, 3 jours de capture en septembre, piégeage autour et dans les bâtiments).

II.4. Les autres Mammifères

II.4.1. Le Lièvre variable (*Lepus timidus*)

Au cours des saisons et au gré des disponibilités alimentaires, le Lièvre variable fréquente tous les milieux de la montagne.

À Tuéda, comme dans l'ensemble des Alpes, l'état des populations est mal connu, mais potentiellement en danger, en raison de la faiblesse des effectifs. Pourtant, il continue à y être chassé (7 attributions chaque année). Le principe de précaution voudrait que cette pratique soit interrompue, au moins dans le périmètre d'une Réserve naturelle, tant que l'on n'est pas fixé sur le statut de l'espèce...

II.4.2. La Marmotte des Alpes (*Marmota marmota*)

La Marmotte affectionne les espaces découverts et bien ensoleillés : pentes herbeuses parsemées de blocs de rochers, alpages, éboulis de grosses pierres. Elle évite la proximité des arbres.

L'espèce, facilement observable, jouit d'une côte de popularité certaine auprès du grand public. Bien qu'aucune étude spécifique ne lui ait été consacrée à Tuéda, il semblerait que la population soit assez importante. La Marmotte constitue la principale nourriture pour l'Aigle royal d'avril à septembre.

La fermeture des prairies de bas de pente et autres espaces découverts autour du Plan de Tuéda affecterait sans doute certaines colonies (prairie du Chalet du Plan), les moins farouches et les plus visibles...

II.4.3. Les petits Carnivores

- La Martre (*Martes martes*)

La Martre est quasiment exclusivement forestière ; elle fréquente les forêts de conifères adultes ou les boisements mixtes et évite les milieux ouverts et la proximité des habitations humaines. Elle gîte dans les trous d'arbres, les vieux nids d'oiseaux ou les buissons. Une extension et une maturation de la cembraie lui seraient donc favorables.

- La Fouine (*Martes foina*)

La Fouine recherche les terrains rocailleux et se tient presque toujours à proximité des villages où elle s'installe dans les habitations humaines. Sa présence est donc relativement indifférente aux options de gestion.

- L'Hermine (*Mustela erminea*)

L'Hermine fréquente les champs, prairies, lisières forestières, friches broussailleuses... et évite les forêts denses. La fermeture des prairies et pelouses autour du Plan de Tuéda, impliquant une réduction des lisières forestières, lui est plutôt défavorable.

II.4.4. Les Artiodactyles

Le Cerf élaphe (*Cervus elaphus*), le Chevreuil (*Capreolus capreolus*) et le Sanglier (*Sus scrofa*) sont observés de plus en plus fréquemment à Tuéda, où ils atteignent la limite supérieure de la cembraie. Une extension de la cembraie leur serait plutôt favorable et il faudra veiller à ce qu'ils n'atteignent pas des densités de population qui deviendraient problématiques (détérioration des alpages pour le Sanglier, abrutissement pour le Cerf et le Chevreuil).

Le Bouquetin des Alpes (*Capra ibex*) et le Chamois (*Rupicapra rupicapra*) sont volontairement laissés de côté : leur gestion dépasse largement le cadre de la Réserve et est par ailleurs relativement indépendante des orientations de gestion concernant les milieux forestiers et associés.

II.5. Amphibiens et Reptiles

Hormis la Vipère aspic (*Vipera aspis*), qui ne présente pas d'enjeu de gestion particulier, tous les Amphibiens et Reptiles de la Réserve sont liés à des biotopes humides - le Lézard vivipare (*Lacerta vivipara*) - ou aquatiques - la Grenouille rousse (*Rana temporaria*) et le Triton alpestre (*Triturus alpestris*).

Triturus alpestris vit dans les zones humides du Plan de Tuéda et du Vallon du Fruit. Cet urodèle, qui figure à l'annexe II de la Convention de Berne et qui est protégé nationalement, n'est pas rare en Savoie mais très localisé. En Vanoise, il semble absent de Maurienne. Il est très rare dans la zone centrale du Parc et dans la zone périphérique, sa distribution correspond à des populations isolées, comme dans le Parc national des Écrins. Moins de dix stations sont connues en Haute-Tarentaise et *Triturus alpestris* semble particulièrement abondant au Plan de Tuéda.

Lacerta vivipara est menacé en France, où il pâtit de la diminution des zones humides ; ce Lacertidé, protégé nationalement, n'est toutefois pas rare en Savoie.

La surveillance des éventuels prélèvements ne doit bien sûr pas être négligée, mais c'est surtout la préservation des écosystèmes humides et aquatiques (marais de Tuéda, prairies humides du Plan de Tuéda, divagations du Doron des Allues) qui constitue un enjeu de gestion majeur pour la Réserve. En ce qui concerne le marais, la pose d'un batardeau permettant de maintenir un certain niveau d'eau semble avoir suffi à stopper la progression des ligneux.

II.6. Les Lépidoptères

Parmi les Lépidoptères sont distingués les Rhopalocères (papillons diurnes) et les Hétérocères (papillons nocturnes). Pour les premiers, ce chapitre reprend principalement les résultats des inventaires menés du 2 au 27 juillet 1974 par J. NEL et les 7 juillet et 4 août 1995 par Michel SAVOUREY. Les localités visitées sont repérées sur la carte ci-jointe.

Les observations d'Hétérocères ont été effectuées par Michel SAVOUREY, pour la plupart dans la nuit du 3 au 4 août 1995, à la lampe à UV, au Plan de Tuéda, près du lac, en face du Bois de la Ramée.

II.6.1. Résultats d'inventaire

Le nombre total des espèces recensées à ce jour dans le périmètre de la réserve est de 165, soit 88 Rhopalocères et 77 Hétérocères. Ce premier bilan est déjà remarquable et laisse présager un peuplement très important, en particulier en nocturnes et en microlépidoptères.

Toutefois, de l'aveu même de M. SAVOUREY, ce bilan est encore "fort limité". Il ne prétend pas à l'exhaustivité, du fait notamment des variations saisonnières : des inventaires complémentaires devront être menés plus tôt au printemps. De même, il serait prématuré de dresser des cartes de répartition par espèces : les contacts établis sur quelques jours d'inventaires sont trop aléatoires, sujets à des variations saisonnières, voire même horaires.

Il serait tout aussi prématuré de tirer des conclusions sur l' "apparition", la "disparition" ou la variation de l'aire de répartition de telle ou telle espèce entre les deux campagnes d'inventaire. Ces indications demandent à être confirmées, si nécessaire par des campagnes d'observation spécifiques pour les espèces à fort intérêt patrimonial (*Maculinea alcon rebeli*, *Colias palaeno*, les *Parnassius...*).

II.6.2. Évaluation patrimoniale

7 espèces protégées nationalement fréquentent la réserve :

- *Parnassius phoebus* (le petit Apollon),
- *Parnassius apollo* (l'Apollon, boréo-alpin),
- *Parnassius mnemosyne* (le Semi-Apollon, boréo-alpin),
- *Colias palaeno* (le Solitaire, boréo-alpin),
- *Eurodryas aurinia debilis* (le Damier alpestre),
- *Maculinea alcon rebeli* (l'Azuré de la Croisette),
- *Maculinea arion* (l'Azuré du Serpolet).

Sur ces 7 espèces, 3 figurent à l'annexe IV de la Directive Habitat : *Parnassius apollo*, *Parnassius mnemosyne* et *Maculinea arion*, et une figure figure à l'annexe II de la Directive Habitat : *Eurodryas aurinia*. Ces quatre espèces figurent aussi à l'annexe II de la convention de Berne. *Parnassius apollo* est inscrit à la convention de Washington. Notons que la Réserve naturelle héberge de ce fait les 4 espèces de Lépidoptères présentes en Vanoise et figurant dans la Directive Habitat.

Repérage des localités inventoriées

Localités visitées par J. NEL en 1974 :

Localité	Descriptif	Altitude	Unité écologique
A	Environs du lac de Tuéda et pentes immédiatement voisines (en fait, P-A-B-G-H-L)	1 700 - 1 850 m	
V	Environs du sentier au-dessus du Chalet du Fruit	1 900 - 2 000 m	P2

Localités visitées par M. SAVOUREY en 1995 :

Localité	Descriptif	Altitude	Unité écologique
A	Rives du Lac de Tuéda jusqu'au départ du sentier du Fruit	1 700 - 1 730 m	E1 - P3
B	Prairie de départ du sentier botanique	1 700 - 1 750 m	P2
C	Éboulis alentour des lacs du sentier botanique	1 750 - 1 800 m	R - C2
D	Clairières du Bois de la Ramée	1 850 - 1 900 m	P2 - C1 - C2
E	Partie haute du sentier de la Ramée : zone de combat, Pins cembro isolés, rhodos, pelouse...	2 000 m environ	L12
F	Pentes du départ du sentier du Col du Fruit : pelouses pentues et zone marécageuse en rive droite	1 960 - 2 000 m	P2 - L12
G	Environs du pont entre Chalet du Fruit et Chalet du Plan	1 750 - 1 800 m	E2 - C2 - P2
H	Prairies autour du Chalet du Plan	1 700 - 1 800 m	P2
I	Pentes nord-est du Col du Vallon : rhodoraie	2 000 - 2 200 m	L1
J	Pentes nord-est du Col du Vallon : mégaphorbiaie, ruisseau	2 200 - 2 300 m	E2
K	Sommet du Col du Vallon, versant est : pelouses rases	2 300 - 2 400 m	L1 - P1
L	Sentier du Plan au Bois Marin, rive gauche du doron : mégaphorbiaie	1 800 - 1 850 m	L2
M	Les Mures rouges, zone humide en rive gauche du Ruisseau du Vallon	1 900 - 1 950 m	M
N	Sentier du Creux de l'Ours, en rive gauche du Ruisseau des Platières	1 800 m	L2 - C1 - P2
P	Clairières le long des lacs dans le Bois du Creux de l'Ours	1 700 - 1 800 m	C2 - L2 - P2
Q	Éboulis sur la pente est de la Crête des Mines	2 300 - 2 500 m	P1 - R
R	Pelouses rases du Plan des Génisses	2 500 - 2 570 m	P1 - L1 - R
S	Pelouses des pentes sud-est du Plan des Génisses	2 150 - 2 300 m	P1
T	Sentier du Saut, rive gauche du torrent : zone d'éboulis et de pelouse	2 050 - 2 100 m	L1
U	Pelouses denses en rive gauche du Vallon du Fruit, en amont du Chalet de la Plagne	2 000 - 2 050 m	P2

Inventaire, localisation et statuts des Rhopalocères de la Réserve naturelle du Plan de Tueda (d'après Michel SAVOUREY, 1995)

Abréviations :

- F : Espèce protégée en France (arrêté du 22 juillet 1993) ;
 E II : Espèce figurant à l'annexe II de la Directive Habitat ;
 E IV : Espèce figurant à l'annexe IV de la Directive Habitat ;
 B : Espèce figurant à l'annexe II de la Convention de Berne ;
 W : Espèce inscrite à la Convention de Washington.

Espèce remarquable par sa rareté et la vulnérabilité de son biotope ;

Espèce rare ou localisée au niveau français et européen, bénéficiant à ce titre d'un statut de protection, mais assez commune en Savoie ;
 Espèce montagnarde, subalpine, parfois endémique alpine ou boréo / arcto-alpine, ne bénéficiant d'aucun statut de protection particulier.

FAMILLE PIERIDAE

	A	V	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	P	Q	R	S	T	U	Statut	
Aurore	X		X	X	X	X	X																	
Gazé										X								X						
Fluoré						X	X		X	X														
Solitaire		X																						F - Endém. boréo/arcto-alpine
Candide	X	X		X							X								X					Montagnarde - Subalpine
Piérède des Biscutelles	X																							Montagnarde - Subalpine
Citron	X																							
Piérède du Lotier	X												X											
Piérède de l'Arabette	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X						X				Endémique alpine
Piérède de la Rave			X																					
Piérède du Vêlar																		X	X					Endémique alpine

FAMILLE PAPILIONIDAE

	A	V	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	P	Q	R	S	T	U	Statut	
Machaon	X	X	X	X		X			X	X							X	X						
Apollon		X						X													X	X		W - B - E IV - F
Semi-Apollon	X	X											X											B - E IV - F
Petit Apollon	X	X																			X			F - Endém. boréo/arcto-alpine

FAMILLE LYCAENIDAE

	A	V	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	P	Q	R	S	T	U	Statut
Azuré des Soldanelles																				X			M
Sablé du Sainfoin								X														X	
Azuré de la Phaëque	X																						Endém. boréo/arcto-alpine - Rare en S.
Argus marron	X	X									X	X									X		
Thécla de la Roncée						X																	
Argus frêle	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Azuré de la Chevette	X																						
Azuré des Anthyllides	X	X						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Argus de la Sanguinaire	X	X	X	X	X				X	X						X							
Azuré du Genêt																					X	X	
Cuivré écarlate	X	X																			X	X	
Cuivré fuligineux	X	X																			X	X	
Cuivré de la Verge d'or									X													X	
Argus bleu-nacré	X	X							X	X											X		
Azuré de la Croisette	X								X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		F - Rare (17 loc. en S., 2 en Vanoise)
Azuré du Serpolet	X	X							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		B - E IV - F
Azuré du Plantain	X																						
Azuré de l'Oxytropide	X										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		Montagnarde à alpine
Azuré de la Bugrane																							
Azuré des Géraniums											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		Endémique boréo/arcto-alpine
Azuré de la Canneberge	X										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		Endémique boréo/arcto-alpine

MICROLÉPIDOPTÈRES :

FAMILLE PYRALIDAE

	Localisation
<i>Dioryctria abietella</i>	dans les cônes de Pins cembro

FAMILLE TORTRICIDAE

	Localisation
<i>Cydia cognatana</i>	dans les cônes de Pins cembro
<i>Zeiraphera dimiana</i>	sur les jeunes pousses de Pin cembro

Inventaire des Hétérocères de la Réserve naturelle de Tueda
(d'après Michel SAVOUREY, 1995)

FAMILLE GEOMETRIDAE	Observations
Alcis jubata	
Alcis repandata	
Aplocera praeformata	
Biston betularia	
Chloroclysta citrata	
Colostygia aptata	
Ematurga atomaria	
Entephria caesiata	
Epicloptera silaceata	
Eulithis populata	
Eulithis pyraliata	
Gnophos glaucinarius	Espèce alpine en cours d'étude (plusieurs espèces possibles...)
Gnophos obfuscatus	Espèce alpine en cours d'étude (plusieurs espèces possibles...)
Idaea aversata	
Lomographa temerata	
Perizoma obsoletaria	
Psodos quadrifaria	Observé de jour (le Plan, la Plagne, le Saut...).
Rheumaptera cervinalis	
Scopula incanata	
Scotopteryx chenopodiata	
Semiothisa clathrata	
Xanthorrhoe montanata	
Xanthorrhoe munitata	

FAMILLE NOTODONTIDAE	Observations
Psilodontis palpina	
Notodonta dromedarius	

FAMILLE ZYGAENIDAE	Observations
Zygaena exulans	Espèce commune en alpage.

FAMILLE SPHINGIDAE	Observations
Hamearis fuciformis	Observé de jour vers 1 800 m sous le Bois Marin (rive gauche du doron).

FAMILLE THYATIRIDAE	Observations
Ochropacha duplaris	

FAMILLE ARCTIDAE	Observations
Arctia caja	Magnifique "écaille" qui semblait abondante en août 1995

FAMILLE NOCTUIDAE	Observations
<i>Agrostis clavis</i>	
<i>Agrostis exclamationis</i>	
<i>Agrostis segetum</i>	
<i>Anaplectoides prasina</i>	Belle espèce rarement abondante.
<i>Anomogyna speciosa</i>	Belle noctuelle boréo-alpine peu citée en Savoie.
<i>Diarsia mendica</i>	
<i>Eurois occulta</i>	Deuxième citation de cette grande noctuelle près du PNV.
<i>Euxoa decora</i>	
<i>Graphiphora augur</i>	
<i>Xestia ochreago</i>	Intéressant méditerranéo-asiatique montagnard (aires disjointes).
<i>Cerapteryx graminis</i>	
<i>Eriopygodes imbecilla</i>	
<i>Hada nana</i>	
<i>Hada proxima</i>	
<i>Hadena caesia</i>	
<i>Hadena tephroleuca</i>	
<i>Heliophobus reticulata</i>	
<i>Mamestra contigua</i>	
<i>Mamestra pisi</i>	
<i>Mythimna andereggi</i>	
<i>Mythimna comma</i>	
<i>Mythimna conigera</i>	
<i>Mythimna ferrago</i>	
<i>Mythimna impura</i>	
<i>Papestra biren</i>	
<i>Polia bombycina</i>	
<i>Polia hepatica</i>	
<i>Polia nebulosa</i>	
<i>Apamea crenata</i>	
<i>Apamea maillardi</i>	Montagnard, très abondant le 03-08-1995.
<i>Apamea monoglypha</i>	
<i>Apamea oblonga</i>	
<i>Apamea rubirena</i>	
<i>Apamea zeta</i>	Montagnard aussi, mais plus rare que A. maillardi (1 seul ex. pris).
<i>Blepharita adusta</i>	
<i>Brachylomia viminalis</i>	
<i>Caradrina morpheus</i>	
<i>Enargia paleacea</i>	
<i>Heliothis ononis</i>	
<i>Mesapamea secalis</i>	
<i>Autographa aemula</i>	
<i>Autographa bractea</i>	Montagnard, abondant à Tueda.
<i>Autographa gamma</i>	
<i>Autographa jota</i>	
<i>Autographa pulchrina</i>	Plus rare que A. jota, ici assez commun.
<i>Caloplusia hohenwarthi</i>	Remarquable montagnard pris sur le Plan des Génisses vers 2 480 m.
<i>Euchalcia variabilis</i>	Montagnard généralement discret. Semblait assez commun ici.
<i>Euclidia glyphica</i>	

Parmi ces 7 espèces, *Maculinea alcon rebeli* est la plus rare, en France et même en Savoie : seulement 17 localités sont connues dans le département, dont 2 en Vanoise. *Maculinea arion* est plus fréquent, mais tout comme *Maculinea alcon*, cette espèce est myrmécophile (dépendante des fourmis) et donc très menacée en Europe par la réduction des pâturages.

Les 5 autres espèces ne sont pas rares en France, mais localisées. Elles sont assez communes en Savoie. *Parnassius mnemosyne* est l'espèce la plus menacée des cinq, en France et en Savoie. Fait exceptionnel, les trois Apollons (*Parnassius apollo*, *Parnassius mnemosyne* et *Parnassius phoebus*) se rencontrent ensemble au Plan de Tuéda.

Deux espèces ne figurant pas sur les listes nationales et communautaires méritent notre attention :

- *Albulina orbitulus* (l'Azuré de la Phaqué) est rarement observé en Savoie ;
- *Hypodryas intermedia wolfensbergeri* (le Damier rouge), totalement inféodé aux Alpes, n'est quasiment observé en France qu'en Savoie ;
- *Hypodryas cynthia* (le Damier de l'Alchémille), espèce endémique des Alpes, moins rare, n'en demeure pas moins très localisé et peu abondant.

II.6.3. Enjeux et propositions de gestion

Les *Parnassius*.

Comme tous les membres de la famille des *Papilionidae*, les *Parnassius* attirent l'attention des conservationnistes. Ce sont de très beaux Lépidoptères, que l'on pourrait considérer comme les insectes emblématiques des milieux de montagne. Ils sont par ailleurs très vulnérables, car ils sont liés à des milieux précis et facilement dégradables.

Les trois *Parnassius* sont assez communs et peu menacés dans le Massif de la Vanoise. *A priori*, la conservation de ces espèces et de leur habitat ne justifierait pas de mesure de gestion particulière. Comme l'indique l'étude reproduite en annexe, le rôle de la réserve pourrait simplement être une protection "passive".

Toutefois, le fait que l'on rencontre sur un territoire aussi restreint que la Réserve naturelle du Plan de Tuéda les trois espèces françaises de *Parnassius*, dont chacune fréquente un habitat particulier, pourrait être suffisamment remarquable pour que leur soit consacrée une étude spécifique : démographie et état des populations, relevé des plantes-hôtes, répartition dans la réserve (en comparant les résultats des 2 campagnes d'inventaire, il semblerait que les *Parnassius* aient déserté les abords du Plan de Tuéda et du Pré Petit Jean), mesures conservatoires éventuelles.

Parnassius apollo serait menacé par l'embroussaillage des pelouses et des zones d'éboulis où poussent les plantes nourricières de sa chenille (les Orpins) et celles qu'il butine (Scabieuses, Chardons et Centaurées) tandis que *Parnassius mnemosyne* est tributaire des alpages et des reposoirs à bestiaux, où sa chenille peut trouver des Corydales⁶ ; quant à *Parnassius phoebus*, sa présence est liée à *Saxifraga aizoides*, dont il faudrait relever les stations le long des torrents et à proximité des sources.

⁶ Il s'agirait de vérifier si l'on trouve également *Corydalis solida* (neutronitrophile hygrocline) dans les clairières et le long des lisières forestières fraîches de la cembraie. Ces milieux pourraient alors aussi constituer un habitat pour *Parnassius mnemosyne*.

Tableau récapitulatif

Espèce	Habitat	Altitude	Plantes-hôtes	Remarques
<i>Parnassius mnemosyne</i>	Milieux nitrophiles (repositoires, clairières et lisières fraîches)	900 - 2 200 m	Chenille : <i>Corydalis solida</i> ; Adulte : Centaurées, Chardons, Scabieuses, Knauties	
<i>Parnassius phoebus</i>	Torrents, griffons de sources	1 400 - 2 800 m	Chenille : <i>Saxifraga aizoides</i> ; Adulte : Centaurées, Chardons, Scabieuses, Knauties	
<i>Parnassius apollo</i>	Pelouses sèches, éboulis rocheux	800 - 2 300 m	Chenille : <i>Sedum, Sempervivum</i> ; Adulte : Centaurées, Chardons, Scabieuses, Knauties	
<i>Euphydryas aurinia</i>	Pelouses ventées	1 800 - 3 000 m	Chenille : <i>Gentianes (Gentiana clusii, G. acaulis), Primevères (Primula viscosa)</i>	
<i>Hypodryas intermedia</i>	Forêts, pentes buissonneuses fraîches	1 600 - 2 000 m	Chenille : <i>Lonicera caerulea</i> ; Adulte : Adénostyles, Géranium des bois	
<i>Hypodryas cynthia</i>	Pelouses alpines	au-dessus de 2 300 m	Chenille : Plantains, Alchémilles, <i>Viola calcarata</i>	
<i>Maculinea arion</i>	Prairies mésophiles	1 000 - 2 400 m	Chenilles : <i>Thym</i>	Myrmécophile (<i>Myrmica sabuleti</i>)
<i>Maculinea alcon rebeli</i>	Prairies de fauche	collinéen à subalpin	Chenille : <i>Gentiana cruciata, G. germanica</i>	Myrmécophile (<i>Myrmica schenki</i>)
<i>Colias palaeno</i>	Landes tourbeuses, landes à buissons nains subalpines, trouées claires	montagnard - subalpin	Chenille : <i>Vaccinium uliginosum</i>	
<i>Albulina orbitulus</i>	Pentes instables ensoleillées	1 200 - 2 500 m	Chenille : <i>Astragalus alpinus</i>	

Autres espèces à forte valeur patrimoniale.

Le Damier alpestre (*Euphydryas aurinia debilis*) vit dans les gazons alpins ras riches en fleurs. C'est un papillon commun et assez abondant en Vanoise, qui n'est généralement pas menacé. Il ne présente donc pas de grand enjeu de conservation pour la Réserve.

De même, le Damier de l'Alchémille (*Hypodryas cynthia*) fréquente les pelouses alpines à gazon ras et n'appelle donc pas de décisions de gestion particulières.

La rareté et la faiblesse des populations en France du Damier rouge (*Hypodryas intermedia wolfenbergeri*), qui, de plus, se trouve essentiellement en zone périphérique, lui confèrent une grande vulnérabilité. Il semble très bien implanté sur le site, qui présente donc un grand enjeu de conservation pour l'espèce. Toutefois, le Damier rouge est lié aux étendues couvertes de peuplements clairs d'Aulne vert et de Rhododendrons, aux forêts de montagne clairsemées dans des trouées et des couloirs d'avalanche, où prospère le Chèvrefeuille bleu (*Lonicera caerulea*) auquel sa chenille est inféodée. Son habitat n'est donc pas menacé et l'on pourra se contenter d'un simple suivi des populations.

En revanche, l'Azuré de la Croisette (*Maculinea alcon rebeli*) et l'Azuré du Serpolet (*Maculinea arion*) sont particulièrement sensibles aux orientations de gestion qui seront retenues. Il s'agit d'espèces myrmécophiles qui seraient condamnées par l'abandon et l'embroussaillage des prairies où ils vivent. Espérons qu'il ne soit pas déjà trop tard pour l'Azuré de la Croisette qui n'a pas été recontacté à Tuéda lors de la seconde campagne d'inventaire...

Au-delà de ces quelques espèces-phares, l'intérêt patrimonial de la Réserve réside également dans la grande diversité des papillons plus ou moins communs, diurnes et nocturnes, souvent caractéristiques du milieu montagnard, qui y résident.

Parmi les orientations de gestion permettant de conserver une telle diversité, la plus significative serait certainement la sauvegarde des prairies de bas de versant à Trisète doré, qui constituent l'habitat privilégié ou exclusif de très nombreuses espèces - sans parler des espèces liées à l'écotone de lisière forêt-prairie...

II.6.4. Prospections complémentaires

Des données complémentaires ont été récoltées par Joël BLANCHEMAIN et seront mises en forme durant l'hiver 2000-2001. Il s'agit d'une liste de quelques Rhopalocères nouveaux pour la réserve et, surtout, des résultats de deux soirées d'inventaire des Hétérocères, menées à la lampe à UV, depuis la Maison de la Réserve, en août 1999 et 2000.

II.7. Les Orthoptères

Ce chapitre repose sur les résultats de la journée de prospection réalisée le 20 août 1999 par Sandrine LEMMET, Bruno DESCAVES et Joël BLANCHEMAIN. La prospection a été réalisée en fin d'été afin d'avoir le plus d'imagos. Malheureusement, les conditions météorologiques étaient peut-être les pires pour les Orthoptères : brouillard, humidité et froid.

Plusieurs milieux ont été prospectés, depuis le Plan de Tuéda (1 700 m) jusqu'au Vallon du Fruit (2 000 m) :

- Bords du lac de Tuéda (1 700 m), sur le sentier botanique et sur la piste en périphérie. Milieux humides à végétation hygrophile (mégaphorbiaie, cariçaie) mais avec localement des microbiotopes à tendances xériques (bosses, bords de piste...).
- Prairies en amont de la Maison de la Réserve (1 750 m). Prairie subalpine typique (à *Trisetum flavescens*), pâturée par les bovins, exposée sud-ouest, à affinité thermique (malgré, ce jour-là, les conditions climatiques !).
- Pelouses denses du Vallon du Fruit (2 000 m). Pelouses à *Deschampsia flexuosa* (alliance du Nardion) et landines (un peu de Rhododendron, *Vaccinium*...) sur terrain plat, pâturées par les bovins.

II.7.1. Résultats d'inventaire

La prospection, bien qu'effectuée dans de mauvaises conditions météorologiques, a permis de recenser 15 espèces d'Orthoptères, soit 2 Ensifères et 13 Cœlifères.

Famille	Nom latin	Nom vernaculaire	Bord du lac	Prairie subalpine	Pelouse dense
Acrididae	<i>Arcyptera fusca</i>	Criquet bariolé		X	
	<i>Chorthippus apricarius</i>	Criquet des adrets	X		
	<i>Chorthippus "bbm"</i>	?		X	
	<i>Chorthippus parallelus</i>	Criquet des pâtures	X		
	<i>Chrysochraon dispar</i>	Criquet des clairières	X		
	<i>Euthystira brachyptera</i>	Criquet des Genévriers	X		X
	<i>Gomphocerus sibiricus</i>	?			X
	<i>Mecostethus alliaceus</i>	Criquet des roseaux	X		
	<i>Myrmeleotettix maculatus</i>	Gomphocère tacheté	X		
	<i>Omocestus viridulus</i>	Criquet verdelet	X		X
	<i>Stetophyma grossum</i>	Criquet ensanglanté	X		
Catantopidae	<i>Miramella alpina</i>	Miramelle des Alpes	X		
Tetrigidae	<i>Tetrix bipunctata</i>	Tétrix calcicole		X	
Tettigoniidae	<i>Decticus verrucivorus</i>	Dectique verrucivore		X	X
	<i>Metriopectera saussuriana</i>	Dectille des alpages	X		X

Ces espèces viennent s'ajouter à celles recensées dans le plan de gestion de la Réserve. Y sont également mentionnées :

- *Psophus stridulus* (l'Oedipode stridulante - Acrididae),
- *Stenobothrus lineatus* (le Criquet de la Palène - Acrididae),
- *Tettigonia cantans* (la Sauterelle cymbalière - Tettigoniidae)

II.7.2. Évaluation patrimoniale

Par rapport au travail réalisé par DREUX sur l'inventaire des Orthoptéroïdes du Parc national de la Vanoise, une espèce nouvelle est à signaler. Il s'agit de *Mecostethus alliaceus* (le Criquet des roseaux), qui serait peut-être une espèce nouvelle pour le département savoyard. De plus, *Stetophyma grossum* n'était pas signalé en Tarentaise.

Les abords du lac de Tuéda ont révélé des espèces liées à ce type de milieux. *Stetophyma grossum*, et à un degré moindre *Mecostethus alliaceus* et *Chrysochraon dispar*, sont des criquets stenotopes : un petit bouleversement du milieu peut leur être préjudiciable. Ce sont des espèces globalement menacées par le drainage et la destruction des milieux humides.

Myrmeleotettix maculatus qui, à Tuéda, semble rare est lié à des micro-biotopes xéothermiques (bosses "émergeantes"). Ce sont de très petits milieux. Là aussi, donc, une espèce très sensible.

II.7.3. Enjeux de gestion et prospections futures

Ce travail, basé sur une seule journée de prospection et dans de mauvaises conditions, n'est qu'un début. Il serait nécessaire de reconduire une prospection dans de meilleures conditions météorologiques, afin notamment de rendre justice aux prairies à affinité thermique et d'approfondir la strate alpine qui n'a été qu'effleurée.

Toutefois, cette première approche a révélé l'importance des milieux en périphérie du lac pour le développement de plusieurs espèces sensibles et vulnérables. Dans l'état des prospections d'Orthoptères sur le Parc, certes faibles, Tuéda est pour l'instant le seul endroit où est signalé *Mecostethus alliaceus*.

II.8. Les Odonates

Les prospections menées en août 1998 et août 1999 par Bruno DESCAVES, Sandrine LEMMET et Stéphane PISSAVIN ont permis de compléter l'inventaire référencé dans le plan de gestion. Les abords du lac (cariçaies notamment), les mares et marais du Plan de Tuéda ont été régulièrement parcourus ; les exuvies ont été récoltées, conservées et déterminées ; un individu de chaque espèce contactée (exception faite des *Somatochlora*) a été conservé pour confirmation.

II.8.1. Résultats d'inventaire

Voir tableau ci-contre.

10 espèces d'Odonates ont été pour l'instant contactées dans la Réserve. Ces prospections mettent en évidence l'intérêt majeur des zones humides de bas de pente du Plan de Tuéda, notamment pour les *Somatochlora*, dont elles pourraient constituer les sites de ponte.

II.8.2. Valeur patrimonial et enjeux de gestion

Nous reprenons ici les commentaires de Cyrille DELIRY, coordinateur en Savoie pour le Groupe Sympetrum et président du GRPLS.

Les Corduliidae

- *Somatochlora alpestris* (la Cordulie des Alpes) est un anisoptère cordulidé figurant sur la liste rouge (espèces menacées) des Odonates de France : son statut, de niveau 2, est celui d'une espèce excessivement localisée. Une quinzaine de stations sont connues dans les Alpes du nord (Isère, Savoie et Haute-Savoie), ainsi que quelques stations en Alsace et dans les Vosges. Deux Odonates de France sont reconnus comme de véritables éléments boréo-alpins, dont *Somatochlora alpestris*. Cette libellule présente donc une très forte valeur patrimoniale.
- La découverte de *Somatochlora arctica* à Tuéda est intéressante. En effet, cette espèce bien représentée en Haute-Savoie, l'est beaucoup moins en Savoie et devient franchement rare en Isère, rarissime dans les Hautes-Alpes et les Alpes Maritimes. Une seule station sur ces derniers départements. Elle n'a toutefois pas la même valeur patrimoniale que sa consœur *Somatochlora alpestris* qui se révèle rare sur l'ensemble du massif alpin.
- *S. arctica* devrait pondre essentiellement en zone tourbeuse, soit dans les sphaignes les plus humides (hors d'eau), soit dans les petites gouilles, soit dans des délaissés de cours d'eau lent au milieu des sphaignes. *S. alpestris* s'accommode volontiers des mêmes sites, mais seulement s'ils sont en eau. Elle peut fréquenter également les bordures des étangs d'altitude, voire les mares protégées. Aussi est-il étonnant de constater qu'elle soit plus rare, car elle semble macroscopiquement moins difficile.

Prospections Odonates : Résultats d'inventaire

Nom latin	Nom vernaculaire	Localisation	Statut
F. AESHNIDAE			
<i>Aeshna cynea</i>	Aeschme bleue		
<i>Aeshna juncea</i>	Aeschme des joncs	La Plagne (Lac), Le Saut (Mare), Plan de Tueda (Mare, Ruisseau et Zone humide, Marais, Cembrate)	
F. CALOPTERYGIDAE			
<i>Calopteryx splendens</i>	Caloptéryx éclatant		Présence record pour les Alpes du Nord : Individu erratique ?
F. COENAGRIONIDAE			
<i>Coenagrion puella</i>	Agrion jouvencelle	Plan de Tueda (Mare)	Tend à remplacer <i>Coenagrion hastulatum</i> ?
<i>Enallagma cyathigerum</i>	Agrion porte-coupe	Plan de Tueda (Mare, Ruisseau et Zone humide, Marais)	
<i>Ischnura pumilio</i>	Agrion nain	Plan de Tueda (Mare)	Espèce à caractère pionnier, de tourbière
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	Agrion au corps de feu	Plan de Tueda (Mare)	
F. CORDULIDAE			
<i>Somatochlora alpestris</i>	Cordulie des Alpes	Plan de Tueda (Ruisseau et Zone humide)	Relique boréo-alpine, 15 stations connues dans les Alpes du Nord (Isère, Savoie et Haute-Savoie)
<i>Somatochlora arctica</i>	Cordulie arctique	Plan de Tueda (Marais, Ruisseau et Zone humide)	Assez rare en Savoie
F. LIBELLULIDAE			
<i>Libellula quadrimaculata</i>	Libellule à quatre taches	Plan de Tueda (Mare)	

Les autres Odonates

- *Ischnura pumilio* est très intéressante. En effet, en liste rouge à plusieurs niveaux, cette espèce a un caractère pionnier sur les mares et fossés glaiseux de plaine, milieux d'où elle disparaît bien vite en général. Les tourbières constitueraient des milieux réservoirs des populations, où l'espèce trouve des conditions extrêmes et est alors concurrentielle avec les autres libellules.
- La présence de *Calopteryx splendens* constitue un record dans les Alpes du Nord. Aussi convient-il de vérifier s'il existe une population pérenne ou volatile, ou s'il s'agit d'un cas isolé d'erratique.
- Enfin, la découverte de *Coenagrion puella* est inquiétante : elle vient renforcer l'idée de Cyrille DELIRY selon laquelle cette espèce remplace peu à peu *Coenagrion hastulatum*, un Agrion spécialisé des tourbières, peut-être en raison du réchauffement climatique global.

II.9. Inventaires complémentaires

Les Vertébrés ont été assez bien étudiés. Toutefois, les données concernant l'avifaune mériteraient d'être réactualisées (cf. § II.1.4), tandis que celles concernant les Micromammifères et les Chiroptères ne sont sans doute pas encore exhaustives. Les campagnes d'inventaire devraient donc être poursuivies. Une étude consacrée au statut des populations de Lièvre variable et de Marmotte des Alpes dans la Réserve pourrait être également programmées.

En revanche, à l'exception de quelques taxons (Lépidoptères, Odonates), le nombre d'espèces d'Invertébrés (Mollusques, Insectes, Arachnides) déterminées est très faible et il ne reflète absolument pas la grande diversité spécifique associée à cette mosaïque de milieux.

Les Coléoptères, pour lesquels très peu de données sont disponibles dans la Réserve, devraient par exemple apporter des espèces intéressantes, notamment dans la forêt de Pin cembro (espèces xylophages...). De même, vue la diversité des milieux, il est probable que des taxons comme les Arachnides, les Hyménoptères et les Diptères, entre autres, livreront des espèces remarquables.

II.10. Conclusion : conservation des espèces et gestion des habitats

"C'est là (en compagnie d'Olivier Meylan) que j'ai appris ce qu'est un biotope, le lieu où se trouvent réunies les conditions nécessaires à la vie de telle espèce. J'ai appris que la protection des oiseaux consistait bien moins à interdire leur dénichage qu'à conserver les lieux indispensables à leur existence. C'est là que j'ai appris que l'oiseau intéressant n'est pas l'oiseau rare égaré loin de son milieu habituel, mais l'oiseau qui est étroitement associé au paysage."

Robert HAINARD, *Et la nature ?*, 1943

Plus que par les individus, la protection des espèces (et des biocénoses) passe par celle de leur milieu. Les enjeux de gestion pour une espèce considérée concernent ainsi indirectement l'habitat de cette espèce et seront donc repris dans les fiches-habitats (cf. § IV.).

L'évaluation patrimoniale et l'étude de l'écologie de la faune de la Réserve naturelle du Plan de Tuéda a d'ores et déjà permis de distinguer trois types d'habitats à forts enjeux de gestion :

- **les milieux humides et aquatiques** (Lézard vivipare et Amphibiens, Odonates, certains Orthoptères et certains Micromammifères). Ces écosystèmes pourraient faire l'objet d'une étude à part entière et, étant assez déconnectés de l'éco-complexe prairies - landes - aulnaies - cembraies (cf. § IV.1.), ils ne seront pas étudiés en détail au § IV. Ceci ne doit pas minimiser leur importance.
- **les prairies subalpines de bas de versant** (avifaune, Lépidoptères, Orthoptères...). Directement menacés par la dynamique de reconquête forestière, ces milieux ouverts du plus haut intérêt écologique en tant qu'habitats demanderaient une gestion interventionniste, visant à empêcher le développement des semis d'Épicéa et de Pin cembro.
- **la cembraie** (avifaune, certains Mammifères, certains Lépidoptères, Insectes xylophages...). Ici, les enjeux de gestion ne sont pas tant quantitatifs (la cembraie est en pleine expansion) que qualitatifs : il semblerait que, du fait de son état de maturation peu avancé, le peuplement n'exprime pas encore toutes ses potentialités écologiques. Une gestion conservatoire des arbres morts et dépérissants et la non-intervention seraient ici les modes de gestion les plus appropriés.

III. Flore de la Réserve naturelle du Plan de Tuéda

III.1. Inventaires localisés et aires de répartition

La Vanoise abrite un nombre significatif d'espèces "rares ou menacées" et protégées. Pour les besoins de sa mission de "protection du patrimoine biologique", le Parc national de la Vanoise a arrêté une "liste d'espèces d'intérêt patrimonial", qui comprend, outre les cent dix espèces de valeur internationale ou nationale, un groupe d'espèces d'intérêt plus local (environ 70). Ces espèces font l'objet d'un programme d'inventaire localisé qui permet d'en préciser la distribution au sein du massif. L'exploitation cartographique des données recueillies peut être réalisée à différentes échelles, selon les besoins.

Si la carte constitue un outil précieux pour caractériser le statut patrimonial d'une espèce, elle ne saurait y suffire. En effet, l'évaluation de la rareté ne se réduit pas à considérer l'étendue de l'aire de répartition ou "le nombre de localités où l'espèce est présente". Elle doit également intégrer les effectifs des populations. Or ceux-ci ne sont pas directement déductibles des cartes. En effet, certaines espèces très localisées, comme l'Hormin des Pyrénées ou la Bruyère cendrée sont relativement abondantes sur leurs stations, alors qu'à l'inverse, une espèce mieux répartie dans l'espace, comme par exemple l'Androsace alpine, peut s'y trouver partout en faible quantité.

Toutefois, bien que l'aire de répartition ne renseigne pas directement sur l'importance des populations, son suivi constitue un indicateur de leur évolution dans le temps, la régression des populations s'accompagnant souvent d'une réduction de leur emprise spatiale.

III.2. Flore remarquable de la Réserve

III.2.1. Les Cryptogames

L'inventaire des **Bryophytes**⁷ n'a révélé aucune espèce rare ou menacée dans ce groupe. En revanche, la prospection non exhaustive des champignons **Myxomycètes**⁸ a permis de trouver une espèce nivale extrêmement rare en Europe : *Lamproderma cacographicum*. Elle fut observée pour la première fois en Islande, puis en France dans l'Ain (une station) et dans trois stations savoyardes.

Il est vraisemblable que la Réserve naturelle du Plan de Tuéda présente une grande diversité spécifique et une importante valeur patrimoniale pour les **lichens** et les **champignons supérieurs**, qui n'ont jamais été inventoriés. Par ailleurs, les espèces de **Charophytes** (végétaux primitifs intermédiaires entre les algues et les phanérogames) indéterminées présentent une forte valeur patrimoniale, car ce groupe est menacé à l'échelle nationale par la raréfaction des zones humides.

Deux espèces de **Ptérédiphytes** figurent sur la liste de la flore rare et menacée de Savoie : *Huperzia selago* (le Lycopode sabine) et *Lycopodium clavatum* (Lycopode en massue).

⁷ 57 espèces relevées en 1989 par Jeannette CHAVOUTIER et Philippe PELLICIER.

⁸ 28 espèces de Myxomycètes nivaux recensés du 10 au 13 mai 1994 par Marianne MEYER

Nom latin	Nom vernaculaire	Habitat - Répartition	Statut
<i>Aquilegia alpina</i>	Ancolie des Alpes	Bois, prairies, mégaphorbiaies, rocailles jusqu'à 2 500 m.	annexe IV, N1
<i>Carex bicolor</i>	Laïche à deux couleurs	Alluvions glaciaires humides et bords des ruisseaux de l'étage alpin, de 1 600 à 3 000 m. Ses habitats sont souvent peu étendus et fragiles.	N1
<i>Carex microglochin</i>	Laïche à petite arête	Milieux humides d'altitude	N1
<i>Clematis alpina</i>	Clématite des Alpes	Bois clairs, rochers, buissons, jusqu'à 2 000 m, de préférence sur calcaire mais garnissant parfois les rhododendrons.	ancien N1
<i>Dracocephalum ruyshiana</i>	Dracocéphale de Ruysch	Prairies, pelouses sèches jusqu'à 2 200 m. Peu commune sur l'ensemble du Parc.	N
<i>Erigeron atticus</i>	Vergerette d'Attique		LR
<i>Gentiana alpina</i>	Gentiane des Alpes	Pelouses alpines rocailleuses, de préférence sur silice, jusqu'à 2 700 m. Peu fréquente.	N
<i>Gentiana tenella</i>	Gentiane délicate	Pelouses alpines humides principalement sur calcaire. Plutôt nitrophile. Arctico-alpine.	LR
<i>Geranium rivulare</i>	Géranium des ruisseaux	Prairies fraîches, mais on le trouve aussi en stations sèches jusqu'à 2 400 m. Peu répandu sur l'ensemble de la Vanoise.	LR
<i>Huperzia selago</i>	Lycopode selagine	Forêts, landes, pelouses humides et acides jusqu'à 2 500 m.	LR
<i>Leuzea rhapontica</i> (= <i>Stemmacantha rhapontica</i>)	Rhapontique des Alpes	Prairies fraîches, mégaphorbiaies jusqu'à 2 500 m, en quelques points de Vanoise. Endémique des Alpes.	N1
<i>Limnaea borealis</i>	Limnée boréale	Sous-bois moussus de conifères, étage subalpin, jusqu'à 1 800 m. Espèce très rare présente uniquement en Tarentaise pour toute la France. 6 stations y sont connues.	N1
<i>Lycopodium clavatum</i>	Lycopode en massue	Landes, pelouses acidiphiles, chemins, lisières forestières, bois clairs.	LR
<i>Oxytropis lapponica</i>	Oxytropis de Laponie	Pelouses, rocailles sur calcaire, jusqu'à 3 000 m. Espèce peu commune en Vanoise.	LR
<i>Pedicularis palustris</i>	Pédiculaire des marais		LR
<i>Pleurospermum austriacum</i>	Pleurosperme d'Autriche	Mégaphorbiaies, hautes herbes, prairies fraîches, bords des ruisseaux dans l'étage montagnard et subalpin inférieur jusqu'à 1 900 m. Citée uniquement en Tarentaise où elle est rare.	LR
<i>Primula farinosa</i>	Primevère farineuse	Prairies marécageuses, bord des torrents jusqu'à 2 500 m. Arctico-alpine ; commune en Vanoise.	N1
<i>Primula hirsuta</i>	Primevère hérissée	Rochers et éboulis humides sur silice dans l'étage alpin, jusqu'à 2 900 m. Espèce bien répandue en Vanoise, hormis la Haute-Maurienne.	N1
<i>Primula latifolia</i>	Primevère visqueuse	Rochers et éboulis humides sur silice dans l'étage alpin, jusqu'à 2 900 m.	N1
<i>Pyrola rotundifolia</i>	Pyrole à feuilles rondes	Forêts résineuses et landes subalpines fraîches jusqu'à plus de 2 100 m.	N2
<i>Salix caesia</i>	Saule bleuâtre	Alluvions, bords des torrents jusqu'à 2 300 m.	LR
<i>Salix glaucosericea</i>	Saule glauque	Fourrés avec espèces de mégaphorbiaies, forêts d'altitude, torrents, sources, pierriers, de 1 400 à 2 500 m. Assez rare (Savoie et Dauphiné).	R
<i>Saxifraga diapensioides</i>	Saxifrage fausse Diapensie	Fissures des rochers calcaires jusqu'à 2 800 m. Peu commune en Vanoise.	R
<i>Swertia perennis</i>	Swertia vivace	Marécages, sources des terrains calcaires jusqu'à 2 300 m. Peu fréquente.	R
<i>Trichophorum alpinum</i>	Trichophorum des Alpes	Endroits humides, marécages jusqu'à 2 600 m.	R
<i>Utricularia minor</i>	Petite utriculaire	Tourbières	R

III.2.2. Les Phanérogames

Plus de 250 espèces de Phanérogames ont été relevées sur la Réserve naturelle, parmi lesquelles ⁵12 sont protégées nationalement, 5 sont protégées régionalement et 7 sont inscrites sur la liste de la flore rare et menacée de Savoie (cf. tableau ci-contre).

Les espèces dont le nom latin figure en rouge font l'objet d'un inventaire localisé et leurs cartes de répartition ont été éditées à l'échelle du secteur de Pralognan-la-Vanoise à l'occasion du bilan des observations du protocole Flore de 1990 à 2000. Le service S.I.G. de la direction du Parc national de la Vanoise (Stéphane MOREL) peut éditer des cartes de répartition à l'échelle de la Réserve (maille au milligrade). Malheureusement, ces cartes n'ont pu être éditées à temps pour figurer dans ce document.

La répartition de ces espèces à forte valeur patrimoniale illustre l'importance de deux types de milieux :

- le marais et les prairies humides de bas de pente : *Carex bicolor*, *Carex microglochin*, *Pedicularis palustris*, *Salix caesia*, *Salix glaucosericea*, *Swertia perennis*, *Trichophorum alpinum*, *Utricularia minor*...
- la cembraie et ses mégaphorbiaies : *Aquilegia alpina*, *Clematis alpina*, *Geranium rivulare*, *Leuzea rhapontica*, *Linnaea borealis*, *Lycopodium clavatum*, *Pleurospermum austriacum*, *Pyrola rotundifolia*...

III.3. Cas de la Linnée boréale

III.3.1. Intérêt patrimonial de *Linnaea borealis*

D'origine boréale, la Linnée se rencontre dans la plupart des régions septentrionales et subarctiques de l'Europe, de l'Asie, de l'Amérique, et dans les Alpes centrales jusqu'à l'Oural. Si elle est abondante encore en Engadine et en Valais, elle devient rarissime dans les Alpes françaises.

Elle est actuellement connue en France dans 6 stations, toutes localisées en Savoie et plus précisément en Tarentaise : communes de Tignes-le-Lac, Champagny-en-Vanoise, Pralognan-la-Vanoise et les Allues.

En Haute-Savoie, elle fut observée en 4 localités : Novel, Bellevaux (recherchée en vain ces dernières années), Massif des Voirons ("J'y ai autrefois trouvé la Linnée qui n'est pas commune dans nos montagnes mais je ne sais si on l'aura détruite en abattant des forêts ; au moins n'ai-je pu la retrouver." DE SAUSSURE, 1779), Vallée de Chamonix (La Linnée qui "existait dans une forêt de sapins non loin de Chamonix... a disparu avec les arbres qui la protégeaient... en juillet 1876... il m'a été impossible d'en retrouver le moindre brin." V. PAYOT, 1857).

La Savoie ne livra ses stations que fort postérieurement à celles de Haute-Savoie. Paradoxalement, ce sont elles qui subsistent de nos jours dans leur intégrité, alors que les localisations plus au nord n'ont pas été revues et sont considérées comme disparues.

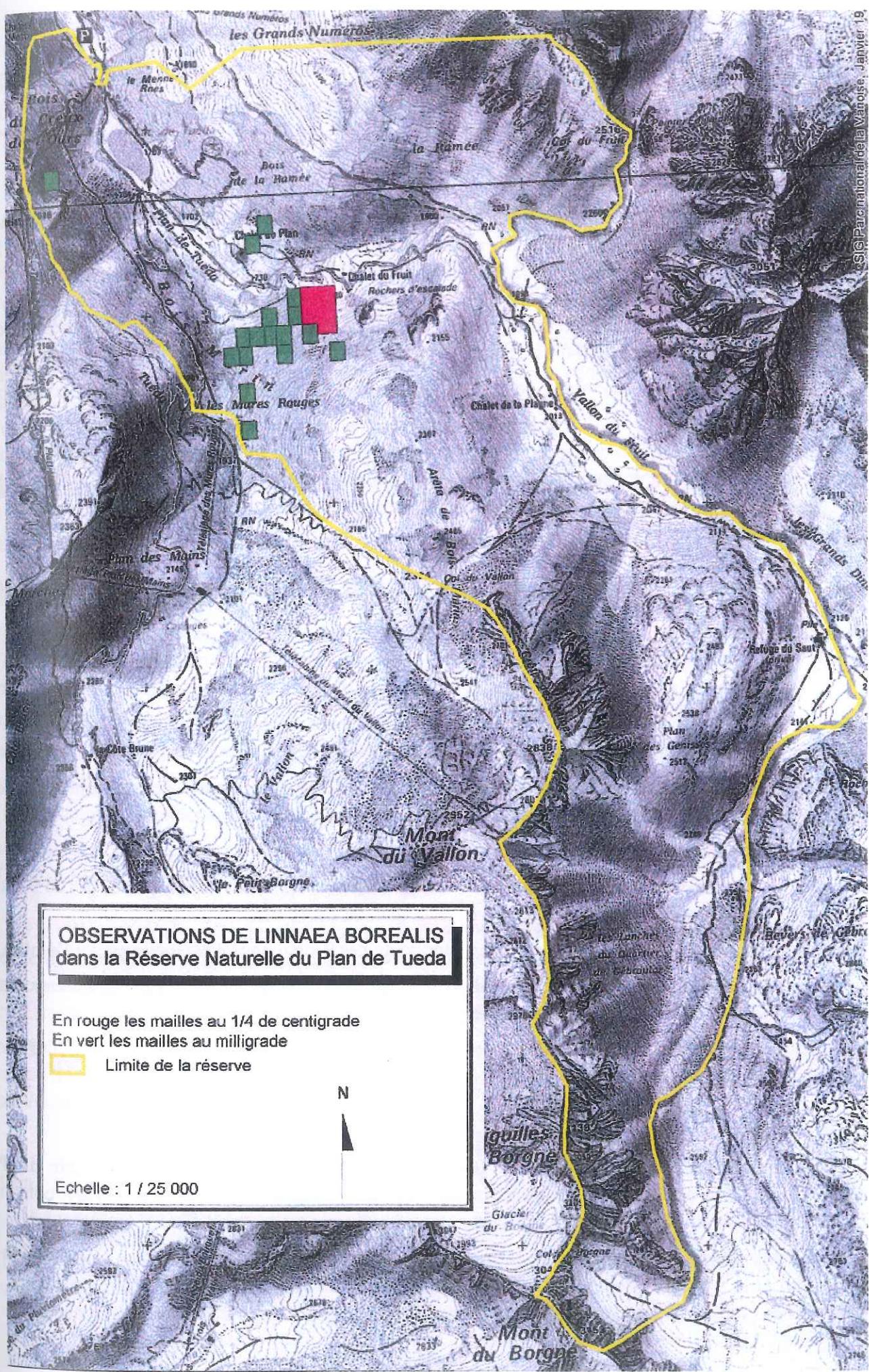
Inscrite à l'Annexe I de l'Arrêté du 20 janvier 1982, *Linnaea borealis* bénéficie d'une protection totale.

La station de Linnée boréale située dans la Réserve naturelle du Plan de Tuéda présente deux intérêts majeurs :

- il s'agit de la station la plus importante en surface et en nombre de pieds ;
- c'est la seule station située dans un espace protégé (Réserve naturelle).



Linnaea borealis



**OBSERVATIONS DE LINNAEA BOREALIS
dans la Réserve Naturelle du Plan de Tueda**

En rouge les mailles au 1/4 de centigrade
En vert les mailles au milligrade
Limite de la réserve



Echelle : 1 / 25 000

III.3.2. Zones et méthodes de prospection

La Linnée boréale fait l'objet d'un inventaire localisé, c'est-à-dire que sa présence a été systématiquement relevée et localisée, généralement au milligrade près, par les agents de terrain. Ainsi, une vingtaine de fiches de relevé ont été établies entre 1991 et 1997 par Éric BAUDIN, Sandrine LEMMET et Laurence JULLIAN.

Elle a en outre bénéficié en 1993 d'une prospection systématique réalisée par Laurence JULLIAN. La zone prospectée s'étend de 1 730 à 2 100 m d'altitude, entre le Ruisseau du Vallon à l'ouest et les "rochers d'escalade" à l'est (versants Bois Marin et Mures Rouges - de 50,3850 à 50,3950 de latitude, de 4,7290 à 4,7410 de longitude), couvrant ainsi l'ensemble de la zone où la présence de Linnée boréale avait été signalée, à quelques exceptions près. Les relevés ont été effectués au quart de milligrade près (ce qui correspond sur le terrain à une maille d'environ 50 m sur 35 m).

Six jours de prospection n'ont cependant pas suffi à parcourir l'ensemble de la zone ainsi délimitée.

Par ailleurs, à l'occasion de cette prospection a été élaborée une fiche de relevé "Milieu", inspirée des formulaires d'inventaire des stations du programme "Livre Rouge de la Flore de France". Cette fiche, accompagnée d'un relevé phytosociologique, a ainsi permis de décrire 9 microstations caractéristiques de la zone prospectée.

Les paragraphes suivants reprennent les conclusions développées par Laurence JULLIAN à l'issue de ce travail.

III.3.3. Analyse des fiches de relevé "Milieu"

- *Exposition* : les stations sont exposées NE à NW, mais **toujours N**.
- *Abondance* : à l'usage, la surface occupée par la Linnée boréale s'est avérée extrêmement difficile à évaluer et donc très subjective. Cette donnée est donc peu analysable et comparable.
- *Menaces* : cf. orientations de gestion.
- *Pente* : les pentes relevées sont généralement **fortes** : de 11 à 50 % pour la majorité, de 51 à 100 % pour 3 relevés ; 1 seul relevé indique la Linnée dans un faux plat, de 1 à 10 %).
- *Luminosité* : principalement en **mi-ombre** ; dans une seule des 9 stations elle est totalement à l'ombre.
- *Humidité* : les relevés indiquent **assez humide à humide** ; la fraîcheur du sol et de l'air est entretenue par l'eau circulant sous les éboulis et maintenue grâce à l'air emprisonné entre les blocs.
- *Humus et pierrosité* : la Linnée boréale vit sur des **sols humiques** recouvrant partiellement les blocs d'un **éboulis grossier**.
- *Type et structure de la végétation* :

Les stations de Linnée boréale se trouvent le plus souvent dans un **boisement clair de Pin cembro**. En dehors des jeunes Cembros, le Sorbier des Oiseleurs (*Sorbus aucuparia*) constitue pratiquement à lui seul la sous-strate arborescente.

La strate arbustive est en revanche particulièrement développée : le Rhododendron (*Rhododendron ferrugineum*) et la Myrtille (*Vaccinium myrtillus*) couvrent de 25 % à plus de 75 % l'aire du relevé. La strate herbacée (surtout *Deschampsia flexuosa*) constitue des plages assez pures entre les *Éricacées*.

La strate muscinale est enfin fortement représentée. La détermination des mousses n'a pas été réalisée, mais M. FRITSCH citait en 1976 *Rhytidiadelphus triquetrus* (Hypne triquètre), *Hylocomium splendens* (Hylocomie brillante), *Dicranum scoparium* (Dicrane en balai), *Pleurozium schreberi* (Hypne de Schreber), *Drepanocladus uncinatus* (Hypne en crochet). La Linnée se développe sur les coussins de mousses, très abondantes dans la cembraie du Bois Marin.

III.3.4. Conclusion : biotope de la Linnée à Tuéda et gestion

Biotope de la Linnée boréale dans la Réserve naturelle de Tuéda.

Dans son article de 1976 ("Une cinquième station de Linnée boréale découverte en Savoie", Soc. d'Hist. Nat. de Savoie), R. FRITSCH constatait déjà que, comme à Tignes, à Champagny ou Pralognan, il s'agit d'un biotope forestier de résineux sur gros blocs établis en pente. Cet environnement n'est pas obligatoire pour l'espèce car, dans le nord de l'Europe, on la trouve en situation de plaine sous couvert de Hêtres ou de Bouleaux aussi bien que hors des forêts dans les toundras.

Toutefois, en Savoie, l'optimum recherché par la Linnée semble se situer "en terrain siliceux, dans la mousse des bois de conifères, à l'ombre des Mélèzes, des Aroles, des Épicéas, parfois des Aulnes verts, sans dépasser dans les Alpes la limite supérieure des forêts, entre 1 400 et 1 800 mètres, parfois jusqu'à 2 000 mètres d'altitude" (Jules OFFNER, "La Linnée boréale, plante savoyarde", Revue de Savoie, 1944).

À Tuéda, les caractéristiques stationnelles sont les suivantes (cf. chapitre 1, § II) :

- *Géologie* : À ce niveau, la vallée des Allues se sépare des Bellevilles par un haut relief ondulé (*anticlinorium*) relevant de l'Assise houillère de Tarentaise. Les schistes noirs et les grès permohouillers abondent dans le secteur.
- *Relief* : Les pentes du Bois Marin présentent un relief en cascade formé de ressauts et d'à-pics aux bases empâtées de gros blocs accumulés.
- *Sol* : La cembraie à Rhododendrons ferrugineux est développée sur des sols à humus bruts acides (rankers alpins humifiés et sols ocres podzoliques), couvrant partiellement un éboulis à gros blocs.
- *Végétation* : Les observations sont conformes aux indications de C. BARTOLI (1966) selon lesquelles *Linnaea borealis* se développe dans le *Rhodoreto-Vaccinietum Cembrosetum*.

De telles conditions stationnelles - en particulier la fraîcheur conférée par une exposition nord, la présence d'un peuplement forestier clair permettant le développement d'une importante strate arbustive et muscinale (par opposition à l'aulnaie verte par exemple) - ne semblent pas réunies ailleurs dans la Réserve naturelle du Plan de Tuéda, si ce n'est très ponctuellement (Bois du Creux de l'Ours).

Peut-être faut-il aussi associer la présence de la Linnée boréale dans le Bois Marin à sa naturalité : quasiment inaccessibles, certaines parties de cette cembraie n'ont probablement jamais été touchées par l'exploitation forestière.

Gestion.

La bibliographie indique qu'une cause de la disparition de la Linnée boréale est la déforestation. C'est dire l'importance de la pérennité de la cembraie du Bois Marin, assurée par le classement du site en Réserve naturelle.

Plus précisément, seuls des dégâts légers ont été observés en 1993. Ils étaient dus à des chutes d'arbres ou de branches mortes, donc à l'activité naturelle du biotope forestier. Les menaces potentielles qui ont été identifiées sont la forte régénération du Sorbier des oiseleurs et surtout la proximité de l'aulnaie verte. Celle-ci est en nette expansion dans les éboulis du Bois Marin. Or la Linnée boréale semble totalement absente sous le couvert de l'Aulne vert...

Les préconisations du plan de gestion de la Réserve naturelle sont donc toujours d'actualité. En particulier, il serait souhaitable que les deux premières opérations soit réalisées assez rapidement.

- Circonscrire la répartition de la Linnée boréale dans la réserve, par des prospections supplémentaires.
- Évaluer la dynamique des peuplements de Linnée boréale, par le suivi de placettes témoins. Ce suivi devra vraisemblablement se poursuivre sur plus d'une dizaine d'années avant de dégager les tendances évolutives des populations de Linnée boréale, dans ses différents biotopes (lisière forestière, lande à rhododendron, rhodoraie sous cembro...). Dans le cas d'un déclin des peuplements, des études plus complètes sur la biologie et l'écologie de la Linnée boréale seront nécessaires, afin de définir une gestion appropriée pour le maintien de l'espèce. Dans le cas contraire, aucune gestion particulière ne sera mise en place, hormis ce suivi.
- Limiter au maximum la fréquentation humaine dans les stations de Linnée boréale et interdire tout aménagement supplémentaire à proximité de ces stations.

Dans un deuxième temps, il pourra être intéressant de réaliser une étude comparative et phytosociologique des biotopes de la Linnée boréale dans les 6 stations savoyardes.

III.4. Gestion des espèces de grande valeur patrimoniale

Bien entendu, les remarques formulées au chapitre faune concernant la préservation des habitats (cf. § II.10.) s'appliquent également à la flore !

Par ailleurs, le mode de gestion préconisé pour la Linnée boréale peut être transposé à toutes les espèces à forte valeur patrimoniale présentant sur la Réserve une aire de répartition restreinte et installées dans un milieu dont les fluctuations (dynamique de la végétation...) pourraient menacer la pérennité. Il s'agit essentiellement de quelques espèces forestières : *Aquilegia alpina*, *Leuzea rhapontica*, *Pleurospermum austriacum*, *Pyrola rotundifolia*...

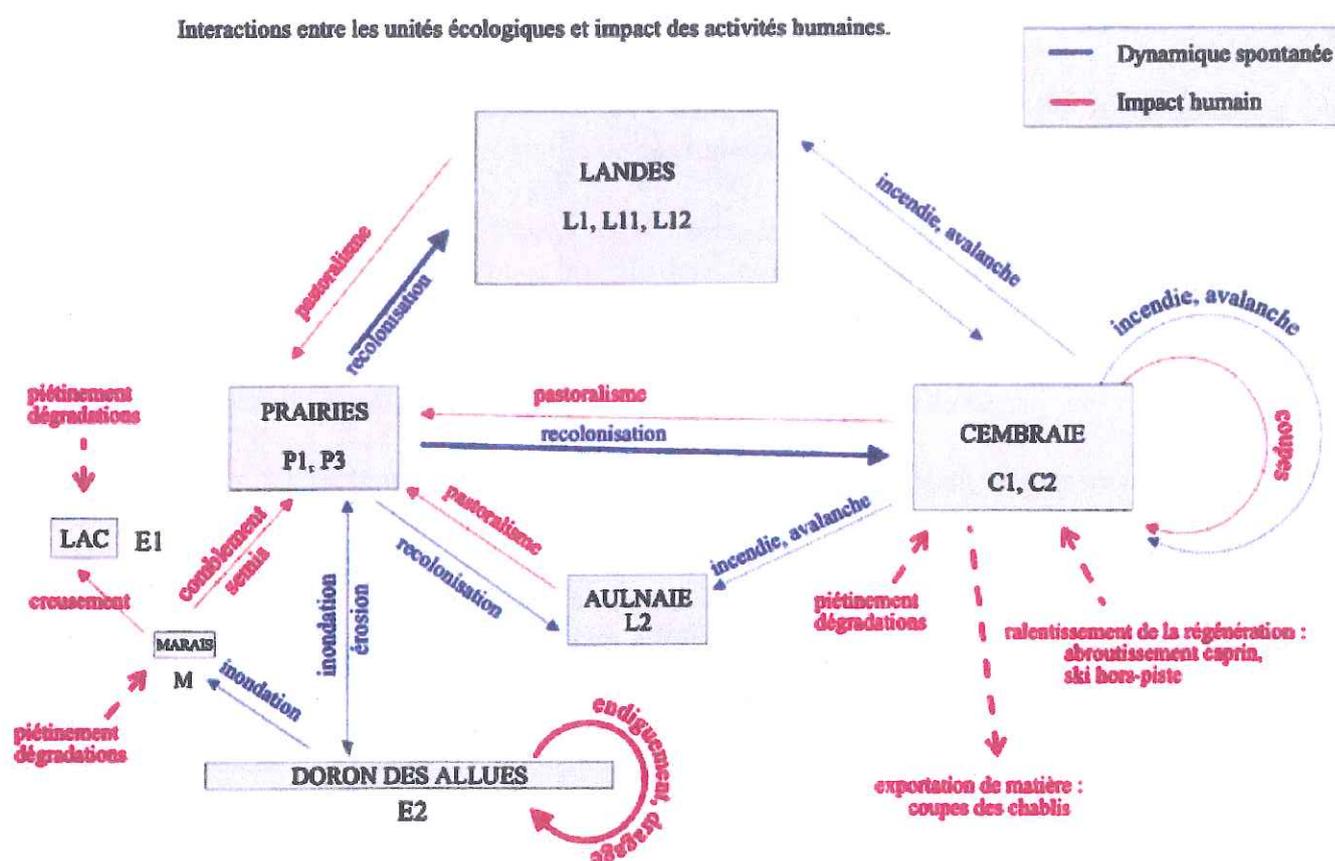
- Dans un premier temps, il s'agit d'en circonscrire le plus précisément possible l'aire de répartition, à l'aide tout d'abord des relevés de l'inventaire localisé, puis, si nécessaire, de prospections plus systématiques ;
- Suivant l'étendue des stations ainsi localisées, un suivi sur l'ensemble de la population ou sur un échantillon de celle-ci sera réalisé. Sans être forcément très formalisé, ce suivi devrait essentiellement permettre de mieux connaître la biologie et l'écologie de l'espèce et, surtout, d'identifier les principales menaces.
- Le gestionnaire pourra alors décider d'intervenir ponctuellement, sur des surfaces très réduites, afin d'assurer le maintien de telle ou telle station : élagage ou suppression d'un ou deux arbres, limitation de la régénération naturelle... Ces interventions devront être particulièrement minutieuses et être exécutées en douceur, afin de ne pas induire de trop grosses perturbations du milieu.

Parallèlement à ce mode de gestion éventuellement interventionniste, le gestionnaire devra veiller à limiter au maximum la fréquentation humaine à proximité des stations de ces espèces rares, précarisées par une aire de répartition restreinte.

IV. Habitats de la Réserve naturelle du Plan de Tuéda

IV.1. Écosystèmes et écoscomplexes

La figure ci-dessous présente les principales interactions qui existent entre les unités écologiques de la réserve et l'impact des activités humaines sur chacune d'elles. On constate que presque toutes les unités ont une relation avec les pratiques humaines (flèches rouges), certaines étant plus particulièrement anthropisées : lac, prairies, cembraie. Le maintien ou le déclin de ces pratiques orientent l'évolution des milieux, en permettant ou non à la dynamique naturelle de s'exprimer (flèches bleues). Les unités naturelles sont plus ou moins connectées entre elles. L'ensemble prairies - landes - aulnaies - cembraies est très lié, du fait de la dynamique de la végétation, mais en revanche il est assez déconnecté des unités glacier, eaux courantes et eaux dormantes.



Pour cette raison, l'évaluation patrimoniale des milieux réalisée ici traitera essentiellement de l'écosystème prairie - lande - aulnaie - cembraie, auquel on rattachera les pelouses alpines, falaises et éboulis. Les écosystèmes aquatiques (eaux courantes, marais et zones humides, source pétrifiante) pourraient faire l'objet d'une étude à part entière et, bien qu'écologiquement très riches, ne seront donc pas mentionnés ici.

Définitions...

- Un écosystème est constitué de paramètres physico-chimiques homogènes et par un ou plusieurs types de milieux avec leur faune et leur flore particulières, et leur fonctionnement dynamique. Par exemple, le marais de Tuéda.
- Un écosystème peut être défini comme un élément de paysage de grande taille (plusieurs centaines d'hectares), composé de plusieurs écosystèmes qui interagissent entre eux et fonctionnent ensemble. Chaque écosystème peut être considéré comme un compartiment de l'écosystème.

Les habitats sont classés et indexés selon la liste typologique réalisée en 1991 dans le contexte du projet sur les biotopes de la Commission des Communautés européennes avec le programme "CORINE", système de cartographie et d'information et outil pour la description des sites d'importance pour la conservation de la nature en Europe. Lorsqu'il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire, le code Natura 2000 est indiqué entre parenthèses.

IV.2. - 31.4 - Landes alpines et boréales (Natura 2000 : 4060)

IV.2.1. Caractérisation des types de landes alpines et boréales de Vanoise rencontrées à Tuéda

□ - 31.41 - Landine à Azalée naine et lichen (*Loiseleurio-Vaccinion uliginosi*)

a. Caractéristiques de ce type d'habitat

Données écologiques :

S'installe dans les lieux à faible durée d'enneigement soumises à de très basses températures hivernales (-30 à -40 °C) : monticules battus par le vent, crêtes ventées. De l'étage subalpin - stations très ventées - à l'alpin inférieur (2 200 à 2 600 m en Vanoise). Plutôt sur substrat siliceux, mais aussi sur roche carbonatée quand une épaisse couche d'humus brut s'est formée.

Espèces caractéristiques :

L'azalée naine (*Loiseleuria procumbens*), l'airelle des marais (*Vaccinium uliginosum*), l'euphrasia naine (*Euphrasia minima*), le liondent de Suisse (*Leontodon helveticus*), le lycopode sélagine (*Huperzia selago*), et des lichens : *Cetraria islandica*, *Cladonia rangiferina*.

Physionomie :

Ne dépassant pas 10 cm de hauteur, la landine à azalée naine et lichens ressemble aux groupements de la toundra arctique, avec une abondance remarquable des lichens. Ce groupement spécialisé n'est pas lié aux activités humaines.

Appartenance phytosociologique :

En l'absence de relevés phytosociologiques précis, nous ne retenons que l'alliance :

Loiseleurio-Vaccinion uliginosi Br.Bl.

Celle-ci regroupe les landines à Azalée naine des Alpes (*Cetrario-Loiseleurietum procumbentis* Br.Bl.) et les landines à azalée naine et raisin d'ours alpin (*Arctostaphylo alpinae-Loiseleurietum* Oberdorfer). Cette dernière association est plus calcicole et apparemment inconnue en Vanoise, mais des recherches seraient nécessaires pour préciser son statut.

b. Particularités dans le massif de la Vanoise

Valeur patrimoniale :

Ces landines ont été peu étudiées en France, ce qui ne facilite pas l'appréciation de leur valeur patrimoniale en tant qu'habitat. Cependant, il s'agit d'un milieu intéressant par ses adaptations à des conditions climatiques extrêmes, à la limite des possibilités de développement des tissus ligneux. De plus, elles sont très importantes pour le Lagopède alpin (*Lagopus mutus*), qui consomme les feuilles en hiver.

Habitats associés :

La landine à azalée naine et lichens forme des taches au sein de la pelouse ; parfois en mosaïque avec la lande à camarine et airelle des marais ; contacts avec les falaises, éboulis...

Dynamique naturelle :

Groupement stable, lié à des conditions stationnelles très contraignantes. L'azalée naine est parfois pionnière, ses feuilles mortes forment la litière sur laquelle s'installent les autres espèces du groupement.

Enjeux de gestion :

Les landines à azalée naine et lichens ne présentent pas d'enjeux très importants en Vanoise, puisque c'est un habitat très répandu, bien que diffus, et peu menacé. Le manque de connaissance sur sa répartition dans les Alpes ne permet pas d'évaluer la responsabilité de la Vanoise pour sa protection.

Types d'usages auxquels l'habitat est sensible :

La lenteur de la croissance des plantes ligneuses dominantes freine son installation sur des sols exposés à l'érosion ou à la solifluxion. Le *Loiseleurio-Vaccinion* est donc très sensible aux perturbations et disparaît des endroits piétinés ou parcourus par les skieurs (faible couverture neigeuse en hiver).

□ - 31.42 - Lande à Rhododendron ferrugineux et Myrtille (*Vaccinio-Rhododendretum ferruginei*)

a. Caractéristiques de ce type d'habitat

Données écologiques :

S'installe en ubac et aux expositions fraîches, de l'étage subalpin moyen à supérieur, en forêt et au-delà (lande suprasylvatique). Nécessite une bonne alimentation hydrique et un drainage efficace : une humidité trop importante favorise plutôt l'aulnaie verte. Craint le gel printanier, et recherche donc une couverture neigeuse tardive. Sur substrat siliceux, mais aussi présente sur calcaire de façon très ponctuelle.

Espèces caractéristiques :

Le rhododendron ferrugineux (*Rhododendron ferrugineum*), la myrtille (*Vaccinium myrtillus*), l'airelle des marais (*Vaccinium uliginosum*), l'airelle rouge (*Vaccinium vitis-idaea*), l'homogyne des Alpes (*Homogyne alpina*), la calamagrostide velue (*Calamagrostis villosa*), la luzule de Sieber (*Luzula sieberi*), le mélampyre des prés (*Melampyrum pratense*)...

Physionomie, dynamique :

C'est une lande pouvant atteindre 80 cm de haut (cas d'une rhodoraie pure), dominée par le rhododendron, où les taches de myrtille et de genévrier nain peuvent être abondantes selon le recouvrement du rhododendron.

Le rhododendron pousse lentement : il faut environ 150 ans pour qu'une pelouse acidiphile (nardaie) soit totalement envahie par la rhodoraie, alors que la myrtille ne met qu'une vingtaine d'années. Le rhododendron marcotte, c'est-à-dire qu'une même tige peut dépérir à la base mais continuer de croître en s'enracinant plus loin, et donner naissance à de nouvelles touffes de rhododendron : ce sont des clones.

Appartenance phytosociologique :

Vaccinio-Rhododendretum ferruginei Br.B1.27

b. Particularités dans le massif de la Vanoise

Valeur patrimoniale :

Les rhodoraias trouvent leur optimum dans les Alpes externes humides (Belledonne et Taillefer). Le massif de la Vanoise, plus sec, ne permet pas un développement idéal de ces landes, qui n'occupent jamais de grandes surfaces. Ces rhodoraias des Alpes internes sont en quelque sorte en limite d'aire, et des sous-types seraient peut-être à distinguer. Du fait de leur mode de développement particulier, les landes les plus anciennes et les plus fermées représentent les éléments les plus intéressants.

Par ailleurs, les rhodoraias constituent des habitats d'espèces remarquables. Les quatre espèces de lycopodes, toutes en régression, se rencontrent souvent dans les rhodoraias de Vanoise : le lycopode des Alpes (*Diphasiastrum alpinum*), le lycopode à rameaux annuels (*Lycopodium annotinum*), le lycopode en massue (*Lycopodium clavatum*), le lycopode sélagine (*Huperzia selago*).

Plusieurs papillons rares sont liés aux rhodoraias : le solitaire (*Colias palaeno*), l'azuré de la canneberge (*Vacciniina optilete*), le nacré des renouées (*Boloria napaea*), le damier de la succise (*Euphydryas aurinia*), le damier de l'alchémille (*Hypodryas cynthia*).

Le tétras-lyre (*Tetrao tetrix*) recherche ce type de lande pour s'y nourrir (abondance de myrtilles) et pour y faire son nid (nombreuses cachettes au sol).

Habitats associés :

La lande à rhododendron ferrugineux et myrtille se trouve au-dessus des forêts de résineux, des cembraies, des mélézins, des pineraies de Pin à crochets ; souvent en mosaïque avec la lande à camarine et airelle des marais, les fourrés à genévrier nain, les rochers ; en contact avec l'aulnaie verte, les éboulis, les zones tourbeuses.

Dynamique naturelle :

Ce type de rhodoraie a sans doute toujours existé dans la zone de combat de la forêt subalpine, notamment pendant les dernières glaciations : ce n'est pas un habitat d'origine anthropique. Néanmoins, la limite inférieure de la rhodoraie actuelle a probablement été abaissée grâce aux déboisements des siècles précédents. La forêt a tendance à regagner du terrain, mais la régénération semble impossible dans les rhodoraias complètement fermées. Les semis parviennent à s'implanter dans les places vides : affleurements rocheux, zones de pelouse.

Enjeux de gestion :

Les rhodoraies ne présentent pas d'enjeux très importants en Vanoise, puisque c'est un habitat assez répandu, en expansion et peu menacé actuellement. Toutefois, à cause de leur position un peu à l'écart de leur aire de répartition optimale, les rhodoraies de Vanoise constituent des éléments intéressants parmi les divers sous-types de rhodoraies françaises.

Types d'usages auxquels l'habitat est sensible :

La progression de la rhodoraie est bloquée par le pâturage :

- les rejets azotés favorisent une végétation haute qui ne permet pas à la plantule de *Rhododendron* de se développer (elle a besoin de lumière) ;
- le *Rhododendron* ne résiste pas au piétinement, ni à l'abroustissement.

La création et l'entretien de pistes de ski sont aussi des facteurs dégradants mais, grâce à son important enneigement, ce type de lande souffre peu du passage des skieurs.

□ - 31.431 - Fourrés de Genévrier nain (*Juniperion nanae*)

a. Caractéristiques de ce type d'habitat

Données écologiques :

Le genévrier nain (*Juniperus nana*) colonise les sols superficiels et rocaillieux des adrets, sur silice et plus rarement sur calcaire. Il recouvre parfois les éboulis secs fixés. Jusqu'à 2 300 m. Adaptée à la sécheresse estivale, elle doit aussi supporter des températures très basses en hiver, à cause de l'absence de couverture neigeuse protectrice.

Espèces caractéristiques :

Cette lande est caractérisée par la dominance de buissons sempervirents xérophiles, comme le genévrier nain (*Juniperus communis* subsp. *nana*), le cotonéaster à feuilles entières (*Cotoneaster integerrimus*), l'airelle rouge (*Vaccinium vitis-idaea*) ; avec le raisin d'ours (*Arctostaphylos uva-ursi*) sur les pentes les plus sèches, et souvent avec la callune (*Calluna vulgaris*) (Champagny-le-Haut).

Physionomie :

Dans les Alpes du nord, les précipitations abondantes maintiennent un riche cortège d'espèces de la rhodoraie : il arrive que l'on observe un groupement mixte rhodoraie-junipéraie en adret, où le genévrier forme des fourrés bas au milieu des rhododendrons. Sur les pentes les plus sèches, les fourrés de genévrier sont très disséminés.

Appartenance phytosociologique :

Juniperion nanae Br.BI.

b. Particularités dans le massif de la Vanoise

Répartition dans le massif :

Globalement, les fourrés de Genévrier nain sont en expansion en Vanoise, en liaison avec un entretien moins rigoureux des pâturages, où ils étaient systématiquement brûlés.

Valeur patrimoniale :

Les formations de fourrés de genévrier nain peuvent contenir des espèces rares. De plus, les arbrisseaux sempervirents de ce milieu constituent un refuge apprécié de la petite faune.

Habitats associés :

Les junipérais naines se situent au-dessus de la forêt, parfois mélangées à la lande à rhododendron ferrugineux et myrtille ; dans les pelouses subalpines, les éboulis ; contacts avec les rochers...

Dynamique naturelle :

Il s'agit d'une formation secondaire permanente issue de la dégradation de la forêt subalpine. Globalement, les fourrés de genévrier nain sont en expansion en Vanoise, en liaison avec un entretien moins rigoureux des pâturages, où ils étaient systématiquement brûlés.

En limite supérieure de la forêt, recolonisation possible par les résineux. Dans le cas de landes mixtes rhodoraie-junipéraie, on ne sait pas si le rhododendron peut l'emporter sur le genévrier. En effet, bien qu'il soit présent, le rhododendron possède en adret des potentialités dynamiques faibles.

Enjeux de gestion :

Les junipérais trouvent leur optimum surtout dans les Alpes internes sèches, mais elles sont assez répandues dans toutes les Alpes françaises. Elles ne présentent pas d'enjeux très importants en Vanoise.

Types d'usages auxquels l'habitat est sensible :

Le pastoralisme et le brûlage des genévriers. Cette lande a une capacité de régénération limitée. En cas de pâture soutenue, le tapis de buissons se fragmente et cède peu à peu la place à des pelouses. À cause de la faible couverture de neige, les buissons sont souvent endommagés par le passage des skieurs.

□ - 31.44 - Lande à Camarine et Airelle des marais (*Empetro hermaphroditi- Vaccinietum uliginosi*)

a. Caractéristiques de ce type d'habitat

Données écologiques :

Située plutôt sur les replats et dans les petits vallonnements où la neige s'attarde et protège la lande du gel. Forme une ceinture au-dessus de la rhodoraie : de l'étage subalpin à l'alpin inférieur. Sur sols peu profonds, acides, très humifères.

Espèces caractéristiques :

La camarine noire (*Empetrum nigrum* subsp. *hermaphroditum*), l'airelle des marais (*Vaccinium uliginosum*), la myrtille (*Vaccinium myrtillus*), le raisin d'ours (*Vaccinium vitis-idaea*), le lycopode à rameaux annuels (*Lycopodium annotinum*), le lycopode sélagine (*Huperzia selago*)...

Physionomie :

C'est une lande très basse dominée par la camarine et l'airelle des marais, souvent en mosaïque avec la pelouse. Contrairement à la myrtille dont le rhizome peut progresser de 10 cm par an, l'airelle des marais n'a pas de fortes potentialités de colonisation.

Appartenance phytosociologique :

Empetro hermaphroditi- Vaccinietum uliginosi Br.Bl.

b. Particularités dans le massif de la Vanoise

Valeur patrimoniale :

Ce type de lande a été beaucoup moins étudié que la rhodoraie, par exemple. Quelques espèces de flore rare lui sont inféodées : le lycopode des Alpes (*Diphasiastrum alpinum*), le lycopode à rameaux annuels (*Lycopodium annotinum*), le lycopode sélagine (*Huperzia selago*).

Les baies de l'airelle sont très recherchées par le Tétrás-lyre (*Tetrao tetrix*).

Habitats associés :

La lande à camarine et airelle des marais est souvent en mosaïque avec la lande à rhododendron ferrugineux et myrtille et les pelouses, parfois avec la lande à azalée naine et lichens ; contacts avec les rochers, éboulis, les zones tourbeuses...

Dynamique naturelle :

À sa limite supérieure, la lande à camarine et airelle des marais peut être pionnière de la rhodoraie. Elle peut aussi s'implanter temporairement dans les coupes de mélézins et de cembraie. Dans les stations les plus élevées, le groupement paraît stable. En l'absence de toute intervention sur plusieurs siècles, on peut imaginer une remontée des conifères jusqu'à la limite supérieure de la lande à camarine, qui constitue la "zone de combat de l'arbre". On aurait alors, dans les stations les plus favorables, une mosaïque de lande à camarine et airelle des marais, d'arbres isolés et rabougris, sur fond de pelouse.

Enjeux de gestion :

Les landes à camarine et airelle des marais ne présentent pas d'enjeux très importants en Vanoise, puisque c'est un habitat très répandu et peu menacé. Le manque de connaissance sur sa répartition dans les Alpes ne permet pas d'évaluer la responsabilité de la Vanoise pour sa protection.

Types d'usages auxquels l'habitat est sensible :

Le pastoralisme bloque la progression de la lande.

IV.2.2. Particularités à Tuéda : enjeux et propositions de gestion

a. Caractérisation floristique

La carte des unités écologiques (cf. chapitre 1, § III.1.) distingue 3 grands types de landes :

- les landes à dominante de Rhododendron ferrugineux (L11, 15 ha) : versant ouest du Bois Marin, versant est du Vallon du Saut,
- les landes à dominante de Genévrier nain (L12, 68 ha) : surtout dans le Bois de la Ramée (exposition ouest) et un peu dans le Vallon du Saut,
- les landes mixtes à Genévrier, Rhododendron et Myrtille (L1, 130 ha) : dans le Bois Marin, sur le versant est du Vallon du Fruit et un peu dans le Vallon du Saut ; on y ajoute les "landes et éboulis" (46 ha) présents sous l'Arête du Bois Marin (versant ouest) et au Plan des Génisses.

En-dessous de la zone de combat, la composition floristique de ces formations est identique à celle du stade boisé de même faciès à l'exclusion, bien sûr, des arbres : outre le Rhododendron ferrugineux (*Rhododendron ferrugineum*) sont particulièrement bien représentés la Myrtille (*Vaccinium myrtillus*), le Camérisier bleu (*Lonicera caerulea*) et le Rosier des Alpes (*Rosa pendulina*) ; la strate herbacée est révélatrice d'humus bruts avec l'Homogyne des Alpes (*Homogyne alpina*), la Fétuque jaunâtre (*Festuca flavescens*) et la Calamagrostide velue (*Calamagrostis villosa*). Le massif de Tuéda étant le siège d'un important phénomène d'extension du Pin cembro (cf. chapitre 2), de véritables landes arborées occupent certaines zones.

Dans le subalpin supérieur, on rencontre une mosaïque des différents types de lande décrits ci-dessus : s'y côtoient le Rhododendron ferrugineux (*Rhododendron ferrugineum*), la Camarine noire (*Empetrum nigrum* subsp. *hermaphroditum*), le Genévrier nain (*Juniperus communis* subsp. *nana*), l'Airelle des marais (*Vaccinium uliginosum*) et l'Azalée des Alpes (*Loiseleuria procumbens*).

La lande apparaît donc comme un milieu de transition vers l'étage alpin. Si l'élément ligneux n'est plus présent que sous forme basse ou rabougrie, sa nature botanique évoque plutôt le sous-bois des peuplements du subalpin supérieur.

Enfin, on peut distinguer deux faciès, l'un frais (L11), l'autre lumineux (L12), respectivement symbolisés par le Rhododendron ferrugineux et le Tétrasyre, le Genévrier nain et la Linotte mélodieuse.

b. Les landes alpines en tant qu'habitats

Avifaune : le peuplement ornithologique de la lande alpine relève de deux sous-ensembles distincts :

- un premier sous-ensemble regroupe de vrais adeptes de la strate buissonnante asylvatique. La Linotte mélodieuse - en adret surtout - en est le meilleur exemple. On peut citer également le Sizerin flammé, dont l'habitat favori reste cependant la brousse à Aulnes verts.

- le second sous-ensemble est constitué de transfuges des proches boisements. Si plusieurs oiseaux forestiers sont des arboricoles stricts (le Pinson des arbres et l'Autour des Palombes, parmi plusieurs, peuvent être cités), d'autres, comme le Troglodyte mignon et l'Accenteur mouchet, n'habitent la forêt que dans la mesure où ils y trouvent leur(s) strate(s) préférée(s) ; à ce titre, ces oiseaux dits forestiers trouvent dans la lande subalpine une "forêt sans arbres" leur convenant parfaitement, et où ils peuvent d'ailleurs atteindre des densités supérieures à celles connues dans des boisements au sous-bois trop dégagé.

Le Tétrasyre est un autre adepte de la lande subalpine, comme élément d'une mosaïque englobant également la zone supérieure lâche des boisements résineux, en période de nidification, et la brousse à Aulnes verts, en mauvaise saison (cf. § II.1.3.). Les myrtilles et les baies de l'airelle sont très recherchées. Le Lagopède alpin, lui, est tributaire des landines à Azalée naine et lichens, dont il consomme les feuilles en hiver.

Enfin, la lande est aussi, après la saison des nids, le terrain favori des familles de merles et de grives en quête de baies de myrtilles et autres Éricacées, "rechargeant leurs batteries" avant la migration d'automne ou l'hivernage.

Lépidoptères : plusieurs papillons rares de la Réserve naturelle sont liés à la rhodoraie (cf. § II.6.) : le Solitaire (*Colias palaeno*), l'Azuré de la Canneberge (*Vacciniina optilete*), le Nacré des Renouées (*Boloria napaea*), le Damier de la Succise (*Euphydryas aurinia debilis*), le Damier rouge (*Hypodryas intermedia wolfenbergeri*)...

Flore : les landes à Rhododendron ferrugineux et Myrtilles et les landes à Camarine et Airelle des marais abritent notamment le Lycopode sélagine (*Huperzia selago*) et le Lycopode en massue (*Lycopodium clavatum*), espèces en régression dans les Alpes.

c. Enjeux et propositions de gestion

Ces biotopes de lisière sont totalement complémentaires aux habitats essentiellement alpins et niveaux de la majorité des Parcs nationaux et Réserves naturelles français. Ils ont donc un rôle fort à jouer au sein du réseau d'espaces protégés. Une caractérisation plus précise et une cartographie plus fine de ces habitats dans la Réserve ne seraient pas superflues...

Les landes occupent actuellement dans les Alpes une superficie très importante. Cette zone d'où a disparu la forêt suite à la pratique millénaire du pâturage a été progressivement envahie par la lande qui a fini par former une large ceinture secondaire. L'étude des vestiges de forêts naturelles subsistant dans les Alpes centrales du Tyrol tendraient à indiquer que cette ceinture, close et dense, n'existe pas lorsqu'il n'y a pas eu d'influence humaine. Dans ces forêts, la limite supérieure est très marquée. Jusqu'à cette limite, les peuplements sont denses, même si la hauteur des arbres diminue. La zone de combat, formée d'un mélange de groupes d'arbres, d'arbustes et d'espèces de la lande est très étroite. Au-delà, il n'y a plus d'arbres isolés.

La conservation de ces biotopes de transition dans le patrimoine de la Réserve pourrait donc demander un suivi et le Tétrasyre constituerait l'indicateur idéal, sa biologie le liant étroitement à l'évolution de la végétation. S'il s'avérait que la fermeture du haut de la forêt allait plus vite que la "migration vers le haut" de la zone de combat, on pourrait envisager d'entretenir une lande de transition (évitant ainsi une période de rupture compromettant le retour ultérieur de l'espèce). Pour autant, aucune intervention n'est nécessaire pour l'instant, l'évolution spontanée actuelle étant favorable à la zone de combat, lui offrant des perspectives d'extension vers le haut.

IV.3. - 31.6 - Fourrés subalpins et communautés de hautes herbes

- classe des *Betulo-Adenostyletea alliariae* Br.B1.48 -

IV.3.1. Caractérisation des types de fourrés subalpins de Vanoise rencontrés à Tuéda

□ - 31.611 - Fourrés d'Aulnes verts⁹ des Alpes (association de l'*Alnetum viridis*)

Physionomie et écologie :

Brousse subalpine dominée par *Alnus viridis*. Ce ligneux, dont la taille dépasse 3 m, possède des tiges très souples inclinées dans le sens de la pente. Celles-ci se couchent sans dommage jusqu'au sol sous le poids de la neige et ne sont pas endommagées par le passage des avalanches. Cette adaptation donne au groupement son aspect caractéristique.

En sous-strate se trouve souvent un tapis herbacé luxuriant, comparable dans sa composition à la mégaphorbiaie hygrophile (*Adenostylien*). On rencontre aussi des variantes riches en *Rhododendron ferrugineum*, en fougères (*Athyrium* spp.).

Ce groupement occupe les pentes exposées au nord, qui restent humides pendant tout l'été. Il s'étend principalement dans la partie supérieure de l'étage subalpin, mais peut descendre jusqu'à l'étage montagnard dans des couloirs à avalanches. Le sol est en général profond, riche en nutriments (partiellement grâce à la fixation d'azote atmosphérique assurée par les nodules mycorrhiziques d'*Alnus*).

L'aulnaie verte occupe naturellement des sols à potentiel forestier qui ne peuvent être colonisés par les conifères subalpins, en général pour des raisons mécaniques (avalanches). Elle apparaît aussi comme forme secondaire à la suite de défrichements et dans des pâturages sous-exploités.

Répartition dans le massif :

En Vanoise, l'une des plus belles aulnaises vertes de toutes les Alpes est située à Champagny-le-Haut, en amont du Laisonnay, sur la rive gauche du doron.

Valeur patrimoniale :

L'aulnaie verte est un milieu dans lequel l'homme a beaucoup de peine à se mouvoir, ce qui lui donne une valeur de refuge importante pour le gibier (Chamois...). Son cortège floristique se confond avec celui de la mégaphorbiaie subalpine.

Types d'usages auxquels l'habitat est sensible :

Occupant des biotopes difficiles d'accès et sans intérêt économique, l'aulnaie verte est rarement menacée par les activités humaines.

□ - 31.621 - Fourrés de Saules pyrénéo-alpiens (alliance du *Salicion arbusculae*)

Physionomie et écologie :

Cette unité réunit les brousses subalpines de saules dont la taille varie entre 1 et 2 m. Ces buissons dont le feuillage présente souvent une teinte glauque ou blanchâtre, occupent des pentes faibles régulièrement alimentées en eau, sur des substrats squelettiques et assez pauvres en matières nutritives. Certaines associations sont liées aux berges de ruisseaux de montagne (*Salicetum bicoloris*, *Salicetum caesio-foetidae*) ; d'autres occupent des moraines et des pieds d'éboulis humides (*Salicetum waldsteini*, *Salicetum helveticae*). Les biotopes où croît cette saulaie sont longuement enneigés et restent frais en été. La strate herbacée est souvent discontinue ; elle comprend beaucoup d'éléments de la mégaphorbiaie hygrophile (*Adenostylien*).

La nomenclature CORINE fait la distinction entre :

- 31.6211 (Brousses à Saules bas des Alpes : *Salix hastata*, *S. glaucosericea*, *S. helvetica* et autres Saules bas) ;
- 31.6212 (Brousses alpiennes à Saules prostrés : *Salix alpina*, *S. breviserrata*, *S. caesia*, *S. foetida*) ;
- 31.6213 (Brousses alpiennes de Saules élevés : *Salix pentandra*, *S. appendiculata*).

⁹ "Arcosses" en parler local.

Valeur patrimoniale :

Cet habitat propice à des espèces spécialisées du genre *Salix* n'occupe que de petites surfaces, à la charnière de l'étage subalpin et de l'étage alpin. Toutes les espèces qui lui sont liées sont plus ou moins rares régionalement, certaines dans la plus grande partie de leur aire de répartition : *Salix caesia*, *S. x hegetschweileri*, *S. phylicifolia*, *S. laggeri*.

Types d'usages auxquels l'habitat est sensible :

Les populations de saules habitant ce type de biotope sont souvent très faibles. Elles sont donc vulnérables et ne peuvent se maintenir que dans un milieu stable, à l'abri des perturbations anthropiques (ne supportent pas la pression du bétail).

□ - 31.63 - Mégaphorbiaies subalpines avec buissons

Autres faciès buissonnants (*Vaccinium*, *Rubus*, *Sorbus*) des communautés de hautes herbes subalpines. Les faciès buissonnants hauts d'autres associations subalpines, telles que les fourrés à *Amelanchier*, *Rhamnus*, *Sorbus*, associés aux landes à *Juniperus nana* et *Arctostaphylos uva-ursi* peuvent y être inclus.

À Tuéda, cet habitat correspond aux fourrés à Sorbier des oiseleurs (*Sorbus aucuparia*).

IV.3.2. Particularités à Tuéda : enjeux et propositions de gestion

a. Caractérisation floristique

Ces trois habitats (31.611, 31.621, 31.63) sont cartographiés sous la dénomination commune "Fourrés d'Aulnes verts" (L2). Toutefois, les nuances exprimées ci-dessus existent bien à Tuéda :

- préférentiellement en ubac, à l'étage subalpin, l'Aulne vert (*Alnus viridis*) peut monopoliser complètement une strate arbustive pouvant atteindre trois mètres et souvent surplombée de quelques arbres, notamment Épicéa et Pin cembro (Bois Marin) ;
- en revanche, les situations en exposition intermédiaire possèdent la particularité d'être dominées par une quantité importante de Sorbier des oiseleurs (*Sorbus aucuparia*), généralement regroupés en bosquets (extrémité méridionale du Bois du Creux de l'Ours) ;
- enfin, les situations les plus fraîches peuvent être occupées par des fourrés de Saules (*Salix caesia*, *S. caprea*, *S. foetida*, *S. glaucosericea* et *S. hastata* sont présents à Tuéda).

Une partie des aulnaies vertes occupent ici des versants humides et accidentés, soit leur habitat naturel (aulnaies "climaciques") : le long du Ruisseau du Vallon par exemple. La strate herbacée est alors classiquement composée des espèces de la mégaphorbiaie : l'Adénostyle à feuilles d'alliaire (*Adenostyles alliariae* subsp. *alliariae*), l'Impétoire (*Peucedanum ostruthium*), l'Aconit tue-loup (*Aconitum vulparia*), la Cicerbite des Alpes (*Cicerbita alpina*), la Saxifrage à feuilles rondes (*Saxifraga rotundifolia*) auxquelles se rajoutent les deux spécifiques des Alpes occidentales que sont l'Achillée à grandes feuilles (*Achillea macrophylla*) et l'Huguenie à feuilles de Tanaisie (*Hugueninia tanacetifolia*).

Cette strate peut néanmoins présenter des variations importantes de dominance et s'appauvrir considérablement dans ses positions extrêmes (les moins fraîches) où se trouvent, d'ailleurs préférentiellement les massifs de sorbiers, qui ont tendance à conserver une végétation basse très proche de celle de la pelouse subalpine sur laquelle ils se sont développés.

Il en va de même lorsque l'aulnaie constitue une phase de recolonisation des espaces ouverts, à vocation anciennement agricole. Dans ce cas, la strate herbacée ne présente pas la luxuriance de la mégaphorbiaie typique de l'aulnaie mature et s'avère, plutôt, constituée d'un mélange d'espèces prairiales, vestiges de l'utilisation passée du sol, et d'espèces du groupement colonisateur.

b. Les fourrés subalpins en tant qu'habitats

Avifaune : Classiquement, l'aulnaie verte de Tuéda accueille la Fauvette des jardins, la Rousserolle verderolle et le Troglodyte mignon, même si l'on retrouve ces trois espèces par ailleurs ; plus discrets, mais bien présents, le Bouvreuil pivoine et l'Accenteur mouchet, le Rouge-gorge familier et la Mésange boréale. C'est, plus banalement, au titre d'arboricoles ubiquistes que l'on peut entendre, et observer, le Pinson des arbres, le Pouillot véloce, le Merle noir (très abondant pour l'altitude) et la Grive draine ; il y a en revanche plus d'originalité dans la présence du Sizerin flammé et de la Fauvette babillarde, authentiques subalpins.

Hors saison de nidification, l'aulnaie verte tient un rôle irremplaçable pour l'accueil du Tétrasyre (refuge et nourriture hivernale).

Enfin, ses baies confèrent au Sorbier des oiseleurs une certaine valeur pour l'avifaune (grives et merles en automne, Tétrasyre et Lièvre variable en automne et hiver).

Mammifères : L'aulnaie verte joue un rôle important de refuge pour le gibier. On y rencontre ainsi le Chamois, notamment en saison de rut, en novembre.

Flore : Les fourrés du *Salicion arbusculae* de Tuéda comprennent une espèce protégée régionalement, le Saule glauque (*Salix glaucosericea*), et une espèce inscrite sur la liste de la flore rare et menacée de Savoie, le Saule bleuâtre (*Salix caesia*).

c. Enjeux de gestion et suivi du milieu

Deux types d'aulnaies ont été distingués, étant donné que leur dynamisme actuel fait couler beaucoup d'encre.

Aulnaies climaciques : une partie des aulnaies vertes occupe ici des versants humides et accidentés, soit leur habitat naturel ; aucune intervention ne se justifie donc, d'autant moins que cet habitat est favorable à plusieurs espèces.

Aulnaies "secondaires" : l'envahissement par l'Aulne de pâturages abandonnés est un processus quasi général dans les Alpes. Or :

- le dynamisme "monopoliste" de l'aulne bloque l'installation d'une végétation climacique (lande à éricacée ou forêt) ;
- la valeur biologique des aulnaies denses et pures est faible.

La dynamique de l'aulnaie verte devra donc être surveillée (extrémité méridionale du Bois du Creux de l'Ours et Bois Marin notamment), d'autant que cette formation jouxte assez souvent une station à Linnée boréale (Bois Marin, stations sur éboulis au sud du Chalet du Fruit notamment), dont on ne sait si elle se maintiendrait sous un couvert dense d'Aulne vert. D'après les prospections réalisées par Laurence JULIAN en 1993, la Linnée boréale est totalement absente de l'aulnaie.

Si une station de Linnée boréale est directement menacé par l'aulnaie verte, une intervention ponctuelle est toujours possible. Cela ne peut toutefois constituer une solution durable ; deux solutions globales, compatibles avec l'éthique d'un espace protégé, peuvent être avancées afin d'éviter l'installation d'une aulnaie pure et dense :

- favoriser le maintien du pâturage (hors zone à Linnée boréale) ;
- favoriser la croissance des germinations et régénérations des résineux en place.

IV.4. - 31.8 - Fourrés

□ - 31.8G42332 - Prébois occidentaux d'Arolles

Cet habitat est cité pour mémoire : il correspond à la colonisation importante par le Pin cembro et l'Épicéa des prairies où le pâturage, caprin notamment, a été abandonné. Il n'a pas été individualisé sur la carte des unités écologiques.

L'enjeu serait ici de contrôler cette colonisation dans les prairies de bas de versant (*cf.* § IV.5).

IV.5. Prairies et pelouses subalpines

IV.5.1. Caractérisation des types de prairies et pelouses subalpines de Vanoise rencontrées à Tuéda

□ - 36.31 - **Gazons à Nard raide et groupements apparentés** (alliance du *Nardion*)

Physionomie et écologie :

Ce type de pelouse est marqué par la dominance de *Nardus stricta*, dont le feuillage fin et rigide, au jaunissement précoce, lui a valu le nom vulgaire de poil-de-chien. Ce gazon ras et uniforme est parsemé de fleurs colorées ; il occupe des sols acides en surface et pauvres en nutriments. Il s'agit souvent de pâturages non amendés. Le *Nardion* est répandu de l'étage subalpin à l'étage alpin inférieur, mais subsiste parfois à plus basse altitude dans des pâturages extensifs.

Il s'agit du stade le plus ouvert du faciès acidiphile de la sous-série mésophile à Rhododendron ferrugineux (série subalpine du Pin cembro et du Mélèze).

Le surpâturage des terrains maigres favorise la pelouse à *Nardus*, car cette graminée est refusée par le bétail. Il en résulte des herbages de très faible valeur agronomique. Les près de fauche à *Nardus* sont beaucoup plus rares, mais méritent d'être mentionnés pour leur richesse particulière. Le *Nardion* ne se prête qu'à une utilisation extensive. Il est remplacé par la flore des pâturages gras en cas de fumure.

La nomenclature CORINE fait la distinction entre :

- 36.311 : *Nardaie mésophiles pyrénéo-alpines* : Pelouses mésophiles des étages subalpin et alpin inférieur dominées par, ou riches en, *Nardus stricta* ; il s'agit pour la plupart de pelouses fortement pâturées avec une diversité d'espèces très réduite et une dominance énorme du Nard raide (associations du *Nardetum alpigenum* = *Geo montani-Nardetum*, de l'*Aveno versicoloris-Nardetum*, du *Leontodonto-Alchemilletum alpinae*, du *Nardo strictae-Polygaletum serpyllaceae*, de l'*Alchemillo flabellatae-Nardetum strictae* i.a.) ;
- 36.312 : *Nardaies pyrénéo-alpines hygrophiles* : Pelouses subalpines et alpines, hygromésophiles, chionophiles à Nard raide, des dépressions et replats humides autour des lacs et des marais, où la neige fond lentement (associations du *Selino pyrenaei-Nardetum strictae*, *Ranunculo pyrenaei-Nardetum strictae* p., *Nardetum alpigenum* p.) ;
- 36.313 : *Pelouses pyrénéo-alpines hygrophiles à Vulpins* : Prairies subalpines et alpines, hygromésophiles, chionophiles des dépressions longuement recouvertes par la neige dominées par *Alopecurus gerardii* et *Trifolium alpinum* ; elles constituent une transition entre les prairies siliceuses et les communautés des combes à neige, qu'elles entourent souvent (associations du *Trifolio alpini-Alopecuretum gerardii*, du *Ranunculo pyrenaicae-Alopecuretum gerardii* p.).

Valeur patrimoniale :

Le pâturage maigre acide possède en général une richesse floristique inférieure à celle des pelouses basophiles. Les nardaies sur roche-mère siliceuse sont même parmi les pelouses les plus pauvres. En outre, ce type de prairie subalpine est extrêmement étendu dans les Alpes du Nord.

□ - 36.5 - **Prairies alpines et subalpines fertilisées** - ordre des *Arrhenatheretalia elatioris* p. -

Pâtûres et prairies à fourrage enrichies des étages alpin et subalpin.

◇ - 36.51 - **Prairies subalpines à *Trisetum flavescens*** (alliance du *Polygono-Trisetion* p.)

Prairies dominées par *Trisetum flavescens* de l'étage subalpin. Ces prairies sont typiquement montagnardes et sont répertoriées et décrites en 38.3. (Prairies de fauche de montagne).

◇ - 36.52 - Pâturages à Liondent hispide (alliance du *Poion alpinae*)

Physionomie et écologie :

Ce groupement forme des pelouses denses, mais assez basses (15-30 cm), où des espèces alpines (*Agrostis alpina*, *Phleum alpinum*, *Poa alpina*, *Cerastium fontanum*, *Crepis aurea*, *Leontodon hispidus*, *Trifolium badium*, *T. thalii*) remplacent les plantes de pâturage de basse altitude (*Cynosurion*). On rencontre l'unité sur des sols fertiles et bien alimentés en eau. Elle occupe généralement des surfaces en faible pente, assez longuement enneigées.

La transformation par l'homme de landes et de forêts subalpines est à l'origine de la plupart des pâturages gras d'altitude. Ces terrains sont pâturés chaque année et occasionnellement fertilisés à l'aide de fumier ou de purin.

Valeur patrimoniale :

Le *Poion alpinae* ne comporte aucune plante rare. Sa richesse en espèces est variable ; elle peut être assez élevée dans certaines associations appartenant à cette alliance, par exemple dans le *Crepido-Festucetum rubrae*.

Types d'usages auxquels l'habitat est sensible :

Cette unité orophile est bien adaptée à la pression du bétail. Elle s'étend partout où les sols sont suffisamment fertiles. L'intensification de l'exploitation (eutrophisation) peut cependant entraîner un appauvrissement floristique. L'abandon du pâturage pourrait constituer une menace pour ce groupement à l'étage subalpin.

□ - 38.3 - Prairies de fauche de montagne (code Natura 2000 : 6520) - alliance du *Trisetum-Polygonion bistorti* -

a. Caractéristiques de ce type d'habitat

Physionomie et écologie :

Les prairies de fauche à Trisetum doré remplacent l'*Arrhenatherion* aux étages montagnard supérieur et subalpin inférieur (entre 800 et 1 800 mètres), sur des sols riches et humides à bonne capacité de rétention hydrique, à pierrosité faible à nulle, et à pH du sol > 5. Elle forme un tapis herbacé dense et continu, atteignant 50 - 80 cm de hauteur à la floraison. Les ombellifères se répartissent en touffes, parfois mélangées au géranium des bois.

La persistance de l'exploitation, avec fauche dominante, pendant ou après la floraison des graminées, conditionne le maintien de la prairie. L'exploitation traditionnelle de ce type de prairie consiste en une à deux coupes par année, parfois accompagnées de pâturage. Le sol est régulièrement amendé à l'aide d'engrais de ferme. La phytomasse des prairies de fauche à trisetum doré est la plus importante parmi les types de prairies fanées de montagne : près de 60 kg de matière sèche / are / an.

Par définition, la dynamique des prairies de fauche est bloquée, c'est ce qui assure le maintien de l'habitat. Dans le cas d'un arrêt de la fauche, la composition floristique se modifie et évolue vers une pelouse (si pâturage) ou vers des formations arbustives de transition (abandon total).

Espèces caractéristiques :

Le trisetum doré (*Trisetum flavescens*), l'alchémille vulgaire (*Alchemilla xanthochlora*), la campanule rhomboïdale (*Campanula rhomboidalis*), le géranium des bois (*Geranium sylvaticum*), le rumex alpestre (*Rumex alpinus*), la renouée bistorte (*Polygonum bistorta*), la grande berce (*Heracleum sphondylium*), la grande astrance (*Astrantia major*), le cumin des prés (*Carum carvi*), le compagnon rouge (*Silene dioica*)...

Appartenance phytosociologique :

Dans les Alpes du Nord, il s'agit de la sous-alliance :

Campanulo rhomboidalis-Trisetenion flavescens

b. Particularités dans le massif de la Vanoise

Répartition dans le massif :

Principaux secteurs : Peisey-Nancroix, Champagny-en-Vanoise, Pralognan-la-Vanoise, Modane, Villarodin-Bourget, Termignon, Bonneval / Arc.

Valeur patrimoniale :

Les prairies de fauche à trisète doré sont très intéressantes du point de vue floristique, surtout quand elles sont exploitées de façon extensive, peu fertilisées et fauchées tardivement. Un facteur susceptible d'augmenter la diversité floristique est le morcellement du foncier, qui conduit à des pratiques très différentes sur des parcelles voisines (dates de fauche).

Parmi les plantes les plus remarquables vivant dans les prés de fauche, et notamment dans la prairie à trisète doré, signalons le chardon bleu (*Eryngium alpinum*), protégé en France et inscrit à l'annexe II de la Directive Habitats, très rare en Europe et en régression généralisée.

La diversité entomologique des prés de fauche de montagne est très grande, comme dans tous les écosystèmes de prairies permanentes : diversité de la faune orthoptérique, diversité des papillons. Les nombreuses plantes à fleur de la prairie offrent des aires de butinage privilégiées, alors que les graminées constituent les plantes-hôtes pour les chenilles de certains papillons : l'hespérie du dactyle (*Thymelicus lineolus*), le mélampus (*Erebia melampus*), endémique alpin, le moiré lancéolé (*Erebia alberganus*)... La strate herbacée, haute et dense, constitue un milieu très favorable à l'accouplement et à la ponte des papillons. D'une manière générale, les prés de fauche accueillent des espèces prestigieuses comme le petit apollon (*Parnassius phoebus*), le semi-apollo (*Parnassius mnemosyne*), le solitaire (*Colias palaeno*), l'azuré du serpolet (*Maculinea arion*), l'azuré des mouillères (*Maculinea alcon*).

Les prairies de fauche de montagne sont très importantes comme zone de nourrissage de plusieurs espèces d'oiseaux. Les granivores sont particulièrement attirés par les graminées : le chardonneret (*Carduelis carduelis*), le serin cini (*Serinus serinus*), la linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*)... D'autres sont insectivores et bénéficient de la grande richesse du milieu en invertébrés : le pipit des arbres (*Anthus trivialis*), le bruant jaune (*Emberiza citrinella*), la pie grièche écorcheuse (*Lanius collurio*), l'allouette lulu (*Lullula arborea*). Le traquet tarier (*Saxicola rubetra*) niche directement dans les prairies fanées, au sol, caché sous les herbes.

Habitats associés :

Pessières, cembraies, sapinières, mélézins, mégaphorbiaies, pelouse subalpine...

Dynamique naturelle :

Si la fauche s'arrête et n'est pas remplacée par le pâturage, la dynamique conduira progressivement à la forêt, si les semenciers sont à proximité : pessière ou cembraie-mélézin. D'une végétation herbacée à vocation fourragère, on passe à une végétation herbacée non fourragère (millepertuis, spirée, rumex), puis à une colonisation par les ligneux.

Enjeux de gestion :

À l'échelle de l'Europe, les prairies à trisète doré sont encore assez largement répandues, mais potentiellement menacées par l'évolution de l'économie agricole. Le Massif de la Vanoise possède des prairies à trisète doré très étendues (jusqu'à 130 ha d'un seul tenant), typiques, en état de conservation bon à moyen. Par conséquent, le site possède une très grande responsabilité dans la conservation de ce type d'habitat naturel en Europe.

Types d'usage auxquels l'habitat est sensible :

Modification des pratiques agricoles : arrêt de la fauche, modification de la fréquence des coupes, fertilisation, introduction ou arrêt du pastoralisme bovin...

□ - 81 - Prairies améliorées

Prairies permanentes semées ou très fortement fertilisées, parfois aussi traitées avec des herbicides sélectifs, avec une faune et une flore appauvries.

IV.5.2. Particularités à Tuéda : enjeux et propositions de gestion

La carte des unités écologiques ne distingue que les "prairies" (P2) et les "prairies artificielles" (P3).

À Tuéda, l'unité écologique "Prairie" (P2), d'une superficie de 95 ha, correspond en fait à deux sous-unités distinctes, appelées respectivement "Prairies pâturées" et "Pelouses denses pâturées" :

- en dessous de 1 800 - 1 900 mètres, la flore caractérise un habitat s'apparentant aux Prairies subalpines à *Trisetum flavescens* (code CORINE 36.51, analogue au 38.3 - Prairies de fauche de montagne), en mosaïque probablement avec des pâturages du *Poion alpinae*. Il s'agit notamment des pâturages surplombant la Maison de la Réserve, autour du Chalet du Plan et du Chalet du Fruit.
- au dessus de 2 000 mètres (Vallon du Fruit, Vallon du Saut), il s'agirait d'un habitat apparenté au Gazon à Nard raide (Nardion, code CORINE 36.31).

a. Caractérisation floristique

• Les "Prairies pâturées"

Bien que vraisemblablement non fauchées depuis au moins 1914 (cf. chapitre 2, §. II.1.2. : Carte historique d'occupation des sols en 1914), les prairies situées autour du Chalet du Fruit et en bas de versant autour du Plan de Tuéda présentent un cortège floristique caractéristique des Prairies subalpines à *Trisetum flavescens* et plus particulièrement du *Campanulo rhomboidalis* - *Trisetenion flavescens*, une sous-alliance plutôt calcicole.

On y trouve notamment le Triseté doré (*Trisetum flavescens*), mais aussi l'Alchémille vulgaire (*Alchemilla xanthochlora*), la Grande Astrance (*Astrantia major*), la Campanule rhomboïdale (*Campanula rhomboidalis*), le Géranium des bois (*Geranium sylvaticum*), le Rumex alpestre (*Rumex alpinus*), la Renouée bistorte (*Polygonum bistorta*), la Grande Berce (*Heracleum sphondylium*), le Cumin des prés (*Carum carvi*), le Chérophylle hérissé (*Chaerophyllum hirsutum*), le Grand Boucage (*Pimpinella major*), le Trolle d'Europe (*Trollius europaeus*), le Silène enflé (*Silene vulgaris*), le Safran printanier (*Crocus vernus* subsp. *albiflorus*), la Primevère élevée (*Primula eliator*), la Flouve odorante (*Anthoxanthum odoratum*), la Raiponce orbiculaire (*Phyteuma orbiculare*), la Valériane officinale rampante (*Valeriana repens*)...

Le pâturage bovin semble donc suffire à maintenir le cortège floristique de cet habitat, d'un grand intérêt patrimonial et considéré d'intérêt communautaire (code Natura 2000 : 6520). Or, ces prairies subalpines sont menacées par la dynamique de colonisation du Pin cembro et de l'Épicéa (cf. chapitre 2).

Par ailleurs, le terme générique de "Prairie pâturée" occulte en les regroupant de nombreuses variations du cortège floristique, inhérentes à la topographie, aux conditions édaphiques et aux pratiques agricoles. Certains faciès s'apparentent plus aux pâturages du *Poion alpinae*.

Une diversité supplémentaire est introduite du fait de la nature du substrat sur lequel se développent ces prairies de bas de versant : il s'agit de formations glaciaires würmiennes, regroupant des matériaux d'origines parfois très différentes. Ainsi, des faciès plutôt neutroclines sont juxtaposés à des faciès plus acidiclinales.

La caractérisation, l'inventaire et la cartographie de cette riche palette de faciès ne serait pas superflus, d'autant que les prairies subalpines de bas de versant (autour du Chalet du Plan et du Chalet du Fruit) sont directement menacées par la colonisation des ligneux (Pin cembro, Épicéa).

• Les "Pelouses denses pâturées"

Ces pelouses concernent le Vallon du Fruit et le Vallon du Saut. Elles sont caractérisées par l'Arnica des montagnes (*Arnica montana*), l'Épervière auricule (*Hieracium lactucella*), la Campanule barbue (*Campanula barbata*), le Trèfle des Alpes (*Trifolium alpinum*), le Trèfle bai (*Trifolium badium*), la Gentiane des neiges (*Gentiana nivalis*), la Benoîte des montagnes (*Geum montanum*), la Nigritelle noire (*Nigritella nigra*), la Flouve odorante (*Anthoxanthum odoratum*), la Canche flexueuse (*Deschampsia flexuosa*)...

Malgré l'absence du Nard raide (*Nardus stricta*), il s'agit bien de pelouses qui relèvent de l'alliance du *Nardion* : les pelouses peu modifiées dans le temps (pâturage plutôt extensif) sont souvent dominées par la Canche flexueuse (*Deschampsia flexuosa*).

• La prairie artificielle du Plan de Tuéda

L'unité écologique "Prairie artificielle" correspond en fait au Plan de Tuéda dans sa partie remblayée lors du creusement du lac, qui a été revégétalisée par semis (Fétuque rouge, Fétuque rouge traçante, Fétuque des prés, Fétuque ovine, Ray-grass anglais, Trèfle blanc nain, Lotier). Il est en bonne voie de "renaturation", c'est-à-dire de colonisation par des espèces indigènes, et son entretien est assuré par le pâturage.

b. Les prairies et pelouses subalpines en tant qu'habitat

Avifaune : les prairies et pelouses subalpines accueillent de nombreuses espèces qui, si plusieurs d'entre elles sont liées aux arbres pour leur reproduction, dépendent largement des milieux herbacés de bas de versant et du fond de vallon pour leur alimentation :

- la Buse variable et l'Épervier d'Europe chassent en prairie depuis un perchoir,
- le Pic vert se nourrit de fourmis et d'insectes en milieux herbacés (ou éricacés) peu denses et bien exposés (importance du pâturage caprin),
- le Chardonneret élégant, les Grives draine et litorne, le Pigeon ramier, la Linotte mélodieuse, granivores, sont particulièrement attirés par les graminées,
- la Corneille noire, le Serin cini, le Pipit des arbres, le Bruant jaune, insectivores, bénéficient de la grande richesse du milieu en invertébrés,
- le Traquet tairier niche directement dans la prairie, au sol, caché sous les herbes.

D'un intérêt avifaunistique faible à l'échelle du réseau d'espaces protégés, ce biotope présente tout de même l'intérêt scientifique d'une avifaune approchant sa limite altitudinale (Chardonneret élégant, Serin cini...).

Dans un but pédagogique et de sensibilisation, les milieux ouverts bas sont intéressants en ce qu'ils permettent le maintien d'oiseaux "familiers" pour le visiteur, qui peuvent ainsi paradoxalement être utilisés comme une accroche et une introduction à la découverte des milieux montagnards.

Insectes : la diversité entomologique des prairies à Trisète doré est exceptionnelle. À Tuéda, les inventaires n'ont pour l'instant fait qu'effleurer la diversité de la faune orthoptérique.

En revanche, ils ont pu mettre en évidence l'importance de cet habitat pour les papillons. Les nombreuses plantes à fleur de la prairie offrent des aires de butinage privilégiées, alors que les graminées constituent les plantes-hôtes pour les chenilles de nombreux papillons : l'Hespérie du Dactyle (*Thymelicus lineolus*), le Mélampus (*Erebia melampus*), endémique alpin, le Moiré lancéolé (*Erebia alberganus*)... La strate herbacée, haute et dense, constitue un milieu très favorable à l'accouplement et à

la ponte des papillons. D'une manière générale, les prés de fauche accueillent des espèces prestigieuses comme le petit Apollon (*Parnassius phoebus*), le semi-Apollon (*Parnassius mnemosyne*), le Solitaire (*Colias palaeno*) et surtout des myrmécophiles comme l'Azuré du serpolet (*Maculinea arion*) et l'Azuré des mouillères (*Maculinea alcon rebeli*).

Flore : les prairies du Plan de Tuéda sont extrêmement riches floristiquement : sur certaines placettes, pour un faciès donné, ont été décomptées plus de 40 espèces végétales différentes au m² ! Le sentier botanique traverse d'ailleurs quelques portions de prairies, permettant ainsi au promeneur de s'initier à la reconnaissance des espèces prairiales de montagne les plus courantes.

c. Aspects historiques et paysagers

“L'objectif que se fixe le Parc national de la Vanoise est celui du maintien de l'équilibre de la biodiversité et des paysages d'une haute montagne ouverte au public. Cet objectif comporte quatre volets :

- (...);
- *le maintien de l'équilibre actuel des paysages, dont une partie d'entre eux reste modelée par l'activité agricole très présente dans le Parc, qui doit rester en harmonie avec l'espace protégé. (...)*¹⁰

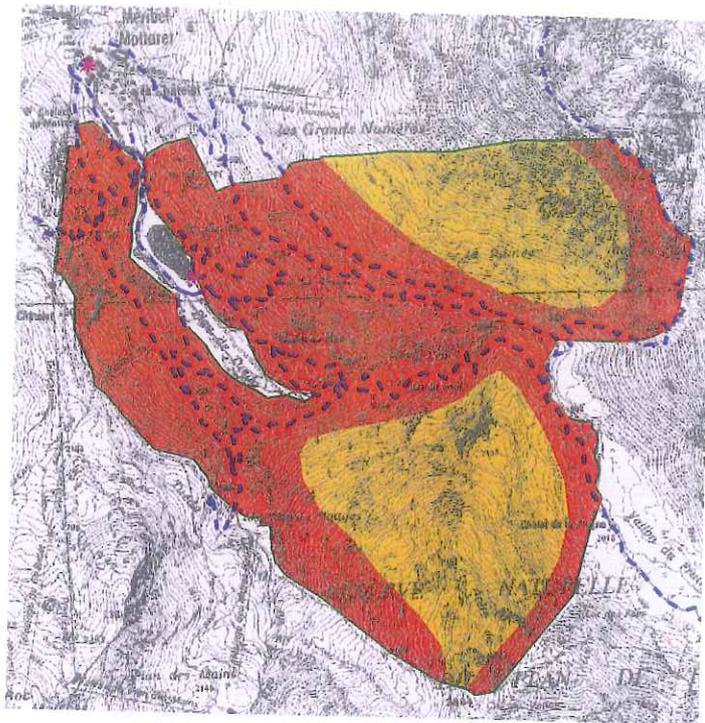
Du fait de la vocation touristique affirmée, aussi bien estivale qu'hivernale, de la Réserve naturelle du Plan de Tuéda, ces aspects paysagers ne doivent en aucun cas être négligés dans les futures orientations de gestion.

Outre leur intérêt en tant que témoins, avec les chalets d'alpage, d'une activité pastorale séculaire, les vastes prairies de bas de versant autour du Plan de Tuéda et le Pré Petit Jean structurent fortement le paysage du Plan de Tuéda. Ils offrent au regard une certaine diversité visuelle, une “respiration” qui évite au visiteur le sentiment d'oppression qu'il pourrait ressentir si la forêt résineuse descendait systématiquement jusqu'au niveau du lac.

Par ailleurs, ces espaces ouverts permettent au promeneur d'apprécier aux détours des sentiers le panorama sur le versant opposé : sentier botanique, sentier de la Maison de la Réserve au Chalet du Plan sur le versant de la Ramée, piste du Creux de l'Ours sur le versant opposé.

Cette considération prend toute son importance pour la piste franchissant le premier escarpement avant le Vallon du Saut : au fur et à mesure que l'on s'élève dans le Pré Petit Jean, la vue embrasse l'ensemble du Plan de Tuéda et au-delà vers la vallée de Méribel - Les Allues. Le contraste entre ce paysage profondément marqué de l'empreinte de l'homme et celui, typiquement “haute montagne” que le randonneur découvre en pénétrant dans le Vallon du Fruit n'en est que plus saisissant !

¹⁰ Atlas du Parc national de la Vanoise, § *Quel objectif pour le Parc ?*



Carte de la sensibilité paysagère

-  Périimètre et parcellaire
 -  Itinéraires de randonnée
 -  Points de vue extérieurs :
 -  villages, sites fréquentés, routes.
- Sensibilité paysagère
-  sensibilité forte
 -  sensibilité moyenne
 -  point noir

1:25000
250 0 250 Mètres



d. Enjeux et propositions de gestion

Au regard des enjeux liés à la cembraie, la conservation des prairies du Plan de Tuéda pour leur seul intérêt intrinsèque semble un enjeu de gestion bien mineur pour la Réserve naturelle. À l'échelle du Parc national de la Vanoise, ce type de milieu est déjà surreprésenté, sur de vastes surfaces et dans un état de conservation relativement satisfaisant : pelouses et prairies couvrent environ 60 % de la zone centrale du Parc, contre moins de 1 % pour les forêts, toutes essences confondues.

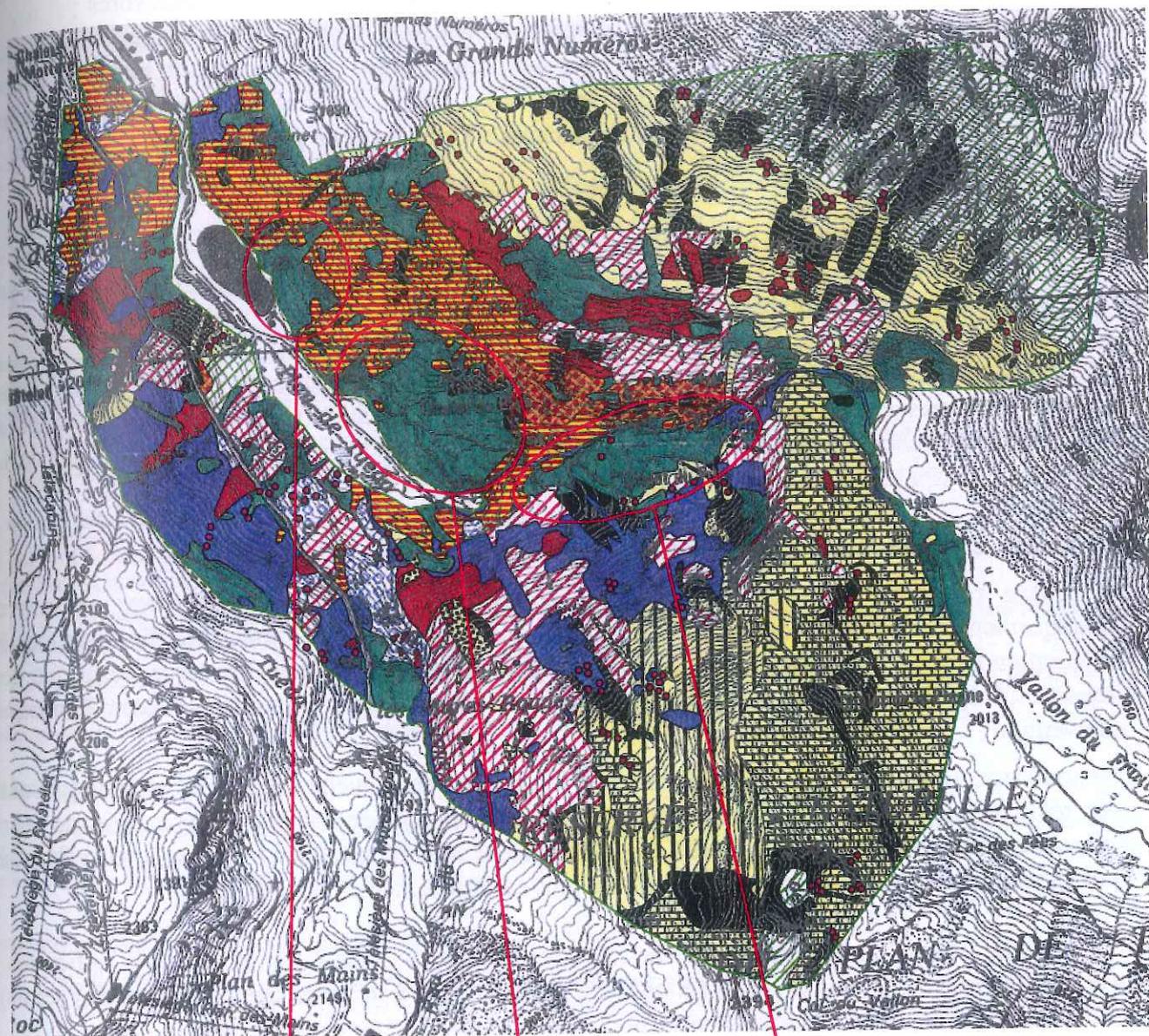
Toutefois, tenir un tel raisonnement reviendrait à nier toute autonomie à la Réserve naturelle par rapport au Parc national. De plus, ces considérations n'intègrent pas la très grande complémentarité entre l'écosystème forestier et ces milieux ouverts, notamment pour l'avifaune : nichant en forêt, de nombreuses espèces utilisent ces prairies comme aires de nourrissage. Or, du fait même de la faible couverture forestière en zone centrale, les écotones de lisière forêt-prairie sont eux-mêmes très peu représentés.

Par ailleurs, parmi les taxons ayant déjà été inventoriés, les prairies à Trisète doré de Tuéda abritent des espèces rares, protégées nationalement, inscrites à l'annexe IV de la directive Habitat ou à l'annexe II de la convention de Berne (Lépidoptères), et dont la conservation passe avant tout par la préservation de leur habitat. D'autres taxons potentiellement riches en espèces intéressantes (Orthoptères) n'ont encore quasiment pas été abordés.

Ces prairies sont en outre encore très mal connues d'un point de vue phytosociologique et on ne peut pas les laisser disparaître avant de s'être intéressé de près à la mosaïque de micro-faciès qu'elles recèlent. Enfin, leur importance paysagère ne doit pas être négligée...

En définitive, j'estime donc que la conservation des prairies et pelouses subalpines à Tuéda représente un enjeu suffisamment important pour justifier une intervention de la part du gestionnaire, là où ces habitats sont menacés à court terme par la colonisation ligneuse.

Prairies subalpines à préserver



Prairie de la Maison de la Réserve



Le Pré Petit-Jean



Prairie du Chalet du Plan

Sur le versant du Bois du Creux de l'Ours, autour du Ruisseau des Plattières, l'entretien d'une strate herbacée est assuré par le pâturage caprin, favorisant le Pic vert et les petits granivores ; il n'y a donc pour l'instant pas lieu d'intervenir. Il faut toutefois signaler que, tant que ses fromages étaient cuits au feu de bois, l'alpagiste jugulait la progression des Aulnes verts sur ce versant par leur coupe systématique. Il s'agirait donc de vérifier que le pâturage caprin, certainement très efficace contre l'implantation du Pin cembro et de l'Épicéa, suffit désormais à enrayer cette progression de l'Aulne vert.

En revanche, la situation est plus préoccupante en ce qui concerne les prairies subalpines entourant le Plan de Tuéda. D'un grand intérêt patrimonial, elles sont menacées à court terme par la dynamique forestière (cf. chapitre 2). Le véritable enjeu de gestion se situe donc là.

Bien entendu, il ne s'agit pas de chercher à préserver absolument toutes les prairies, y compris les micro-unités enclavées dans la cembraie : l'effort devra porter sur les unités les plus vastes, présentant un état de conservation encore satisfaisant. Trois prairies seront retenues : au-dessus de la Maison de la Réserve, autour du Chalet du Plan et autour du Chalet du Fruit (le Pré Petit Jean).

Deux modalités d'intervention peuvent être envisagées :

- l'arrachage périodique des semis constitue la solution *a minima*. Facile à mettre en œuvre, techniquement simple et ne devant être renouvelé que tous les 10 - 15 ans, il suffit à stopper la colonisation ligneuse ; en revanche, il ne garantit pas le maintien du cortège floristique spécifique des prairies subalpines à Trisète doré et la question du devenir des rémanents se pose à chaque intervention ;
- un arrachage initial des semis, complété par une fauche tardive annuelle aurait pour effet de prévenir leur réimplantation ultérieure et permettrait aux prairies d'atteindre la pleine expression de leurs potentialités écologiques. Il s'agirait bien entendu de la solution idéale, que ce soit sur le plan éthique, écologique, culturel et pédagogique, mais elle est plus délicate à mettre en œuvre.

Une telle gestion "interventionniste" ne va effectivement pas sans soulever quelques difficultés : coûts et qualification de la main d'œuvre (minimes si l'on s'en tient à un arrachage périodique des semis), difficulté de trouver un éleveur motivé pour récupérer le fourrage, devenir des rémanents...

Ces travaux, en particulier l'arrachage des semis, pourraient de plus susciter l'incompréhension des acteurs locaux qui, jusqu'à présent, ont surtout été sensibilisés à l'importance de la conservation de la cembraie. Il faudra donc veiller à les informer préalablement à toute intervention et à les convaincre du bien-fondé de ces travaux, en insistant auprès des professionnels du tourisme sur l'argument paysager. En revanche, auprès des scientifiques, ce sont surtout les arguments écologiques qui devront être mis en avant.

Dans des perspectives de gestion à beaucoup plus long terme, rappelons enfin que l'ensemble du Vallon du Fruit est potentiellement colonisable par le Pin cembro (cf. chapitre 2, § IV.2), et que les premiers signes de cette colonisation sont déjà visibles (semis épars). Aucune intervention n'est pour l'heure justifiée, mais l'évolution de la situation devra être surveillée de près. À terme, une réflexion sur la vocation (paysagère notamment) du Vallon du Fruit et de son versant ouest (Arête de Bois Marin) devra sans doute être engagée...

IV.6. Pelouses alpines, falaises et éboulis

IV.6.1. Caractérisation des types de pelouses alpines, falaises et éboulis de Vanoise rencontrées à Tuéda

□ - 36.111 - Communautés acidiphiles des combes à neige alpines - alliance du *Salicion herbacea* -

Physionomie et écologie :

Ce milieu est dominé tantôt par *Salix herbacea*, tantôt par des dicotylédones à rosettes, localement par des graminoides spécialisées. Ces plantes sont pour la plupart stolonifères et se multiplient largement par voie végétative. Les mousses dominent aux endroits où la période d'enneigement dépasse 10 mois. Le substrat, humide en permanence, présente un épais horizon superficiel de terre fine et d'humus.

L'unité se rencontre de l'étage alpin à l'étage subnival, toujours confinée dans des microhabitats longuement enneigés (7 - 11 mois) et restant humides pendant la période de végétation.

La nomenclature CORINE fait la distinction entre :

- 36.1111 : Communautés acidiphiles des combes à neige alpines à mousses (associations du *Polytrichetum sexangularis*, du *Polytrichetum norvegici*) ;
- 36.1112 : Communautés acidiphiles des combes à neige alpines à Saule nain (associations du *Salicetum herbaceae*, de l'*Anthelio-Salicetum herbaceae*) ;
- 36.1113 : Communautés acidiphiles des combes à neige alpines à *Carex-Gnaphalium* (associations du *Caricetum foetidae*, de l'*Alopecuro-Caricetum foetidae*, du *Cardamino alpinae-Gnaphalietum supini*, du *Cerastio-Mniobryetum*, du *Gnaphalio-Sedetum candollei*, du *Sedo-Gnaphalietum pusilli*, de l'*Omalotheco pusillae-Lepidietum stylati* i.a.).

Valeur patrimoniale :

Ce milieu se prête particulièrement bien à l'étude de l'influence de la période de végétation sur le spectre biologique et les cycles vitaux. Le *Salicion herbaceae* abrite une flore très spécialisée, notamment plusieurs plantes arctico-alpines : *Carex lachenalii*, *Ranunculus pygmaeus*, *Sibbaldia procumbens*...

Types d'usages auxquels l'habitat est sensible :

Seule la destruction du relief naturel peut constituer une menace pour le milieu.

□ - 36.2 - Communautés des affleurements et rochers désagrégés alpins - alliances des *Sedo-Scleranthion*, des *Sedion pyrenaici* p. -

Physionomie et écologie :

Végétation rase dominée par des crassulacées succulentes et des caryophyllacées à feuilles étroites. L'unité se trouve surtout en montagne, mais peut descendre à basse altitude dans des situations peu ensoleillées (gorges, vallées encaissées). Le substrat est une pellicule de matériel riche en terre fine, déposée sur des affleurements de roche cristalline.

Valeur patrimoniale :

C'est dans cette unité que les plantes succulentes de la famille des crassulacées rencontrent leur plus grand succès écologique. Plusieurs plantes rares y ont leur principal refuge : *Cerastium arvense* ssp. *suffruticosum*, *Androsace septentrionalis*, *Draba nemorosa*, *Scleranthus annuus* ssp. *polycarpus*, *Silene vallesia*, *Sempervivum grandiflorum*, *Sedum anacampseros*, *Potentilla inclinata*...

Types d'usages auxquels l'habitat est sensible :

Le *Sedo-Scleranthion* forme des groupements permanents sur les croupes rocheuses ; il est rarement menacé par des activités humaines en haute montagne.

□ - 36.34 - Pelouses à laîche courbée et communautés apparentées
- alliances du *Caricion curvulae*, du *Festucion supinae* -

Physionomie et écologie :

Pelouse climacique de l'étage alpin, caractérisée par un tapis ras de graminoides, dont les touffes ternes, mêlées à de nombreux lichens, confèrent au milieu un aspect automnal, même en plein été. Le feuillage incurvé de *Carex curvula* domine en général le tapis herbacé. Cette espèce peut être remplacée par *Festuca halleri* dans la moitié inférieure de l'étage, ou par *Juncus trifidus* sur les sols caillouteux ou cryoturbs (stades pionniers). Le sol est acide et lessivé, souvent riche en matière organique peu décomposée (podzolisation).

La nomenclature CORINE fait la distinction entre :

- 36.341 : Pelouses à *Carex curvula* : Formations de l'étage alpin supérieur et moyen ; la dominance de la laîche courbée, *Carex curvula*, avec ses feuilles tordues se desséchant rapidement à l'extrémité, leur confère un aspect particulièrement typique et une teinte brun-jaune (alliance du *Caricion curvulae* : associations du *Caricetum curvulae*, du *Primulo-Caricetum curvulae* ; alliance du *Festucion supinae* : associations du *Gentiano-Caricetum curvulae*, du *Curvulo-Leontodetum pyrenaici*) ;
- 36.342 : Pelouses à *Festuca halleri* : Formations des surfaces planes et des pentes douces de l'étage alpin inférieur des Alpes, dominées par *Festuca halleri* et *Juncus trifidus* (alliance du *Caricion curvulae* : association du *Festucetum halleri*).

Valeur patrimoniale :

La richesse floristique de cette pelouse est en général faible, mais elle se compose d'espèces spécialisées qui ne croissent qu'en haute montagne. Parmi celles-ci figurent plusieurs plantes très localisées, souvent en limite d'aire : *Primula daonensis*, *P. glutinosa*, *Gentiana alpina*, *Carex fimbriata*, *Oreochloa disticha*, *Senecio halleri*...

Types d'usages auxquels l'habitat est sensible :

Le temps de régénération de cette pelouse climacique est très long, à cause de la lenteur de croissance des espèces qui la caractérisent et de la brièveté de la période de végétation.

□ - 61.11 - Éboulis siliceux alpins (code Natura 2000 : 8120)
- alliance de l'*Androsacion alpinae* -

(repris du
document d'objectifs
PNV)

a. Caractéristiques de ce type d'habitat

Données écologiques :

On distingue plusieurs types d'éboulis siliceux et de groupements végétaux, en fonction de la grosseur des matériaux, de l'humidité relative de l'éboulis et de l'altitude. Souvent, les éboulis actifs (toujours alimentés en matériaux) sont proches d'éboulis plus stabilisés où peuvent s'installer les pelouses et les landes. D'une manière générale, plus on monte en altitude, plus l'éboulis est instable. Globalement, la végétation sur éboulis siliceux est moins variée que sur calcaire.

Physionomie, dynamique, espèces caractéristiques :

- Éboulis très filtrants :

Les éboulis à gros blocs sont très peu végétalisés. Dans les anfractuosités abritant des éléments fins, peut s'installer une fougère, la *Cryptogramme crispée* (*Cryptogramma crista*). Si l'éboulis se stabilise, la lande à *Rhododendron* et surtout la formation à *Genévrier nain* le recouvrent partiellement, à l'étage subalpin.

Dans les éboulis plus fins, mobiles, l'*Oxyria* à deux styles (*Oxyria digyna*) est l'espèce la plus typique, accompagnée de la *Joubarbe aranéeuse* (*Sempervivum arachnoideum*), de l'*Orpin anacampséros* (*Sedum anacampseros*), du *Silène des rochers* (*Silene rupestris*), du *Céraiste à une fleur* (*Cerastium uniflorum*)... La *Luzule marron* (*Luzula spadiacea*) et l'*Androsace alpine* (*Androsace alpina*) colonisent les éboulis très fins.

Au niveau de l'étage nival, on trouve le *Trisetum* en épi (*Trisetum spicatum*).

- Éboulis humides ou frais :

Ces éboulis bénéficient d'une bonne alimentation en eau, provenant souvent de la fonte des névés placés à l'amont. Sur gros blocs : le *Saule à feuilles émoussées* (*Salix retusa*) ; sur roche délitée : la *Renoncule des glaciers* (*Ranunculus glacialis*) et le *Leucanthème des Alpes* (*Leucanthemopsis alpina*).

Appartenance phytosociologique :

De nombreuses associations végétales ont été décrites pour les différents types d'éboulis de l'arc alpin. Elles font partie de l'ordre des

Androsacetalia alpinae

□ caractéristique des éboulis siliceux *sensu lato*.

b. Particularités dans le massif de la Vanoise

Répartition dans le massif :

- En Tarentaise :
- le Massif du Mont Pourri,
- le Massif de Bellecôte,
- les pentes du Grand Bec à l'Aiguille de l'Eperna ;
- En Maurienne :
- la partie sud-ouest du Massif de la Vanoise,
- le cirque de Carro, près de la frontière italienne.

Valeur patrimoniale :

Les éboulis siliceux accueillent quelques espèces de forte valeur patrimoniale, comme l'Achillée erba-rotta (*Achillea erba-rotta*), le Génépi (*Artemisia genipi*), le Sénéçon de Haller (*Senecio halleri*), le Trèfle des rochers (*Trifolium saxatile*)...

Au-dessus de 1 800 m, les éboulis à gros blocs, au contact de la pelouse alpine, constituent un habitat très recherché par le Lagopède alpin, notamment par les femelles, qui déposent leurs œufs à l'abri d'une pierre. Ils offrent aussi de nombreuses cachettes pour les adultes et les jeunes. Entre 1 500 et 2 600 m, en exposition chaude, les éboulis à gros blocs constituent le biotope de la Perdrix bartavelle.

Habitats associés :

Forêts, pelouses, landes et falaises.

Dynamique naturelle :

Seuls les éboulis stabilisés permettent à la dynamique végétale de s'instaurer. La végétation qui s'installe alors dépend de l'altitude (étage de végétation), du substrat (grosseur, humidité), de la pente et de l'exposition.

Dans tous les cas, la première phase de colonisation végétale conduit progressivement à l'implantation d'une pelouse ou de landines. À l'étage subalpin, la végétation peut ensuite évoluer vers des formations arbustives (landes, brousses d'Aulne vert ou de Saules) ou même arborées, selon les conditions écologiques locales et la proximité des semenciers.

Enjeux de gestion :

Les éboulis siliceux sont très répandus dans la région alpine. Ils paraissent globalement peu menacés, notamment les éboulis actifs non soumis à la colonisation par la végétation et les éboulis de haute altitude, dont l'évolution est bloquée par les conditions climatiques.

Toutefois, la présence d'espèces de grande valeur patrimoniale, dont certaines possèdent une aire de répartition restreinte, doit être prise en considération.

Types d'usage auxquels l'habitat est sensible :

Les éboulis, peu végétalisés, ne présentent pas d'intérêt du point de vue pastoral. Toutefois, il arrive qu'ils soient parcourus par les troupeaux ovins lorsque ceux-ci ne sont pas gardés du fait de la tendance spontanée des moutons à monter en altitude. La très faible densité des plantes "consommables" accentue l'impact d'un prélèvement. Le piétinement des animaux peut occasionner un déchaussement des plantes, fragilisées par l'absence de sol, et accroître les contraintes déjà naturellement fortes liées à l'instabilité de ce milieu.

Par ailleurs, si les éboulis à gros blocs situés en pied de falaise sont peu menacés par les équipements, du fait de leur pente forte et de leur instabilité dissuasives, il n'en est pas de même des éboulis fins qui présentent un relief beaucoup plus doux, propice à accueillir routes, pylônes, pistes de ski et sentiers. Ces équipements ou les travaux liés à leur installation et à leur entretien (terrassements...) sont susceptibles de détruire tout ou partie de certaines stations d'espèces rares. La capacité de recolonisation de ces espèces étant souvent très réduite (cause de leur rareté), cette destruction peut compromettre leur maintien dans la localité concernée.

□ - 61.11 - Falaises siliceuses pyrénéo-alpiennes (code Natura 2000 : 8220)
- alliances de l'*Androsacion vandellii* p., du *Saxifragion bryoidis* -

a. Caractéristiques de ce type d'habitat

Données écologiques :

Les falaises siliceuses (granites, gneiss...) subverticales présentent toujours des fissures dans lesquelles peuvent se fixer les plantes les mieux adaptées. Dès que les surfaces sont moins inclinées, elles offrent plus de point d'ancrage et constituent des milieux où les plantes d'éboulis, voire même de pelouse, se mêlent aux plantes rupicoles.

Espèces caractéristiques :

L'Androsace de Vandell (*Androsace vandellii*), la Primevère hérissée (*Primula hirsuta*), la Primevère visqueuse (*Primula latifolia*), l'Éritriche nain (*Eritrichium nanum*), l'Épervière embrassante (*Hieracium amplexicaule*), la Drave douteuse (*Draba dubia*)...

Physionomie, dynamique :

Ce type d'habitat occupe soit des falaises compactes et raides avec de nombreuses fissures, soit des falaises fragmentées avec des ressauts où des taches de pelouse et de lande peuvent s'implanter, soit encore des rochers isolés (gros blocs, barres rocheuses). La dynamique est inexistante à l'échelle humaine.

Appartenance phytosociologique :

Androsacion vandellii

b. Particularités dans le massif de la Vanoise

Valeur patrimoniale :

Flore endémique rare.

Les rapaces utilisent souvent les falaises pour faire leur nid : Aigle, Faucon, Gypaète, Hibou grand duc... Les falaises qui possèdent des aires de reproduction de rapaces ont une très forte valeur patrimoniale.

Habitats associés :

Pelouses alpines, landine à Azalée naine et lichens, lande à Camarine noire, éboulis...

Enjeux de gestion :

Les falaises continentales siliceuses sont très répandues dans tout l'arc alpin, avec de nombreux sous-types régionaux. Globalement, on ne peut pas dire que les falaises de Vanoise présentent une valeur particulière, sauf si elles abritent des nids de rapaces, ou une flore rare ou endémique très localisée. Il faut notamment porter une attention toute particulière sur les falaises susceptibles d'accueillir le Gypaète barbu, qui est actuellement en pleine expansion et qui pourrait se fixer aussi en Vanoise.

Types d'usage auxquels l'habitat est sensible :

Outre les destructions directes (dynamitage, création de gare d'arrivée de remontées mécaniques), l'habitat est peu sensible aux quelques usages qui peuvent le concerner. Néanmoins, l'escalade et la création de via ferrata nécessitent souvent un nettoyage de la végétation sur le passage des voies (destruction possible d'espèces rares), et la fréquentation humaine peut occasionner un dérangement pour les espèces rupestres.

IV.6.2. Particularités à Tuéda : enjeux et propositions de gestion

L'unité écologique "Pelouses alpines et éboulis" (P1) est bien représentée dans la Réserve, puisqu'elle recouvre, au-delà de 2 300 mètres, environ 290 ha : La Ramée, le Plan des Génisses, sous la Crête des Mines, dans le Vallon du Saut.

L'unité écologique "Éboulis siliceux" (R) couvre environ 200 ha. Elle est présente sur tous les versants : La Ramée, le Bois Marin, la Crête des Mines, les Lanches du Quartier de Gébroulaz.

Enfin, "Falaises et rochers" (unité écologique notée F) sont situés sur le versant est du Vallon du Saut, au niveau de la Crête des Mines, du Mont du Vallon, de l'Aiguille du Borgne, du Mont du Borgne.

a. Caractérisation floristique de l'unité écologique "Pelouses alpines"

On y rencontre le Nard raide (*Nardus stricta*), l'Azalée des Alpes (*Loiseleuria procubens*), la Gentiane à feuilles courtes (*Gentiana brachyphylla*), le Céraiste faux céraiste (*Cerastium cerastioides*), la Benoîte des montagnes (*Geum montanum*), la Laïche courbée (*Carex curvula*), le Jonc à trois feuilles (*Juncus trifidus*), la Fétuque de Haller (*Festuca halleri*), l'Elyne fausse queue de souris (*Elyna myosuroides*)...

Il s'agirait donc d'une mosaïque entre les habitats 36.31 Gazons à Nard raide, 36.34 Pelouses à laïche courbée, 31.41 Landines à Azalée naine et lichen et 61.11 Éboulis siliceux alpins.

Par ailleurs, il semblerait que les pelouses anciennement pâturées de la zone haute, après le Vallon du Fruit (Plan des Génisses, Vallon du Saut, Chanrouge, Lanches du Quartier de Gébroulaz), soient plutôt d'affinité neutre à alcaline : la végétation y serait représentée par des petites pelouses nivales à *Alchemilla pentaphylla* (Alchémille à cinq folioles), entourées de pentes du *Seslerion albicantis* (36.4311), de pelouses du *Caricion ferruginae* (36.412) ou du *Caricion firmiae* (36.433) et de gazon des crêtes ventées de l'*Oxytropo-Elynyion* (36.421).

De même que pour les prairies et pelouses pâturées, et bien que les enjeux de gestion soient moindres, une caractérisation plus détaillée de l'unité écologique "Pelouses d'altitude" serait absolument nécessaire¹¹ : chaque habitat devrait au moins être individualisé.

b. Les pelouses alpines, falaises et éboulis en tant qu'habitats

Avifaune : pelouses et falaises sont deux mondes complémentaires, du moins pour certains oiseaux, comme l'Aigle royal, qui chasse sur les alpages et niche dans les parois ; étrangers en revanche pour le Tichodrome échelette, qui ne quitte pas ces dernières, ou pour le Pipit spioncelle, adepte inconditionnel des espaces herbacés.

• Falaises et rochers :

Plus que de territoire de chasse (sauf pour le Tichodrome, que l'on peut observer papillonnant à la recherche des insectes sur les parois humides et ombragées), c'est de territoire de nidification qu'il s'agit ici.

L'Hirondelle de fenêtre et l'Hirondelle de rochers retrouvent ici leur habitat primitif, mais l'oiseau

¹¹ Dans son article sur les *Pelouses supraforestières du massif de la Vanoise* (1979), GENSAC ne distingue pas moins de 38 groupements de déterminisme surtout édaphique : 7 groupements chionophiles, 8 groupements thermophiles, 11 groupements acidophiles et 11 groupements baso-neutrophiles.

le plus emblématique d'un tel milieu est sans conteste l'Aigle royal. À Tuéda, le Faucon crécerelle côtoie l'Aigle royal, mais les frictions doivent être réduites au minimum puisque les orientations majoritairement choisies par les deux rapaces pour établir ne connaissent généralement qu'un faible recoupement.

Chocard et Crave présentent au contraire bien plus de similitudes écologiques. La Perdrix bartavelle et le Merle des roches, thermophiles notoires, sont à double titre des espèces de transition, entre herbes et rocaïlle d'une part, sous-étages subalpin supérieur et alpin d'autre part.

• Pelouses et sous-étage nival :

Plus que de nature phytosociologique, la diversité écologique de la pelouse alpine provient plutôt de la présence et de l'importance de l'élément minéral. D'où plusieurs variantes, liées à l'eau ou à la roche, auxquelles peuvent être associés plusieurs oiseaux plus ou moins caractéristiques.

Les faciès herbacés les plus ras, parfois même ouverts, sont l'apanage du Pipit spioncelle (qui semble apprécier l'humidité, par exemple le long des ruisselets). Lorsque la hauteur de la végétation augmente, on peut observer le Traquet motteux et le Rouge-queue noir, à condition que des éminences terreuses ou rocheuses soient suffisamment présentes.

Lorsque l'on gagne en altitude et que l'on pénètre dans le sous-étage nival, l'eau devient "minérale", neige transitoire ou glace plus ou moins permanente. L'Accenteur alpin se situe plutôt à l'interface herbe-roche-neige, alors que la Niverolle des Alpes verse plus nettement vers la troisième composante ; le Lagopède alpin couronne la pyramide des espèces précitées.

Le milieu alpin-nival est certes moins riche en espèces que les milieux boisés des étages inférieurs ; mais il est incontestablement le plus original des milieux de montagne, c'est-à-dire que certaines espèces constituant la biocénose alpine-nivale en sont caractéristiques, leur faible amplitude écologique en faisant des témoins nulle part ou rarement rencontrés.

L'avifaune y est intéressante pour la sensibilisation et l'éveil du public : espèces visibles comme le Traquet motteux ou le Faucon crécerelle, ou "mythiques" comme la Perdrix bartavelle et l'Aigle royal. Leur vulnérabilité face au dérangement (falaises en particulier) exige une attention et une éducation du visiteur.

c. Enjeux et propositions de gestion

Au niveau patrimonial local, ces habitats sont totalement stables et de surcroît fort bien représentés dans le Parc de la Vanoise. Le principal enjeu de gestion concerne donc les espèces à forte valeur patrimonial qui y trouvent refuge :

- l'Aigle royal est sensible au dérangement : les activités humaines l'ont déjà contraint à quitter certaines de ses aires - pour en gagner d'autres, certes, mais probablement moins favorables ;
- la Perdrix bartavelle est sensible à l'embroussaillage des sites répondant à ses exigences écologiques, au dérangement causé par le tourisme et la chasse, au dérangement des couvées et à la prédation par les chiens errants ;
- le Lagopède alpin est soumis à un plan de tir, dont les quotas ne peuvent tenir compte du succès de reproduction étant données les dates d'ouverture ; il est sensible au dérangement du aux activités touristiques en montagne (ski hors piste, randonnée hors des sentiers balisés), au dérangement des couvées et à la prédation par les chiens errants.

Les enjeux de gestion se limitent donc à faire respecter la réglementation concernant le ski hors piste et la divagation des chiens, et de limiter la pénétration des randonneurs à proximité des zones abritant des espèces à forte valeur patrimonial.

IV.7. - 37 - Mégaphorbiaies

IV.7.1. Caractérisation des types de mégaphorbiaies alpines et subalpines de Vanoise rencontrées à Tuéda

- - 37.81 - Mégaphorbiaie hygrophile des étages montagnard à alpin
(code Natura 2000 : 6430)
- classe des *Betulo-Adenostyletea*, alliance de l'*Adenostylon alliariae* -

a. Caractéristiques de ce type d'habitat

Données écologiques :

Ces mégaphorbiaies sont des groupements de plantes hygrophiles et sciaphiles, liées à un sol profond, humide en permanence, mais bien aéré, présentant une forte activité biologique et une grande richesse en nutriments.

Le groupement occupe des terrains longuement enneigés des étages montagnard supérieur à alpin inférieur, avec une période de végétation courte mais intense. Des situations pas trop ensoleillées, avec une humidité atmosphérique élevée, lui conviennent particulièrement.

Espèces caractéristiques :

L'aconit tue-loup (*Aconitum vulparia*), l'aconit napel (*Aconitum neomontanum*), le géranium des bois (*Geranium sylvaticum*), le trolle (*Trollius europaeus*), l'impétoire (*Peucedanum ostruthium*), la laitue des Alpes (*Cicerbita alpina*), la benoîte des ruisseaux (*Geum rivale*)...

On rencontre également dans ce milieu l'ancolie des Alpes (*Aquilegia alpina*), la cortuse de Matthioli (*Cortusa matthioli*).

Physionomie, dynamique :

Les mégaphorbiaies sont dominées par des plantes dicotylédones à feuilles larges (*Aconitum*, *Adenostyles*, *Cicerbita*, etc.) qui se développent très rapidement à la fonte des neiges. Parfois accompagnées par quelques arbres ou arbustes, en milieu forestier, ces mégaphorbiaies peuvent évoluer vers un état boisé. Toutefois, les conditions édaphiques et microclimatiques, conjuguées au fort ombrage de la mégaphorbiaie, interdisent souvent le développement de la forêt.

On les trouve fréquemment dans les couloirs d'avalanche non colonisés par les ligneux et elles peuvent s'établir dans des pâturages mal gérés (refus du bétail) de façon durable, en ralentissant par sa forte couverture du sol le développement des ligneux et en étouffant les plantes herbacées du pâturage.

Appartenance phytosociologique :

Betulo-Adenostyletea

b. Particularités dans le massif de la Vanoise

Répartition dans le massif :

Les mégaphorbiaies hygrophiles des étages montagnards à alpins sont fréquentes dans le Massif de la Vanoise. Toutefois, ce sont des habitats qui couvrent de petites surfaces, et qui sont plutôt linéaires (le long des cours d'eau), voire ponctuels (en forêt). Il est difficile d'en faire un inventaire exhaustif.

Valeur patrimoniale :

Ce type d'habitat est très répandu dans les Alpes. Il présente un fort intérêt, notamment pour les insectes en milieu forestier qui viennent butiner les grandes inflorescences : c'est le cas des insectes xylophages, mais aussi des papillons et des diptères. De plus, aux côtés des plantes très répandues, des espèces à aire de distribution restreinte se trouvent dans ce groupement : *Aconitum variegatum* ssp. *valesiacum*, *Chaerophyllum elegans*, *Cortusa matthioli*, *Delphinium elatum*, *Hugueninia tanacetifolia*...

Habitats associés :

Pessières, cembraies, sapinières, prairies de fauche, rivières alpines et leur végétation herbacée et ligneuse, lande à Rhododendron, aulnaie verte...

Enjeux de gestion :

La responsabilité du massif de la Vanoise pour la conservation des mégaphorbiaies hygrophiles paraît faible, vu la fréquence de ce type de végétation dans les Alpes. L'absence de données ne permet pas de savoir si les mégaphorbiaies de Vanoise sont particulières.

Types d'usage auxquels l'habitat est sensible :

Destruction par création de pistes forestières (débardage, ski, pistes d'alpage).

□ - 37.82 - Mégaphorbiaie de montagne mésophile à graminées

(code Natura 2000 : 6430)

- classe des *Betulo-Adenostyletea*, alliance du *Calamagrostion arundinaceae* -

Physionomie et écologie :

La dominance des graminées (*Calamagrostis arundinacea* à l'étage montagnard, *Calamagrostis villosa* et *Agrostis schraderiana* à l'étage subalpin) caractérise cette mégaphorbiaie. Le sol est décarbonaté mais riche en bases et en nutriments. Il est bien alimenté en eau, mais soumis à de brèves périodes de sécheresse, contrairement au groupement à adénostyles (37.81). Il est aussi plus pauvre en matière organique que le groupement à épilobes (31.8711)

L'unité se rencontre dans des régions à forte pluviosité, dans des couloirs d'avalanche et sur des pentes raides ensoleillées dépourvues de couverture forestière. Ce groupement peut localement se répandre dans des pâturages de montagne à l'abandon et dans des forêts incendiées.

Valeur patrimoniale :

Quelques espèces peu communes sont présentes dans ce groupement de hautes herbes : *Bupleurum longifolium*, *Cephalaria alpina*, *Cicerbita plumieri*, *Stemmacantha rhapontica* ssp. *lamarckii*...

Types d'usage auxquels l'habitat est sensible :

Ce groupement d'altitude occupe des terrains difficiles d'accès et impropres à l'exploitation agricole. Il n'est pas menacé.

□ - 31.8711 - Clairières forestières à Épilobes et Digitales

- alliance de l'*Epilobion angustifolii* -

Physionomie et écologie :

Mégaphorbiaie sur sol forestier acide, en général marquée par la forte dominance d'*Epilobium angustifolium*. En séquestrant les nutriments disponibles, cette espèce peut former des peuplements denses, réfractaires au rétablissement de la forêt. Ce groupement est en général bien individualisé par rapport aux stades buissonnants.

L'acidité du sol ralentit les processus de minéralisation, ce qui limite la pénétration des espèces nitrophiles et freine la dynamique du milieu. Pour cette raison, ce stade de recolonisation possède en général une durée de vie plus longue que celui des sols basiques.

Le groupement a son optimum en climat atlantique, frais et bien arrosé. On le trouve chez nous sous une forme appauvrie, principalement dans des forêts de conifères des étages montagnard et subalpin.

Valeur patrimoniale :

Naturellement peu diversifiée, cette alliance est ici particulièrement pauvre en espèces.

Types d'usage auxquels l'habitat est sensible :

Les perturbations du milieu à l'étage montagnard et subalpin sont en général bénéfiques à ce type de mégaphorbiaies.

□ - 37.88 - Communautés alpines et subalpines à *Rumex* des Alpes - alliance du *Rumicion alpini* -

Physionomie et écologie :

Mégaphorbiaies luxuriantes dominées par quelques plantes non consommées par le bétail : *Rumex alpinus*, *Senecio alpinus*, *Cirsium spinosissimum*, *Peucedanum ostruthium*, etc. Celles-ci forment des colonies clonales très agressives, dont la vigueur et la taille contrastent avec les gazons pâturés dans lesquels elles apparaissent sous forme de taches bien délimitées.

Cette unité croît aux étages montagnard supérieur, subalpin et alpin, sur des sols très riches en azote et en phosphore ; de telles conditions ne se rencontrent que dans le voisinage des grands herbivores. Le *Rumicion alpini* se trouve ainsi aux abords des chalets d'alpage, sur les reposoirs à bétail et dans des dépressions parcourues par des eaux ayant circulé dans des pâturages gras.

Lorsque les activités pastorales se déplacent, la végétation des reposoirs peut se maintenir très longtemps, comme le montre sa présence autour des ruines de chalets abandonnés depuis des décennies.

Valeur patrimoniale :

La flore de ce milieu est pauvre en espèces, qui sont pour la plupart assez répandues dans les Alpes.

Types d'usage auxquels l'habitat est sensible :

Ce groupement nitrophile est favorisé par l'homme et par son bétail. Une fois installé sur des sols surengraissés, il peut se maintenir indéfiniment. Seul un traitement mécanique ou chimique intensif peut le déloger.

IV.7.2. Particularités à Tuéda : enjeux et propositions de gestion

Sans doute du fait de leur linéarité ou de leur ponctualité, ces habitats ne sont pas cartographiés, bien que fort répandus dans la réserve : on les trouve en bordure de chemin, en lisière de forêt, le long des nombreuses sources et ruisseaux qui traversent la réserve (37.81), dans les trouées du faciès mésoxérophile de la cembraie (37.82), sur les talus de sentiers forestiers et dans les clairières (31.8711), au niveau des aires de stationnement du bétail et autour des chalets d'alpage (37.88)...

Seuls les habitats 37.81 (*Adenostylion alliariae*) et 37.82 (*Calamagrostion arundinaceae*) sont réellement dignes d'intérêt. Au sein de la cembraie, ils abritent notamment quelques-unes des espèces rares qui lui sont attribuées : *Aquilegia alpina*, *Pleurospermum austriacum* pour l'unité 37.81 ; *Leuzea rhapontica* pour l'unité 37.82 et une étude visant à établir la répartition de ces habitats d'intérêt communautaire pourrait être programmée.

Bien que ponctuellement menacés par la colonisation forestière, ces habitats devraient globalement se maintenir grâce à l'instabilité du relief, glissements de terrain, éboulis et avalanches régénérant régulièrement des trouées propices aux mégaphorbiaies. Aucune intervention "globale" n'est nécessaire. En revanche, des interventions ponctuelles pourront être entreprises pour assurer la pérennité de telle ou telle station d'une plante de forte valeur patrimoniale (cf. § III.4.).

IV.8. - 42 - Forêts de conifères

IV.8.1. Les forêts résineuses d'altitude en Vanoise

Répartition en Europe :

Les forêts résineuses que l'on trouve en France dans les Alpes, les Pyrénées, le Jura, les Vosges et en quelques points du Massif Central sont, pour la plupart, du même type que celles de la zone boréale de l'Europe, de la Sibérie, du Japon et de l'Amérique du Nord : elles font partie de la classe des *Vaccinio-Picetea*. En Europe, ces forêts correspondent surtout à des pessières, des pineraies, des sapinières et des mélézins. Les arbustes sont très peu représentés, bien que les Ericacées (dont les *Vaccinium*) jouent un rôle important. Le sol est couvert par des strates herbacées et muscinales très fournies. Certaines de ces forêts sont installées sur tourbières.

Diversité écologique :

Dans les massifs montagneux, la végétation se répartit selon l'altitude, sous la dépendance du gradient thermique essentiellement : on parle d'étages de végétation. Les limites des étages pour un site donné varient en fonction de l'exposition, du degré de continentalité vers l'est, de la latitude et de la position du site dans la chaîne montagneuse.

Le massif de la Vanoise fait partie des Alpes internes du Nord. Dans ce site, les forêts de conifères occupent :

- l'étage montagnard, avec les hêtraies-sapinières et les sapinières-pessières ;
- l'étage subalpin, avec la pessière et ses différents sous-types, les cembraies, les pineraies de pin à crochets et les mélézins.

Usages et valorisation :

Les forêts de montagne installées sur pente jouent un rôle de protection très important contre le ravinement, les glissements de terrain, les avalanches et les chutes de rochers. À cet effet, le service de Restauration des Terrains en Montagne a replanté de nombreuses forêts depuis le début du siècle : dans le Massif de la Vanoise, ce sont la forêt domaniale de la Dent du Villard, la forêt du Petit Mont Blanc...

Leur exploitation n'est pas toujours très rentable, à cause de la difficulté qu'ont les arbres à se régénérer et à pousser dans des situations parfois défavorables (substrat, altitude), mais surtout à cause de leur accessibilité et des coûts d'exploitation (nécessité de débarquer par câble ou par hélicoptère). Ces forêts peuvent avoir un rôle de production minimale. Toutefois, certaines formations de Pin cembro ou de Mélèzes peuvent présenter une fonction de production substantielle. De nombreuses communes continuent de pratiquer l'affouage.

Dans le massif de la Vanoise, le pâturage en forêt a presque totalement disparu. Il était autrefois pratiqué dans les zones d'altitude (subalpin) et aux abords des pâtures de moyenne altitude (montagnard). Beaucoup de jeunes peuplements actuels sont issus de la colonisation par l'Épicéa ou par le Mélèze d'anciennes pâtures ou d'anciens prés de fauche. À l'étage montagnard, l'exploitation humaine a favorisé pendant des siècles le Mélèze et l'Épicéa, espèces de lumière, aux dépens du Sapin, espèce d'ombre. C'est pourquoi aujourd'hui encore, l'Épicéa domine très largement dans les sapinières-pessières de Tarentaise, malgré une tendance au retour du Sapin.

La fréquentation touristique des forêts et notamment l'impact du ski, a beaucoup augmenté au cours des dernières décennies, tant en Maurienne qu'en Tarentaise. Pistes de ski et remontées mécaniques s'implantent parfois dans les massifs forestiers.

Intérêt patrimonial :

De nombreux milieux forestiers de montagne possèdent une valeur écologique élevée, parce qu'ils sont rares, ou peu étendus, ou qu'ils abritent des espèces menacées ou sensibles aux activités humaines. Ces types de milieu correspondent aux habitats prioritaires de la Directive européenne : forêts de ravins, pineraies de Pin à crochets sur calcaire et gypse (présentes dans le Massif de la Vanoise), tourbières boisées, forêts de Genévrier thurifère, forêt corses de Pin laricio...

D'autres types de milieux forestiers, moins rares et moins menacés, présentent une valeur patrimoniale parce qu'ils sont représentatifs du domaine alpin, ce sont les habitats d'intérêt communautaire : pessières, cembraies-mélézins, forêts de Pin à crochets sur substrat siliceux.

Par ailleurs, ces forêts hébergent des espèces rares ou menacées comme la Chouette chevêchette, la Chouette de Tengmalm, le Pic tridactyle, la Gélinotte des bois..., des plantes protégées comme l'Ancolie des Alpes, la Linnée boréale, le Sabot de Vénus...

Les forêts peu artificialisées offrent un intérêt particulier, comme témoin des potentialités réelles et du fonctionnement optimal des écosystèmes forestiers. "L'abandon de la gestion entraîne le retour des cycles sylvigénétiques naturels propres aux forêts sauvages européennes : les arbres morts provoquent des chablis, dans les clairières ainsi ouvertes apparaissent des unités de régénération qui assurent la cicatrisation du couvert..."¹². De telles forêts n'existent pas dans le Massif de la Vanoise, où, quand l'extraction des bois devient trop difficile pour être rentable, subsiste quand même la pratique de l'affouage.

¹² RAMEAU et coll., 1993

Menaces :

Les forêts de conifères constituent, dans les Alpes, des ensembles de grande superficie, ponctuellement menacés par la fragmentation (inhérente aux équipements de sports d'hiver), qui tendent au contraire à se densifier du fait de la déprise agricole. C'est le cas dans le Massif de la Vanoise, où l'on observe une tendance à une lente progression de la forêt en altitude, avec de nombreux semis de Pin cembro, d'Épicéa et de Mélèze dans les pâturages abandonnés.

Par ailleurs, en Vanoise, la gestion sylvicole passée n'a pas modifié les peuplements par introduction d'essences exogènes (source aussi de pollution génétique). Seule la forêt de Sollières-Sardières a fait l'objet d'une plantation de 4 000 semis d'Épicéa de Serbie (*Picea omorica*) en 1967, tentative qui a abouti au dépérissement de presque tous les plants.

En revanche, à l'étage montagnard, les pessières actuelles correspondent vraisemblablement à des pessières-sapinières et des hêtraies-sapinières potentielles. Les pratiques séculaires d'essartage, et de pâturage en forêt ont peu à peu favorisé l'Épicéa, espèce plus compétitive, au détriment du Sapin.

La construction des dessertes forestières ou agricoles peut avoir un impact sur les milieux, en favorisant la pénétration des touristes dans les forêts, avec toutes les dégradations possibles sur la flore et la faune qui s'en suivent. Mais aujourd'hui, les plus fortes perturbations sont dues au développement des sports d'hiver : destruction d'habitats remarquables (zones forestières tourbeuses, peuplements de valeur écologique...), fragmentation des massifs forestiers (emprise des remontées mécaniques, pistes), destruction des semis par le ski hors-piste, surfréquentation.

Types de forêts de conifères retenus par la Directive Habitats :

• Pessières, pessières-sapinières, sapinières

La Directive Habitats ne retient que les pessières : pessières pures et forêts mélangées où l'Épicéa est dominant, faisant partie de la classe des *Vaccinio-Piceetea*.

Les sapinières ne sont pas retenues. À l'étage subalpin, en Vanoise, tous les types de pessières sont d'intérêt communautaire (sur substrats siliceux et calcaire). À l'étage montagnard, les pessières actuelles résultent des pratiques agropastorales qui ont progressivement induit le remplacement du Sapin par l'Épicéa. Ces pessières sont en fait des sapinières-pessières potentielles. Les vraies pessières montagnardes ont un déterminisme climatique qui empêche le Sapin de s'implanter : on ne les trouve que dans les Alpes internes froides du nord. Il semblerait qu'elles n'existent pas dans le Massif de la Vanoise, où, par conséquent, aucune pessière de l'étage montagnard n'est d'intérêt communautaire.

• Cembraies

La Directive Habitats n'est pas cohérente au sujet des cembraies occidentales : elle ne les retient pas, bien qu'elles soient représentatives de cette partie du domaine alpin. Bien que les experts français n'aient pas encore une position commune sur ce sujet, nous retenons la position de J.-C. RAMEAU qui propose d'inclure les cembraies des Alpes occidentales dans la Directive Habitats.

IV.8.2. Pessières subalpines : caractéristiques, particularités en Vanoise

□ - 42.21 - Pessières subalpines des Alpes (code Natura 2000 : 9410)

- association du *Piceetum subalpinum* -

a. Caractéristiques de ce type d'habitat

Données écologiques :

S'installe à l'étage subalpin (de 1 600 m à 2 000 m), à toutes les expositions. On peut le rencontrer à l'étage montagnard, à la faveur de conditions particulièrement froides (déterminisme climatique). Sur substrat siliceux le plus souvent, mais aussi carbonaté (alors avec une épaisse couche d'humus brut).

Espèces caractéristiques :

L'Épicéa (*Picea abies*), le Mélèze (*Larix europaea*), l'Érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), le Sorbier des oiseleurs (*Sorbus aucuparia*), l'Homogyne des Alpes (*Homogyne alpina*), la Luzule des bois (*Luzula sylvatica* ssp.) le Mélampyre des bois (*Melampyrum sylvaticum*), la Myrtille (*Vaccinium myrtillus*). Cet habitat est également riche en flores bryophytiques et cryptogamiques (champignons, lichens).

Physionomie, dynamique :

Le peuplement est dominé par l'Épicéa, accompagné du Sapin, du Mélèze... La strate herbacée est souvent très recouvrante et très variée selon la sous-association : à Myrtille, à Airelle, à hautes herbes...

Appartenance phytosociologique :

Classe des *Vaccinio-Piceetea abietis*
Ordre des *Piceetalia abietis*
Alliance du *Piceion abietis*
Sous-alliance du *Vaccinio-Piceenion abietis*
Association de l'*Homogyno-Piceetum* (= *Piceetum subalpinum*)

b. Particularités dans le massif de la Vanoise

Répartition dans le massif :

Le massif de la Vanoise comporte des pessières subalpines essentiellement en Tarentaise :

- Saint Bon : Forêt du Laithion ;
- Planay : Masséché, Dos du Menet ;
- Pralognan : Bois de Jettemont, Rocher Blanc ;
- Champagny : Forêt Noire, Bois du Frumier, les Frasses, Bois de la Taillette ;
- Peisey-Nancroix : le Grand Bois ;
- Villaroger : Plan de l'Aiguille, Teussette, Plan Bois ;
- Sainte-Foy-Tarentaise : forêt de la Raie.

Mais aussi en Maurienne :

- Modane : Vallon de Polset ;
- Villarodin-Bourget : Bois du Bourget.

Valeur patrimoniale :

La valeur patrimoniale des pessières subalpines du Massif de la Vanoise, en tant que type forestier, n'est pas facile à évaluer. La pessière subalpine couvre de vastes surfaces dans les Alpes intermédiaires du nord comme dans les Alpes internes ; bien présente en Tarentaise, elle se réduit à des îlots en Maurienne. C'est un type forestier répandu, peu menacé (hormis par les équipements de ski qui portent parfois atteinte à l'unité des massifs forestiers), bien conservé. Ces considérations ne suffisent pas à lui attribuer une valeur patrimoniale très élevée.

En revanche, ces pessières hébergent des espèces rares et menacées : Sabot de Vénus, Linnée boréale, Pyrole à feuille ronde, Listère cordée, Lycopode à feuille de Genévrier, pour les plantes ; Chouette de Tengmalm et pics dans les vieux peuplements, Aigle royal (niche au sommet des arbres), Gélinotte des bois dans les peuplements clairs. À ce titre, les pessières possèdent une forte valeur patrimoniale.

Habitats associés :

À l'étage montagnard, s'installe une sapinière, ou plutôt une sapinière-pessière en Tarentaise. À la limite de l'étage subalpin inférieur, la pessière entre en contact avec la cembraie, ou la pineraie de Pin à crochets localement (Dent du Villard). La pessière subalpine est aussi en relation avec l'aulnaie verte (vallon de Champagny-le-Haut), les mégaphorbiaies, les prairies...

Dynamique naturelle :

La pessière subalpine est considérée comme la formation forestière qui caractérise à l'heure actuelle le subalpin inférieur : le climat froid, humide et neigeux, la courte saison de végétation, avec l'édification de sols humifères, éliminent ses concurrents comme le Sapin, le Hêtre, le Pin cembro et le Pin à crochets. D'autre part, l'Épicéa recolonise facilement les zones perturbées.

Enjeux de gestion :

Le Massif de la Vanoise ne possède pas de responsabilité particulière dans la conservation des pessières subalpines, à l'échelle des Alpes françaises. En revanche, l'enjeu de conservation de ces pessières, comme biotopes d'espèces rares, est très important.

Types d'usage auxquels l'habitat est sensible :

Les pessières subalpines présentent souvent des potentialités forestières intéressantes, grâce à des bois de bonne qualité. Elles sont pour la plupart exploitées et le mode de gestion sylvicole conditionne leur conservation.

La pratique du pâturage en sous-bois a quasiment disparu dans le Massif de la Vanoise.

Autres usages influents : la construction des dessertes forestières ou agricoles, le développement des sports d'hiver...
(cf. introduction sur les forêts résineuses)

IV.8.3. Le mélange pessière-cembraie à Tuéda : enjeux et propositions de gestion

La Réserve naturelle ne comporte pas de pessière à proprement parler : l'Épicéa se trouve toujours plus ou moins en mélange avec le Pin cembro. Le mélange exclusif entre ces deux essences confère d'ailleurs une grande valeur patrimoniale à la cembraie du Massif de Tuéda (cf. § IV.8.4.). Toutefois, le peuplement est par endroits très largement dominé par l'Épicéa.

Les premiers résultats obtenus sur les dispositifs de suivi de la dynamique forestière laissent à penser que, même aux altitudes les plus basses, l'Épicéa ne risque pas d'exclure le Pin cembro (cf. chapitre 2, § III.2). S'il s'avérait malgré tout qu'à long terme une frange de pessière pure se développait autour du Plan de Tuéda, il n'y aurait de toute manière pas lieu d'intervenir : avec l'altitude, le Pin cembro devient rapidement plus compétitif ; on observerait alors dans la Réserve toutes les phases de transition depuis la pessière subalpine pure jusqu'à la cembraie pure, avec, entre ces deux extrêmes, un peuplement mixte de Pin cembro et d'Épicéa.

En conclusion, aucune intervention sur la composition en essence du peuplement ne se justifie pour l'instant. En matière de structure et de maturité du peuplement, les remarques générales à la cembraie dans son ensemble s'appliquent bien entendu au cas particulier des zones à pessière dominante : il serait souhaitable d'évoluer vers un peuplement écologiquement plus mûr.

IV.8.4. Les cembraies : position phytosociologique, particularités en Vanoise

Les cembraies présentent dans l'ensemble une remarquable homogénéité floristique et les mêmes types de végétation se retrouvent d'un endroit à l'autre. Nous distinguerons dans l'ensemble, comme l'a fait BARTOLI pour la Maurienne, les cembraies mésophiles typiques des versants nord et les cembraies mésoxérophiles de versant sud.

□ - 42.311 / 313 - Cembraies mésophiles à Myrtille et à Rhododendron ferrugineux (code Natura 2000 : 9421)

- associations du *Larici-Cembretum myrtilletosum*
et du *Larici-Cembretum rhododendretosum* -

a. Caractéristiques de ce type d'habitat

Données écologiques :

Présent dans l'ensemble des Alpes, s'installe en ubac à l'étage subalpin, entre 1 700 m et 2 300 m (ou en conditions très froides de certaines stations montagnardes), sur divers types de substrats géologiques ; le sol est un humus brut le plus souvent.

Espèces caractéristiques :

Le Pin cembro (*Pinus cembra*), le Rhododendron ferrugineux (*Rhododendron ferrugineum*), le Chèvrefeuille bleu (*Lonicera caerulea*), la Myrtille (*Vaccinium myrtillus*), l'Airelle des marais (*Vaccinium uliginosum*), le Raisin d'Ours (*Vaccinium vitis-idaea*), la Calamagrostide velue (*Calamagrostis villosa*)...

Physionomie, dynamique :

Ce type de cembraie forme des peuplements assez fermés, dominés par le Pin cembro, avec le Mélèze et le Sorbier des oiseleurs. Le tapis arbustif est dominé par les *Vaccinium* : Myrtille, Airelle, Raisin d'Ours, avec le Rhododendron ferrugineux dans la phase de maturité.

Appartenance phytosociologique :

Classe des *Vaccinio-Piceetea abietis*
Ordre des *Piceetalia abietis*
Alliance du *Rhododendro ferruginae-Vaccinion*
Association du *Rhodoreto-Vaccinietum*

Selon BRAUN-BLANQUET, la cembraie mésophile typique correspondrait à la sous-association du *Rhodoreto-Vaccinietum Cembretosum*, caractérisée par le couvert important en Pin cembro et l'abondance de *Rhododendron ferrugineum* qui donne sa physionomie à l'association (faciès typique).

Les espèces à affinité mésophile dominent largement. Citons, outre les espèces précédentes, pour les principales : *Luzula sylvatica*, *Festuca flavescens*, *Sorbus aucuparia*, *Geranium sylvaticum*, *Luzula nivea*, *Homogyne alpina*, *Melampyrum sylvaticum*, *Empetrum hermaphroditum* sp. *nigrum*, *Soldanella alpina*... La Linnée boréale (*Linnaea borealis*) est considérée par BRAUN-BLANQUET comme caractéristique de ce faciès.

Un grand nombre de mousses aussi sont présentes, et notamment : *Dicranum scoparium*, *Rhytidiadelphus triqueter*, *Pleurozium schreberi*, *Hylacomium splendens*...

Il existerait un certain nombre de faciès (ou variantes) du *Rhodoreto-Vaccinietum Cembretosum* : le faciès à *Vaccinium myrtillus*, où le Rhododendron ferrugineux cède sa place à la Myrtille et le faciès à *Geranium sylvaticum* qui occupe les déclivités ou des dépressions à nombreuses espèces mésohygrophiles comme *Geranium sylvaticum*, *Poa chaixii*, *Peucedanum ostruthium*...

Un autre type de cembraie mésophile fréquente serait la cembraie à *Calamagrostis villosa* qui correspond à la sous-association du *Rhodoreto-Vaccinietum Calamagrostidetosum* de BRAUN-BLANQUET. Elle se caractérise par un tapis quasi-continu de *Calamagrostis villosa*, et un couvert en Pin cembro plus lâche. Les différentielles sont pour la plupart mésohygrophytes : *Calamagrostis villosa*, *Veratrum album*, *Ranunculus montanus*, *Geranium sylvaticum*, *Peucedanum ostruthium*, *Alchemilla vulgaris*...

b. Particularités dans le massif de la Vanoise

Répartition dans le massif :

- Villarodin-Bourget : l'Orgère, vallon de Polset ;
- Modane : vallon de Polset ;
- Les Allues : Réserve naturelle du Plan de Tuéda (Bois Marin, Bois du Creux de l'Ours, les Ramées) ;
- Pralognan : forêt de l'Isertan ;
- Villaroger : Réserve naturelle des Hauts de Villaroger.

Valeur patrimoniale :

Les cembraies mures sont devenues rares du fait de leur défrichement ancien et du pâturage. De ce point de vue, la cembraie de l'Orgère possède une très grande valeur patrimoniale : c'est une forêt très ancienne, comportant des arbres pluricentennaires (Pins cembro et Mélèzes).

La cembraie de Tuéda est plus jeune, mais elle présente la caractéristique d'associer le Pin cembro à l'Épicéa, et non au Mélèze, comme c'est le cas dans la majorité des autres peuplements. Les analyses polliniques récentes ont confirmé l'absence antérieure du Mélèze et du Pin à crochets. Cette association avec l'Épicéa sur une aussi grande étendue est unique en France et très rare en Europe (quelques peuplements en Italie et en Autriche).

Les cembraies peuvent héberger des plantes rares et protégées. C'est le cas de la cembraie de Tuéda, qui abrite la station française de Linnée boréale (*Linnaea borealis*) la plus étendue. Le rarissime Pic tridactyle (*Picoides tridactylus*) a été contacté dans les cembraies de Tuéda et de l'Orgère.

Habitats associés :

La cembraie, localement mitée par l'aulnaie verte et les mégaphorbiaies, surmonte la pessière subalpine et se prolonge à l'étage alpin par la lande à Rhododendron et Myrtille, puis par la lande à Camarine et Airelle des marais.

Dynamique naturelle :

La cembraie à Myrtille et Rhododendron constitue un groupement stable, caractéristique des ubacs du subalpin moyen et supérieur des Alpes internes et intermédiaires. Toutefois, la dynamique du peuplement mixte Pin cembro-Épicéa de la cembraie de Tuéda fait l'objet de recherches afin de déterminer l'évolution possible de celui-ci vers une cembraie à Rhododendron ou vers une pessière à Myrtille.

Enjeux de gestion :

De belles cembraies à Myrtille et Rhododendron s'observent dans la vallée de Chamonix, dans le massif d'Arve-Giffre, dans les Alpes du sud, dans le Val d'Aoste et le Piémont, et en-dehors du massif de la Vanoise, en Tarentaise et en Maurienne. Par rapport à celles-ci, les cembraies de Vanoise sont très intéressantes du fait :

- de l'originalité du groupement mixte Pin cembro-Épicéa à Tuéda, très rare en Europe ;
- de la juxtaposition de deux types de cembraies à Tuéda : cembraie mésophile à Rhododendron et cembraie méso-xérophile à Genévrier nain ;
- de la maturité de la cembraie de l'Orgère ;
- de leur rôle d'habitat pour des espèces rares comme la Linnée boréale (Tuéda), la Chouette de Tengmalm et le Pic tridactyle (l'Orgère).

Pour ces raisons, le massif de la Vanoise possède une responsabilité très importante pour la conservation :

- à l'échelle française, des cembraies mésophiles à Myrtille et Rhododendron ;
- à l'échelle européenne, du groupement mixte Pin cembro-Épicéa.

Types d'usage auxquels l'habitat est sensible :

- pastoralisme caprin (abroustissement des semis, difficulté de régénération de la forêt) ;
- aménagement de pistes en forêt ;
- exploitation forestière ; la gestion actuelle ne semble cependant pas compromettre la conservation de l'habitat ;
- augmentation des populations de grand gibier (Cerf, Chamois...).

□ - 42.316 - **Cembraies sèches à Genévrier nain** (code Natura 2000 : 9421)
- association du *Larici-Cembretum juniperetosum* -

a. Caractéristiques de ce type d'habitat

Données écologiques :

S'installe en adret, dans les Alpes internes surtout (ou intermédiaires) à l'étage subalpin, entre 1 700 m et 2 300 m, sur divers types de substrats géologiques. Exigeant sur le plan thermique et ne supporte pas un enneigement important (souvent sur pentes fortes).

Espèces caractéristiques :

Cette cembraie se différencie nettement de la cembraie mésophile par la présence d'espèces plus xérophiles comme *Juniperus nana* et *Arctostaphylos uva-ursi* :

Le Pin cembro (*Pinus cembra*), le Genévrier nain (*Juniperus nana*), le Cotonéaster commun (*Cotoneaster integerrimus*), le Raisin d'Ours (*Arctostaphylos uva-ursi*), l'Airelle rouge (*Vaccinium vitis-idaea*), la Myrtille (*Vaccinium myrtillus*), la Centaurée à un capitule (*Centaurea uniflora*), la Flouve odorante (*Anthoxanthum odoratum*), la Canche flexueuse (*Deschampsia flexuosa*)...

Un certain nombre de mésophiles subsistent comme : le Rhododendron ferrugineux (*Rhododendron ferrugineum*), la Calamagrostide velue (*Calamagrostis villosa*), l'Homogyne des Alpes (*Homogyne alpina*)...

Physionomie, dynamique :

Ce type de cembraie forme des peuplements assez ouverts, dominés par le Pin cembro. Le tapis arbustif est une lande à Genévrier nain.

Appartenance phytosociologique :

Classe des *Vaccinio-Piceetea abietis*
Ordre des *Piceetalia abietis*
Alliance du *Juniperion nanae*
Association du *Cotoneastro integerrimae-Pinetum cembrae*

Ce type est proche du *Junipereto-Arctostaphyletum* de BRAUN-BLANQUET, mais celui-ci ne définit pas de sous-association à *Pinus cembra* de cette association. BARTOLI, étant donné sa fréquence, propose d'en faire un *Junipereto-Arctostaphyletum Cembretosum*.

b. Particularités dans le massif de la Vanoise

Répartition dans le massif :

- Villarodin-Bourget : Bois du Bourget, l'Estiva (très localisé) ;
- Les Allues : Réserve naturelle du Plan de Tuéda (sud-est du Bois de la Ramée).

Valeur patrimoniale :

En France, les cembraies sèches à Genévrier nain présentent un maximum d'extension dans les Alpes du sud, et tendent à se raréfier dans les Alpes du nord, où elles se localisent en versants sud : c'est le comportement inverse de la cembraie mésophile à Myrtille et Rhododendron. La plus belle cembraie sèche d'Europe se situe sur le versant sud-ouest du Mont Viso, sur 750 ha.

La cembraie sèche de Tuéda, beaucoup plus petite (moins de 100 ha), est très intéressante du fait :

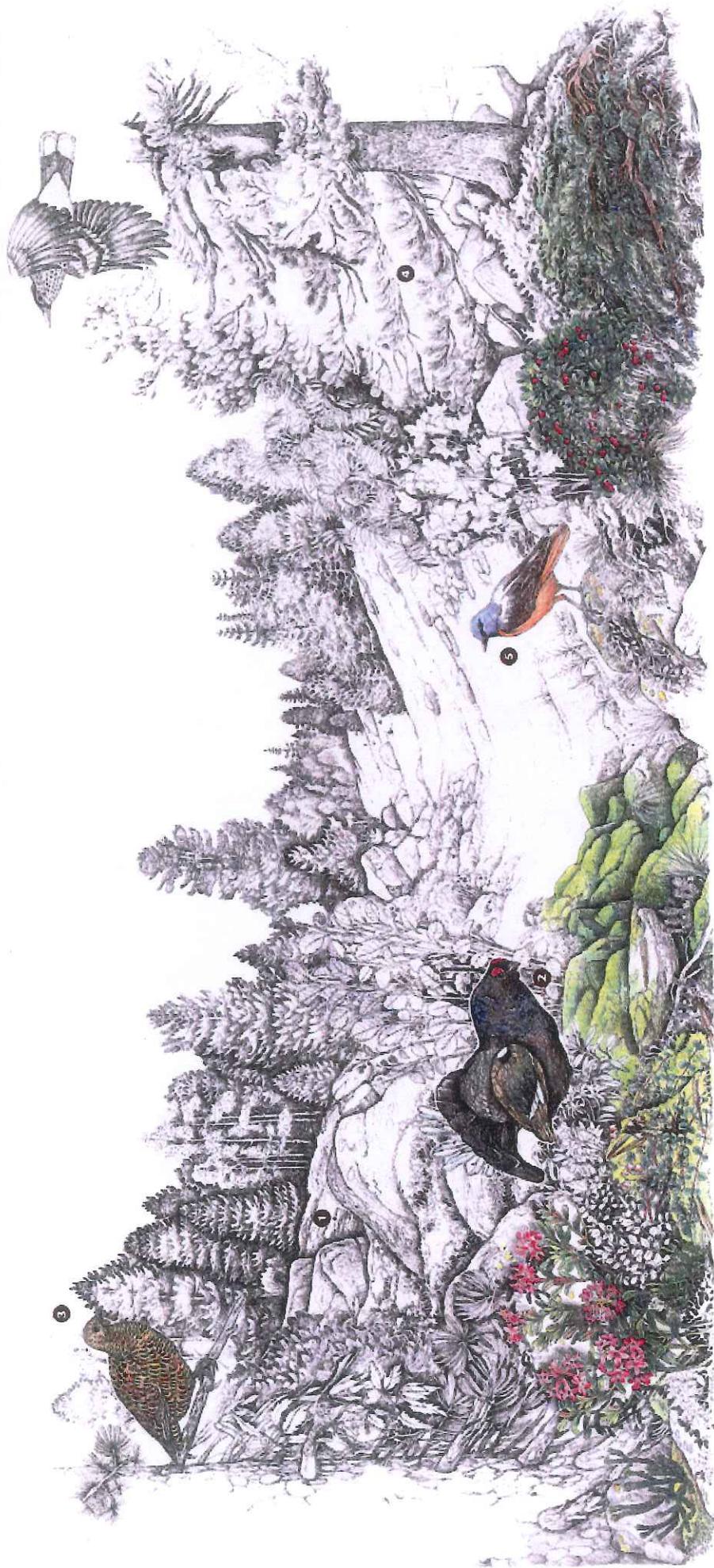
- de sa juxtaposition sur le site avec la cembraie mésophile à Rhododendron ;
- de sa répartition très au nord par rapport au centre de gravité des cembraies sèches ;
- de la typicité de son cortège floristique.

Ces cembraies sèches ont souvent une flore diversifiée avec présence d'espèces rares : c'est le cas à Tuéda, où la cembraie abrite plusieurs stations de Pleurosperme d'Autriche (*Pleurospermum austriacum*) et de Rhapsodique des Alpes (*Leuzea rhapsodica*), plantes rares et menacées en Savoie.

Habitats associés :

La cembraie surmonte une pessière subalpine d'adret et se prolonge à l'étage alpin par la lande à Genévrier nain sur pelouse alpine, par des rochers ou des éboulis.

Les deux faciès de la cembraie

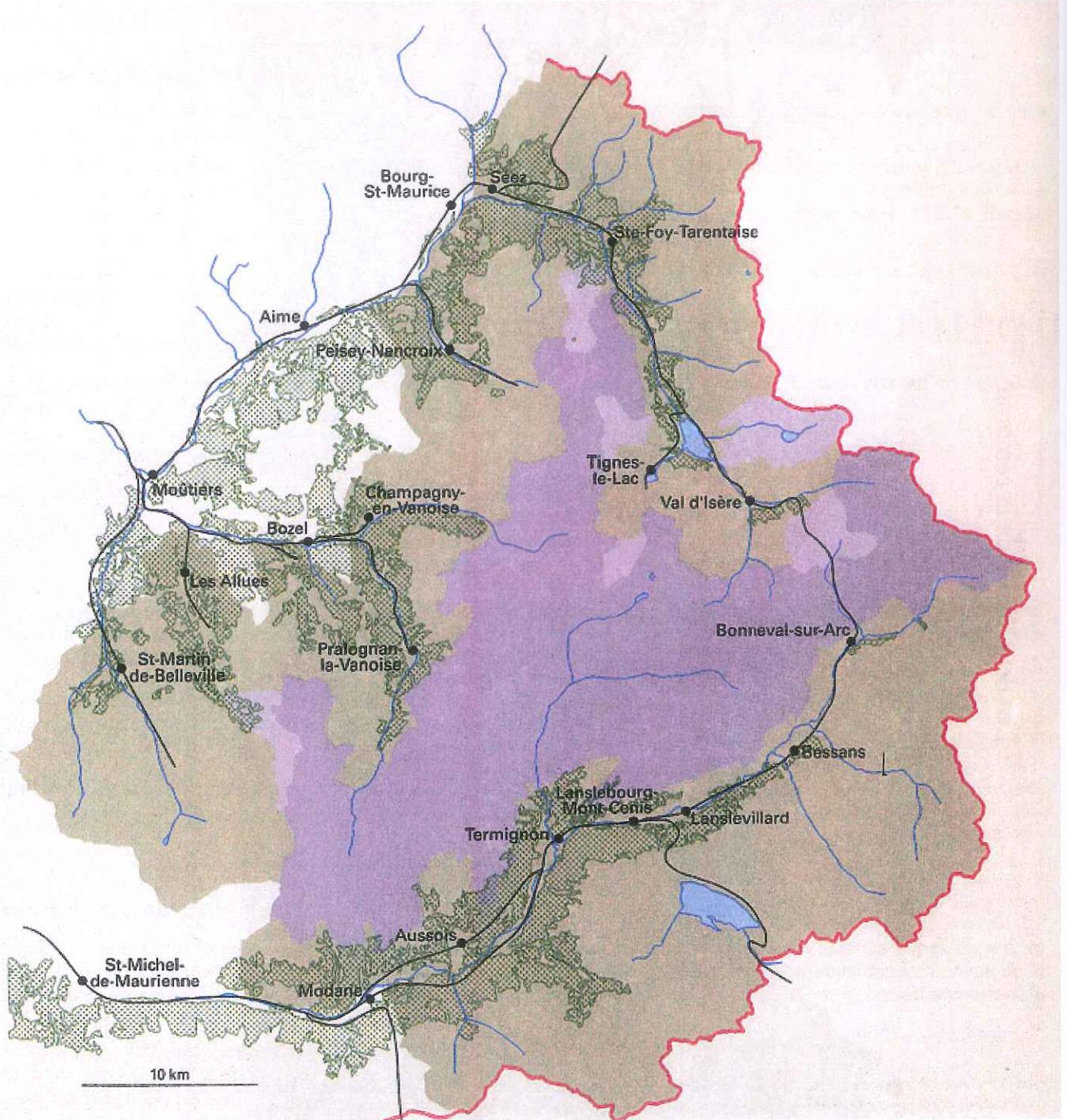


La cembraie mésophile à Myrtille et Rhododendron ferrugineux

La cembraie mésoxérophile à Genévrier nain

Dessins : Frank RAINAUT

Couverture forestière du Parc national de la Vanoise



Dynamique naturelle :

La cembraie sèche à Génévrier nain constitue un groupement stable, caractéristique des adrets du subalpin moyen et supérieur des Alpes internes et intermédiaires. Ce groupement correspond à un climax climatique.

Enjeux de gestion :

Le massif de la Vanoise possède une responsabilité importante pour la conservation de ce type de cembraie, à l'échelle française ; il est toutefois difficile de le préciser à l'échelle européenne.

Types d'usage auxquels l'habitat est sensible :

- pastoralisme caprin (abrouissement des semis, difficulté de régénération de la forêt) ;
- aménagement de pistes en forêt ;
- exploitation forestière ; la gestion actuelle ne semble cependant pas compromettre la conservation de l'habitat ;
- augmentation des populations de grand gibier (Cerf, Chamois...).

IV.8.5. La cembraie du Plan de Tuéda : importance patrimoniale

a. Intérêt intrinsèque de l'habitat

La couverture forestière de la Réserve naturelle du Plan de Tuéda la rend extrêmement complémentaire de la zone centrale du Parc national de la Vanoise, où les écosystèmes forestiers sont sous-représentés (moins de 1 % en surface). De plus, autrefois largement répandues dans les Alpes, les belles cembraies sont maintenant rares et celle du Massif de Tuéda est une des cembraies françaises les plus originales :

- *Il s'agit de la cembraie septentrionale la plus importante.* Elle comprend à ce jour environ 160 ha de peuplements plus ou moins denses de Pins cembro purs ou de Pins cembro mélangés avec de l'Épicéa et elle présente de plus une aire d'extension potentielle très vaste (cf. chapitre 2, § IV.2.).
- *Elle est constituée soit de Pin cembro pur (90 ha), soit de Pin cembro mélangé à de l'Épicéa commun (64 ha).* Ni le Mélèze, ni le Pin à crochets n'ont pénétré ce site ; les analyses polliniques ont confirmé l'absence antérieure de Mélèze et de Pin à crochet (cf. chapitre 2, § I.2.). Cette association de Pin cembro avec l'Épicéa sur une aussi grande étendue est unique en France et très rare en Europe (quelques peuplements en Italie et en Autriche).
- *La cembraie présente les deux associations typiques du Pin cembro, car elle occupe trois expositions (sud-ouest, nord, nord-est) :* d'une part, la cembraie mésophile des versants frais, à sous-bois de Rhododendron ferrugineux et Myrtille, et d'autre part, la cembraie mésoxérophile à sous-bois de Génévrier nain, Raisin d'ours et Cotonéaster à feuilles entières, unique en Tarentaise (cf. § IV.8.3.).
- *Les peuplements sont dans l'ensemble jeunes* ce qui diffère des autres cembraies françaises et européennes. En effet, lors de l'acquisition par la commune des terrains, qui étaient initialement privés, les anciens propriétaires ont coupé la plupart des gros bois facilement exploitables (cf. chapitre 1, § IV.3.2.).

b. Intérêt de la cembraie de Tuéda en tant qu'habitat

- La cembraie de Tuéda présente une diversité et une richesse écologique élevées :

Le massif forestier offre un refuge à de nombreuses espèces :

- la présence de grands pins permet la nidification de la Sittelle torchepot qui est une espèce plutôt inféodée aux feuillus de plaine ;
- le Pic épeiche niche de façon certaine dans la cembraie, tandis que le rarissime Pic tridactyle y a déjà été contacté ;
- les Martres déposent leur nichée dans des creux préalablement aménagés par les pics ;
- l'Épervier d'Europe construit son nid dans les branchages ;
- la Noctule de Leisler, chauve-souris sylvicole, niche en été dans les arbres creux ; etc...

Par ailleurs, à cette altitude où la nourriture est rare, la cembraie est le point de départ d'une chaîne alimentaire complexe :

- le Casse-noix moucheté, inféodé au Pin cembro, est ici exceptionnellement abondant ; les Pics, la Sittelle, l'Écureuil et divers micromammifères apprécient également les graines du Pin cembro ;
- la présence d'Épicéa en mélange permet la présence du Bec-croisé des Sapins ;
- en sous-bois, aïrelles et myrtilles, nourrissent de nombreuses espèces, dont le Tétrasyre...

Ces consommateurs primaires nourrissent par la suite de nombreux prédateurs : Aigle royal, Martre, Renard ou Vipère aspic...

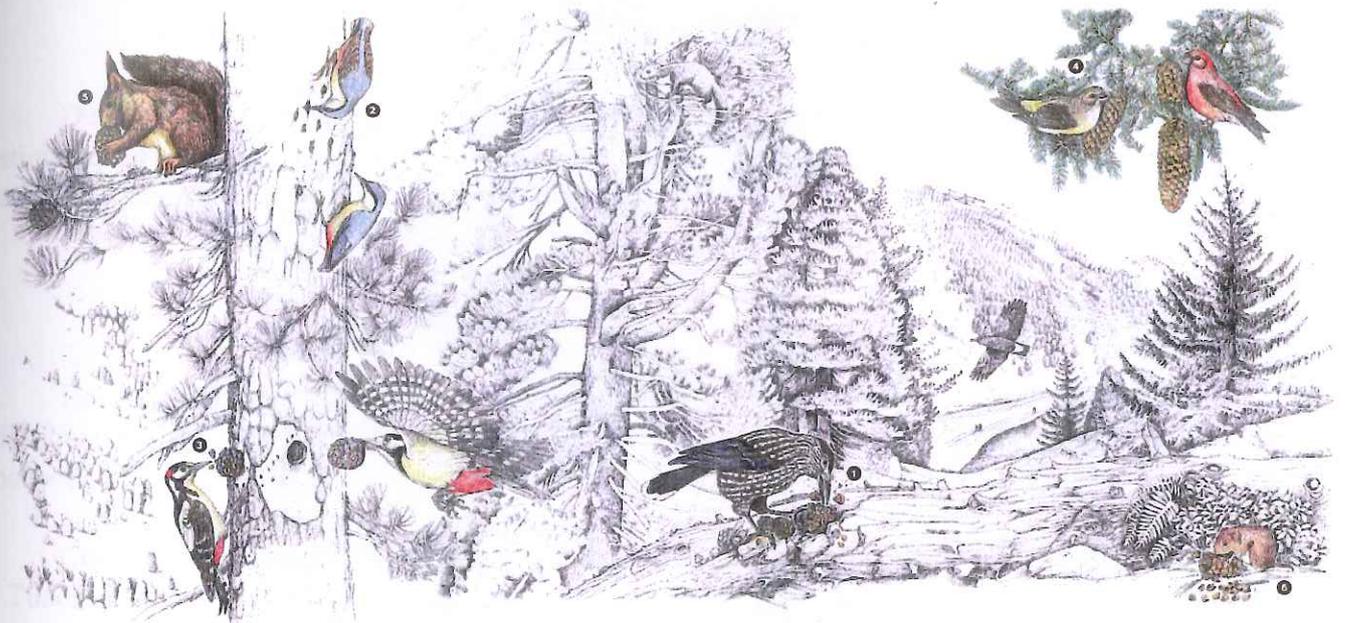
Il faut signaler que les connaissances dont on dispose sur les Invertébrés habitant dans la cembraie sont particulièrement fragmentaires. Il est probable que la diversité spécifique soit très élevée et que de nouveaux taxons soient à découvrir. Le cortège xylophagique associé au Pin cembro n'a en effet jamais été étudié. Il s'agit donc d'un axe de recherche vraiment prometteur, à explorer au plus vite...

Sur le plan floristique, on note tout particulièrement la présence de la station française la plus fournie de Linnée boréale, étendue sur plusieurs hectares, relique boréoalpine protégée au niveau national (cf. §. III.3.) ; des espèces rares comme le Pleurosperme d'Autriche, le Rhapontique des Alpes, l'Ancolie des Alpes et différentes espèces de Lycopodes se rencontrent aussi en sous-bois et dans les mégaphorbiaies qui lui sont associées.

c. Aspects sociaux

- **L'atout paysager** de la cembraie de Tuéda est très important car le site est très touristique (cf. chapitre 1, § IV.4.) : en été (promenade autour du lac, randonnée à pied) comme en hiver (ski de fond, ski de randonnée, balade en raquettes).
- **Le Pin cembro a une grande valeur commerciale, culturelle et esthétique.** C'est une essence résineuse noble utilisée pour la construction, l'ébénisterie (meubles savoyards, valdotins, du Queyras, très réputés) et la sculpture. C'est une essence très prisée du point de vue économique et humain. Son prix atteint jusqu'à cinq fois celui de l'Épicéa (entre 1 000 et 1 500 FF / m³). De nombreux secteurs en Tarentaise et en Maurienne sont potentiellement favorables à la recolonisation artificielle du Pin cembro. Ainsi, les études menées sur le massif de Tuéda pourront être utiles aux autres cembraies et aux autres peuplements résineux d'altitude écologiquement favorables au Pin cembro, savoyards, français voire européens.

La cembraie : un habitat



d. Intérêt scientifique

- La cembraie du Plan de Tuéda constitue un laboratoire exceptionnel pour suivre la dynamique de recolonisation forestière des pâturages abandonnés. Les dispositifs permanents de suivi (cf. chapitre 2, § III.2.) devraient fournir de précieux renseignements sur les mécanismes de cette dynamique, sur la structuration ultérieure du peuplement...
- Les peuplements de Pin cembro de Tuéda présentent en effet **des structures très diversifiées** : on peut observer aussi bien des structures régularisées dans les petits bois à dominante Épicéa que des structures irrégulières à majorité de Pin cembro. Des placettes permanentes de suivi de l'évolution des structures du peuplement ont été installées et des études mettant en relation biodiversité et type de structure ont été menées et devraient être approfondies (cf. Annexes).
- Lorsque le Pin cembro aura atteint sa **limite altitudinale**, le site de Tuéda intéressera les recherches menées sur les modifications de l'environnement et notamment celles portant sur l'influence des modifications du climat sur la croissance et les aires de répartition des essences.

IV.8.6. Enjeux et propositions de gestion

Du fait de l'importante dynamique de reconquête forestière observée actuellement, les enjeux de gestion ne portent pas tant sur des aspects quantitatifs (le peuplement est en pleine extension) que qualitatifs (composition, structure, maturité du peuplement).

a. Composition des peuplements

Hormis le Bec croisé des sapins et le Roitelet huppé, espèces banales, aucun oiseau n'est spécifiquement favorisé par l'Épicéa, espèce elle aussi banale. Par contre, le Tétralyre, le Casse-noix moucheté, la Sittelle torchepot, tous remarquables, dépendent ici du Pin cembro.

Conformément à la motivation de sa création, la valeur patrimoniale de la Réserve naturelle du Plan de Tuéda repose donc largement sur la cembraie. Toutefois, étant donné le dynamisme du Pin cembro, aucune intervention ne se justifie en sa faveur (cf. § IV.8.3.). En particulier, une limitation de l'Épicéa n'a pour l'immédiat pas à être entreprise.

b. Structure des peuplements

L'ONF a réalisé une typologie des structures de peuplement, sur la base d'une campagne de mesures sur un réseau systématique de placettes. Après traitement statistique, 11 types de peuplement (6 types de peuplement mélangé et 5 types de peuplement pur) ont été distingués. Un tel chiffre illustre la grande diversité des structures que présente la cembraie de Tuéda : depuis la futaie mixte de type jardinée jusqu'au peuplement monospécifique régularisé dans les petits bois...).

Ces structures peuvent être statistiquement corrélées à différents indices de richesse et de diversité biologique de la strate végétale sous-arbustive (cf. *Étude de Céline FAILLIE en annexe*). Comme on pouvait s'y attendre ces indices sont corrélés négativement avec le couvert végétal.

Types de peuplements mélangés

- Type m1** - Multistrate à dominante GB
Couvert moyen (56 %)
Régénération très faible
- Type m2** - Multistrate à dominante Strates 2 et 3 et à dominante PB et BM
Couvert important (71 %)
Régénération faible
- Type m3** - Multistrate à dominante PB
Couvert moyen (51 %)
Régénération abondante
- Type m4** - Jardinée (toutes les strates bien réparties)
Couvert faible (31 %)
Régénération faible
- Type m5** - Monostrate (strate 3) à dominante PB et BM
Couvert faible (35 %)
Régénération abondante
- Type m6** - Monostrate (strate 3) à dominante PB et BM
Couvert moyen (50 %)
Régénération faible

Types de peuplements purs

- Type p1** - Futaie jardinée à GB déficitaire
Couvert important (60 %)
Bien régénéré
- Type p2** - Futaie monostrate (Strate 3) à dominante PB
Couvert faible (20 %)
Très bien régénérée
- Type p3** - Futaie multistrate (Strate 2 et 3) à PB et BM dominants
Couvert faible (30 %)
Très bien régénérée
- Type p4** - Futaie multistrate (Strates 2 et 3) à PB et BM dominants
Couvert faible (30 %)
Pas régénérée
- Type p5** - Futaie multistrate à dominante GB
Couvert moyen (40 %)
Bien régénérée

Types de peuplements mélangés (Épicéa et Pin cembro)

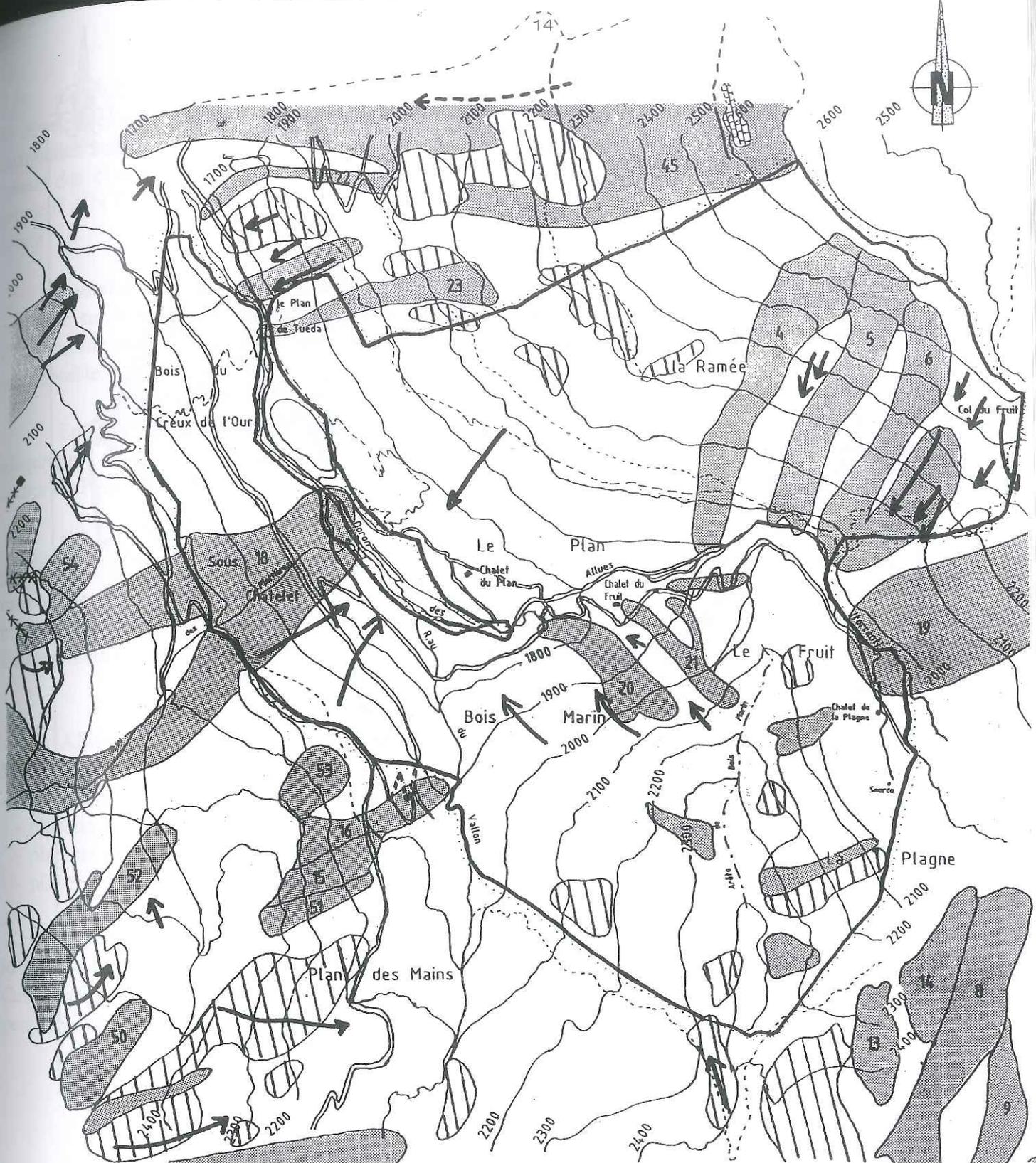
STRUCTURE :	m1	m2	m3	m4	m5	m6
Altitude moyenne	1 798 m	1 790 m	1 814 m	1 761 m	1 923 m	1 740 m
Couvert	56 %	71 %	51 %	31 %	35 %	50 %
Nombre total tiges / ha	198	436	276	74	135	147
G total	19,4	25,7	15,1	9,9	9,9	11
Strate 1 (18-24 m)	11 %	15 %	17 %	13 %	2 %	7 %
Strate 2 (12-18 m)	47 %	51 %	39 %	30 %	17 %	17 %
Strate 3 (6-12 m)	42 %	34 %	44 %	57 %	81 %	77 %
GB (diam ≥ 40 cm)	43 %	17 %	14 %	33 %	17 %	15 %
BM (25 ≤ diam < 40 cm)	39 %	36 %	23 %	31 %	35 %	39 %
PB (10 ≤ diam < 25 cm)	18 %	47 %	63 %	36 %	48 %	46 %
Régénération (code)	0,7	1,2	2,4	1	2,5	1,3
Nombre Épicéas / ha	39	234	137	43	6	20
G Épicéa	2,8	12,2	9,8	3,6	0,1	3,4
% Épicéas en nb de tiges / ha	21 %	54 %	50 %	58 %	0,04 %	14 %
% Épicéas en G	12 %	42 %	54 %	37 %	1 %	31 %
GB Épicéa	24 %	11 %	21 %	13 %	0 %	50 %
BM Épicéa	38 %	24 %	27 %	17 %	22 %	17 %
PB Épicéa	38 %	65 %	52 %	70 %	78 %	33 %
Régénération Épicéa	6 %	59 %	61 %	21 %	15 %	87 %
Nombre Pins cembro / ha	159	202	139	31	129	127
G Pin cembro	16,6	13,5	5,3	6,3	9,8	7,6
% Pins cembro en nb de tiges / ha	79 %	46 %	50 %	42 %	99,96 %	86 %
% Pins cembro en G	88 %	58 %	46 %	63 %	99 %	69 %
GB Pin cembro	38 %	16 %	6 %	40 %	16 %	5 %
BM Pin cembro	38 %	39 %	17 %	55 %	31 %	42 %
PB Pin cembro	24 %	45 %	77 %	5 %	53 %	53 %
Régénération Pin cembro	59 %	29 %	39 %	64 %	85 %	13 %

Code régénération :

- 0 = absente
- 1 = très diffuse
- 2 = clairsemée
- 3 = abondante

Types de peuplements purs (Pin cembro)

STRUCTURE :	p1	p2	p3	p4	p5
Altitude moyenne	2 023 m	1 945 m	2 007 m	1 946 m	1 880 m
Couvert	60 %	20 %	30 %	30 %	40 %
Nombre total tiges / ha	470	80	200	170	280
G total (estimé au Bitterlich)	19	4	9	9	12
G calculée	26	1	17	15	25
Strate 1 (15-20 m)	8 %	3 %	2 %	3 %	16 %
Strate 2 (10-15 m)	45 %	3 %	31 %	31 %	32 %
Strate 3 (5-10 m)	48 %	95 %	68 %	66 %	52 %
Diamètre moyen à 1,30 m	28 cm	15 cm	29 cm	29 cm	46 cm
Hauteur totale moyenne	10 m	6 m	8 m	9 m	12 m
Accroissement radial moyen (10 ans)	16 mm	10 mm	17 mm	16 mm	16 mm
Âge moyen	76 ans	59 ans	82 ans	102 ans	164 ans
Nombre Pins cembro / ha	450	80	198	170	175
% Pins cembro en nb de tiges / ha	94 %	100 %	99 %	100 %	100 %
GB Pin cembro	10 %	0 %	19 %	17 %	50 %
BM Pin cembro	30 %	0 %	38 %	47 %	20 %
PB Pin cembro	60 %	100 %	44 %	35 %	30 %
Régénération Pin cembro	80 %	80 %	90 %	0 %	70 %
Nombre Épicéas / ha	20	0	2	0	0
% Épicéas en nb de tiges / ha	6 %	0 %	1 %	0 %	0 %
GB Épicéas	30 %	0 %	0 %	0 %	0 %
BM Épicéas	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
PB Épicéas	30 %	0 %	9 %	0 %	0 %
Régénération Épicéas	20 %	0 %	2 %	0 %	0 %



CARTE DES AVALANCHES

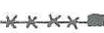
réalisée à partir de la carte au 1/25.000 e établie par l'I.G.N. et le CEMAGREF de GRENOBLE

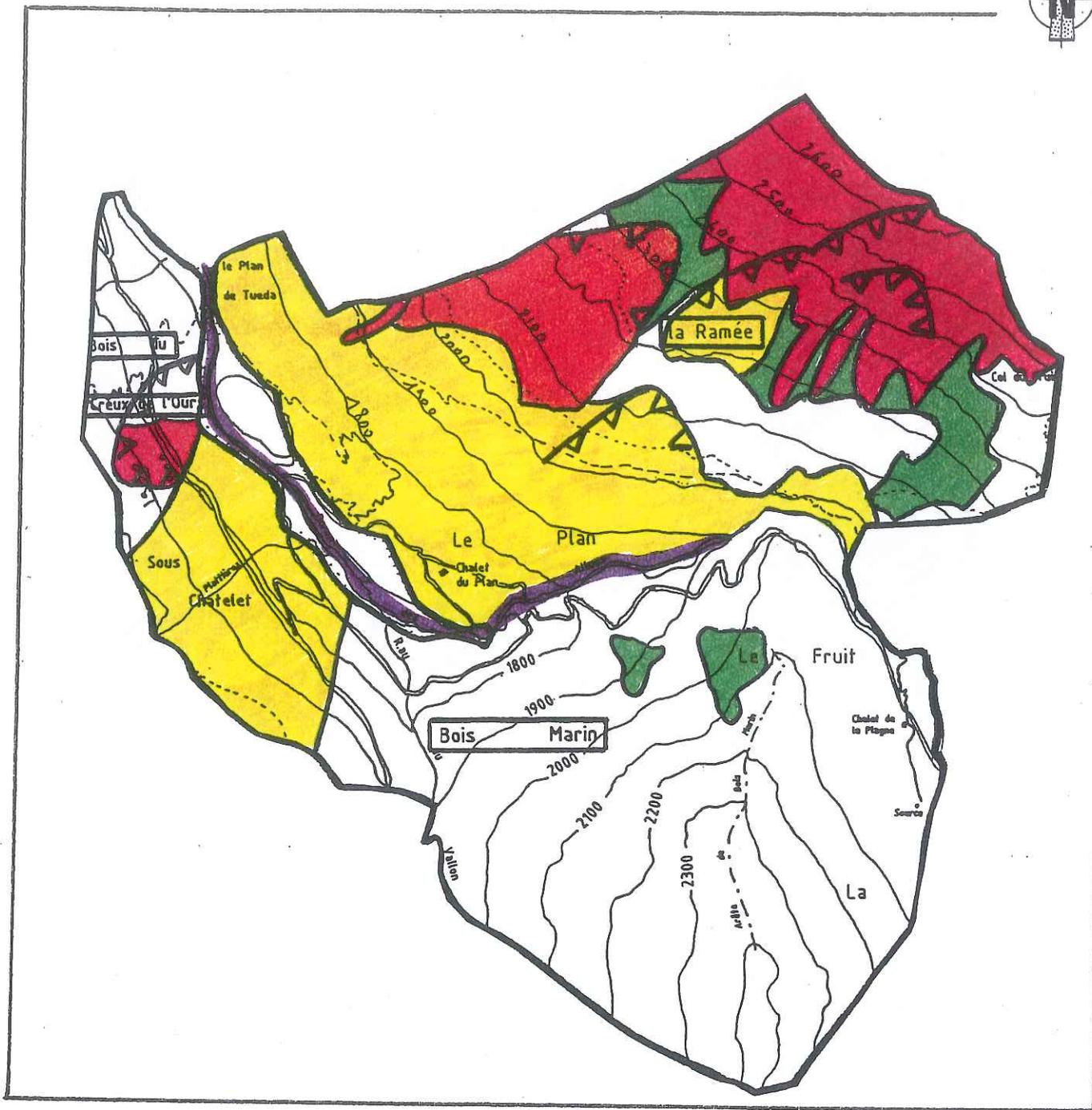


Office National des Forêts
Forêt communale des ALLUES
Réserve naturelle de TUEDA

Echelle : 1/20.000 ème

(09/1991)

- 29 Numéro d'identification pour les avalanches reconnues par enquête sur le terrain
-  Avalanche (enveloppe des emprises connues)
-  Zone exposée aux avalanches
-  Danger localisé
-  Paravalanche
-  Câble transporteur d'explosif ; gare



CARTE DES RISQUES NATURELS

réalisée à partir de la carte au 1/25.000e des risques naturels établie par le CEMAGREF

Nature des phénomènes	Degré d'activité	
	Actif	Potentiel
Chutes de pierres		
Glissement de terrain		
Crues torrentielles		

 Anciens mouvements, tassement de versants

 Niches d'arrachement


Office National des Forêts
 Forêt communale des ALLUES
 Réserve naturelle de TUÉDA

Echelle : 1/20.000 ème

(09/1991)

Ce résultat illustre l'enrichissement du sous-bois induit par l'arrivée de lumière au sol, qui permet le développement d'unités floristiquement très riches (mégaphorbiaies mésophiles et hygrophiles...), auxquelles sont parfois associées des espèces de forte valeur patrimoniale (cf. § IV.7.2.). De même, la valeur des clairières (phénomène de "lisières internes") pour l'avifaune n'est pas à démontrer. Elle provient à la fois de l'enrichissement induit du sous-bois et de l'éclaircissement de l'espace visuel et aérien.

Toutefois, partir de ce constat pour créer un "clairiérage" du peuplement ne me paraît pas recevable sur le plan déontologique, car assimilable à un "jardinage", soit une artificialisation des habitats. De plus, sur un plan technique, de telles interventions lourdes en forêts induiraient un dérangement inacceptable de la faune, seraient très coûteuses et très délicates à justifier auprès des acteurs locaux.

En définitive, une telle manipulation serait de toutes manières superflue car, sur le long terme, glissements de terrain, éboulis et avalanches, particulièrement fréquents du fait de l'instabilité du relief autour du Plan de Tuéda, assureront naturellement le maintien de zones ouvertes.

Par ailleurs, le choix d'une gestion orientée vers la maturation du peuplement permettra le retour des cycles sylvigénétiques propres aux forêts sauvages : les arbres morts provoqueront des chablis, ouvrant ainsi naturellement des clairières au sein du peuplement. Enfin, il semblerait que les peuplements mûrs de Pin cembro soit naturellement relativement ouverts : les structures très fermées que l'on observe fréquemment à Tuéda (Bois de la Ramée notamment) seraient transitoires.

Afin de suivre l'évolution des peuplements (composition, structure), 4 placettes permanentes de 50 m x 50 m à plat ont été installées dans les peuplements de la réserve les plus représentés :

- placette n° 1 - Peuplement mélangé (Épicéa commun et Pin cembro) - Type 2 ;
- placette n° 2 - Peuplement mélangé (Épicéa commun et Pin cembro) - Type 5 ;
- placette n° 3 - Peuplement mélangé (Épicéa commun et Pin cembro) - Type 3 ;
- placette n° 1 - Peuplement pur (Pin cembro pur) - Type III.

L'état zéro a été établi en 1996 : des renseignements très précis sur 2 094 arbres ont été relevés : localisation, essence, diamètre, hauteur, âge... Les souches, chablis et semis ont été décrits et enregistrés. Ces placettes devront être analysées à nouveau dans 10 à 15 ans afin de pouvoir évaluer la dynamique des peuplements.

c. Maturité du peuplement

Les inventaires faunistiques réalisés dans la cembraie révèlent que les potentialités écologiques de cet écosystème ne sont pas pleinement réalisées. L'absence des Chouettes de Tengmalm et chevêchette, la pauvreté du site en Grimpereau des bois et en pics (le Pic noir utilise la forêt mais ne semble pas y nicher) peuvent être attribués à la jeunesse du peuplement¹³. Cette jeunesse s'explique en partie par l'exploitation en juillet 1965 dans une partie du Bois de la Ramée de la plupart des gros bois accessibles par les anciens propriétaires, avant leur expropriation par la commune.

¹³ Il est communément admis que l'avifaune constitue un excellent indicateur de la biodiversité globale d'un site.

L'évolution naturelle vers un peuplement plus mûr, avec des arbres de grande taille, y compris des sujets vieillissants et déperissants (c'est-à-dire âgés de quelques siècles !) permettra au site d'atteindre la pleine expression de sa vocation forestière. L'intérêt de cette structure "mûre" du peuplement réside notamment dans les points suivants :

- forts diamètres et troncs morts (pics, insectes, cavités) ;
- espace aérien dégagé en sous-bois et entre les couronnes (rapaces forestiers diurnes et nocturnes) ;
- bonne fructification du Pin cembro (Casse-noix moucheté, Sittelle torchepot, pics, rongeurs...) ;

Bien entendu, une telle maturation se conçoit à une échelle séculaire et ne justifie aucune gestion interventionniste. Encore faudrait-il épargner un maximum de bois déperissant et mort, sur pied ou couché, dont la valeur écologique n'est pas à démontrer : entomofaune (fourmis, coléoptères xylophages...), reptiles et batraciens (refuges diurnes, d'estivation, d'hibernation), oiseaux (gîtes de reproduction, de repos, cache ou site d'approvisionnement en nourriture)...

Un inventaire des bois morts de la Réserve naturelle est en cours de réalisation : estimation de la quantité de bois mort présent et répartition, étude de l'avancement de sa dégradation et inventaire de la faune qui lui est associée (Benoît DODELIN). L'étude se limite pour l'instant au Bois Marin.

Cet inventaire permettra d'évaluer l'état de la ressource et d'apprécier si l'exploitation des chablis actuellement pratiquée par l'ONF (cf. chapitre 1, § IV.3.2.) pour la commune n'est pas abusive... D'après les premiers résultats, dans la zone étudiée, les volumes de bois mort seraient faibles.

V. Conclusion

Malgré l'intérêt patrimonial majeur que représente la Réserve naturelle du Plan de Tuéda et en dépit des importantes modifications dans l'agencement des milieux dont elle est le siège, un mode de gestion "interventionniste" ne s'impose que rarement : l'évolution naturelle va généralement dans le "bon sens".

Ceci est particulièrement vrai dans le cas de la cembraie, dont l'extension, en altitude notamment, est tout à fait positive et dont la nécessaire maturation ne peut s'envisager qu'à une échelle séculaire et ne justifie aucune intervention de la part du gestionnaire. De même, aux étages subalpin supérieur et alpin, le règlement de la Réserve naturelle devrait suffire à assurer la tranquillité des habitats et des espèces.

L'effort de gestion pourra donc porter sur :

- la conservation des milieux qui sont en étroite interdépendance avec l'homme, qu'ils aient été hérités de pratiques agropastorales désormais déclinantes (prairies subalpines à Trisète doré) ou bien qu'ils soient soumis à une pression anthropique telle que leur pérennité pourrait être menacée (marais et prairies humides) ;
- la préservation des stations d'espèces végétales intéressantes dont l'aire de répartition dans la Réserve est réduite et qui pourraient être ponctuellement menacées par la dynamique de la végétation ;
- une meilleure connaissance des habitats (caractérisation et cartographie des différents faciès de landes, pelouses et prairies, mégaphorbiaies...) et des espèces (poursuite des inventaires et extension aux taxons non encore abordés, recours à des méthodes d'inventaire plus quantitatives et écologiques, détermination des aires de répartition et suivi écologique des espèces végétales intéressantes...).
- l'étude des phénomènes de dynamique de la végétation, par un suivi réguliers des différents dispositifs mis en place dans la Réserve...

Enfin, il me semble qu'un effort tout particulier devra être accordé à l'exploitation des différents types de données, à leur conservation, à la présentation des résultats et à leur diffusion, d'un organisme à l'autre et à tous les niveaux de gestion. On peut regretter qu'il n'existe pas à l'heure actuelle de base de données complète et centralisée, regroupant l'ensemble des études consacrées à la Réserve naturelle du Plan de Tuéda et facilement accessible aux gestionnaires.

Par ce rapport, j'ai essayé de combler partiellement cette lacune, mais il s'agit d'un bilan ponctuel, et il semblerait logique que la Maison de la Réserve, dont toute une mezzanine reste inemployée, puisse jouer ce rôle de centre de documentation à l'intention des gestionnaires.

Annexes

Écologie des espèces à enjeux
de la Réserve naturelle du Plan de Tuéda
- pp. I - LII -

Biodiversité des structures de peuplement de Pin cembro
- pp. LIII - LVIII -

Avifaune de la Réserve naturelle du Plan de Tuéda

- Les espèces à enjeux -

1. Les galliformes de montagne

A. Le Tétrás-lyre (*Tetrao tetrix*)

a. Description de l'espèce

Le Tétrás-lyre, ou "Petit coq de bruyère", doit son nom aux rectrices recourbées du mâle adulte, dont la livrée, entièrement noire, est irisée de bleu métallique sur le cou et le poitrail. Des taches blanches aux poignets et à l'aile sont visibles lors du vol ou des parades, pendant lesquelles le coq exhibe également ses sous-caudales blanches et ses caroncules rouges. La poule, plus petite, présente une livrée mimétique d'un beige-roux rayé de noir. Si le mâle peut être aisément observé durant les parades, les deux sexes sont plus difficiles à voir le reste de l'année, à l'exception de l'hiver, où l'espèce est volontiers grégaire, à la recherche de nourriture dans les arbres défeuillés. En toutes saisons, on peut par surprise lever l'oiseau, dont le vol puissant est accompagné chez la poule de l'émission d'un *gok gok grave*.

Taille : 62 cm (mâle) et 47 cm (femelle) ; Envergure : 90 et 70 cm ; Poids : 1 350 et 930 g.

Répartition :

Le Tétrás-lyre est l'oiseau de la taïga, formation résineuse plutôt ouverte et rabougrie. Il est donc présent en Grande-Bretagne, Scandinavie, Russie, Sibérie, et dans le massif alpestre, Balkans y compris. En France, totalement absent des Pyrénées (où on l'a cependant retrouvé à l'état de fossile), du Massif Central et des Vosges, le Tétrás-lyre ne subsiste que dans huit départements : sept départements des Alpes (Savoie, Haute-Savoie, Isère, Drôme, Hautes-Alpes, Alpes de Haute-Provence, Alpes maritimes) et dans le Var. On le connaît sous une forme relictuelle dans les Ardennes (20 à 30 individus) et on en observe parfois dans le Jura qui, vraisemblablement, viennent de Suisse ou de Hautes-Savoie. L'Observatoire des galliformes de montagne a estimé la population française à 8 000 - 11 000 poules nicheuses.

Biotope :

Dans les Alpes, le Tétrás-lyre se rencontre le plus souvent à la limite supérieure de la forêt, entre 1 400 m et 2 300 m, là où la structure et la composition de la végétation sont susceptibles de répondre à ses exigences alimentaires et comportementales.

Il fréquente la forêt subalpine et la "zone de combat", où la forêt s'effiloche puis s'arrête avec l'altitude. La zone de combat est un milieu mosaïque très ouvert, où se côtoient des landes à rhododendron, à camarine et à aïrelles, interrompues, par place, par les silhouettes souvent tourmentées des derniers mélèzes, pins et épicéas et les fourrés d'aulnes verts.

Historiquement, l'Homme a accru les surfaces de son biotope en ouvrant la forêt (exploitation forestière, création d'alpages et prairies de fauche), mais la tendance s'est aujourd'hui inversée.

Écologie :

En règle générale, les coqs sont sédentaires et s'éloignent peu de leurs places de parade. Ainsi, leurs emplacements de repos se trouvent de préférence en terrain boisé peu pentu et exceptionnellement à plus de 2 km des places de parade. Les femelles, qui établissent généralement leurs nids à proximité de cette arène de chant, peuvent, par contre, s'éloigner jusqu'à 10 à 12 km pour trouver des sites d'hivernage adéquats.

C'est en raison de sa grande sédentarité que le Tétrás-lyre a besoin de trouver "à sa porte" :

- des arbres pour se nourrir, se percher et se reposer ;
- une aire bien dégagée pour implanter son aire de parade ;
- des bois clairs, des landes et des prairies à hautes herbes, riches en insectes, pour élever ses jeunes ;
- une forêt espacée sur pente moyenne, où la neige reste poudreuse, pour hiverner.

Il lui faut des forêts claires car un couvert trop fourni gêne sa visibilité et son envol ; aussi évite-t-il les boisements denses.

Le Tétrás-lyre est actif au crépuscule et à l'aube ; généralement, il se repose la nuit et fait une sieste prolongée en milieu de journée. Cet emploi du temps varie au fil des saisons :

L'hivernage (de fin octobre à mars) : Avec les premières neiges, le comportement des tétras change. Beaucoup plus visibles, ils deviennent plus farouches et se rassemblent en groupes instables dans lesquels l'un ou l'autre sexe est majoritaire. Leur nourriture favorite au sol devenant inaccessible, ils changent de régime et se tournent désormais vers les arbres. 90 % du temps en plein hiver est passé au repos complet ; leur repas pris, les tétras creusent généralement un tunnel dans la neige et s'y blottissent à l'abri du froid et des prédateurs. Leur principal problème à cette époque : l'économie de l'énergie.

La parade (de fin mars à juin) : Au printemps, les mâles se regroupent sur des arènes pour parader bien en vue des femelles qu'ils veulent séduire. Sur ces emplacements dégagés qui occupent des positions dominantes et qui constituent des sites traditionnels que les oiseaux retrouvent chaque année, parfois depuis un siècle, les coqs vont se livrer à une parade animée et haute en couleurs, chacun s'efforçant d'attirer sur le petit territoire qu'il défend des femelles qu'il fécondera. Cette parade débute une heure environ avant le lever du soleil pour s'achever vers 9 heures. Les femelles arrivent réellement sur place en mi-mai et fréquentent l'arène durant 15 jours à 3 semaines.

La ponte et la couvaison (de fin mai à juillet) : Dès qu'elles sont fécondées, les poules se dispersent pour pondre chacune de 5 à 10 œufs à raison d'un œuf toutes les 26 à 30 heures. La durée d'incubation dure de 24 à 28 jours à partir du dernier œuf. Pour établir son nid la poule choisit de préférence un site qui offre un couvert suffisant après le déneigement : base d'un tronc d'arbre, prairie à fétuque brune non fauchée ou buisson de genévrier.

L'élevage des jeunes (de juillet à septembre) : Les premières éclosions ont lieu début juillet. Dès les premiers jours les jeunes poussins effectuent de petits déplacements. La poule les guide vers les endroits les plus riches en insectes tout en les maintenant soigneusement sous un couvert dense, haut de 20 à 50 cm, pour les abriter des intempéries et des prédateurs.

La dispersion des couvées (mi-septembre - mi-novembre) : Fin août - début septembre, les liens familiaux se font de plus en plus lâches et les jeunes abandonnent progressivement leur mère. Pour tous les tétras, l'automne est une saison d'abondance et ils s'y gorgent de baies. Dès qu'ils sont "maillés", c'est-à-dire dès que leur plumage se pique d'assez de plumes sombres pour devenir noir, les jeunes coqs sont tirables, même s'ils vont encore en famille et dépendent de leur mère. C'est l'époque de la chasse.

Bien qu'essentiellement phytophage, l'adulte diversifie son alimentation en belle saison avec des insectes et autres invertébrés. Sa nourriture est toujours variée et implique un milieu de vie très diversifié. L'oiseau adapte ses menus à ses besoins, aussi sélectionne-t-il les aliments les plus riches en protéines au printemps, en prévision de la ponte et de la mue. Afin de se prémunir des rigueurs de l'hiver il recherche à l'automne des aliments à forte teneur en glucides. Il ne peut être aussi exigeant en hiver, devant se contenter de ce que la neige ne recouvre pas. Il va alors se nourrir de bourgeons, d'aiguilles de résineux et de brindilles car il peut digérer à 40 % ces aliments ligneux grâce à la faune bactérienne capable de dissocier la cellulose qu'il abrite dans son système digestif.

Il sélectionne, quand il le peut, ses mets et, par exemple, préfère le Mélèze au Pin cembro et, en hiver, les cônes aux aiguilles, les baies aux feuilles et apprécie peu l'Épicéa. Aussi, une forêt pure d'Épicéa ne peut-elle suffire aux besoins des Tétrés.

Statut de protection :

La chasse de cette espèce est autorisée en France malgré son inscription à l'Annexe I de la Directive Oiseaux.

Valeur patrimoniale :

L'aire de répartition limitée de cet oiseau en France et le déclin de ses effectifs lié à l'aménagement de la montagne confèrent une grande valeur patrimoniale au Tétrés-lyre.

Il s'avère que de toute la petite et grande faune montagnarde perturbée par l'aménagement touristique de la montagne, le Tétrés-lyre est une des espèces parmi les plus sensibles : sa présence ou son absence témoigne de l'état d'équilibre ou de déséquilibre de la montagne.

On peut se baser sur lui pour étudier et planifier l'aménagement et la fréquentation touristique de la haute montagne pour plusieurs raisons :

- c'est un animal sauvage, facile à recenser à grande échelle;
- il est sensible aux moindres altérations du milieu ;
- il occupe, à la limite supérieure de la forêt, un milieu particulièrement sensible et vulnérable ;
- pour la montagne, il est un animal symbolique qui exprime le mieux l'idée d'une nature de référence intacte et préservée.

b. Situation dans le massif de la Vanoise

Répartition dans le massif :

Étant données les altitudes fréquentées par le Tétrés-lyre, sa répartition dans le Massif de la Vanoise concerne surtout

- l'ensemble des forêts de Pralognan-la-Vanoise (avec des densités plus fortes en rive droite du Doron de Chavière) ;
- les forêts de la Dent du Villard (Planay, Bozel, Saint-Bon-Tarentaise) ;
- les forêts de la réserve du Plan de Tueda (Bois de la Ramée et Bois Marin) ;
- les forêts de la vallée de Champagny-en-Vanoise (densités supérieures à 1 coq aux 100 ha) ;
- les forêts de la haute vallée de Peisey-Nancroix (site remarquable de la face nord de Bellecôte) ;
- la forêt de la réserve des Hauts de Villaroger et Bois de la Raie (Sainte-Foy-Tarentaise).

Évolution de la population :

Les populations de Tétrasyre ont dans de nombreux sites subi fortement l'aménagement touristique de la montagne et vu leurs effectifs décroître notamment en zone périphérique. Cependant, des secteurs peu aménagés comme la vallée de Peisey-Nancroix (rive gauche) ou la rive droite de la vallée de Pralognan avec des densités supérieures à 1 coq au 100 ha laissent imaginer les importantes populations qui devaient résider en zone périphérique, avant le développement touristique de la Savoie.

Enjeux de gestion :

Le département de la Savoie est le plus équipé en stations de sports d'hiver des Alpes. Les densités y sont donc moyennes et souvent inférieures aux densités rencontrées dans le département de la Haute-Savoie (supérieures à 1,4 coq aux 100 ha).

Cependant, il convient de sauvegarder les noyaux de population restants car ils représentent un patrimoine génétique inhérent à l'écosystème montagnard de la zone, sans omettre les variations de patrimoine génétique qu'ils comportent, nécessaires à la bonne santé de la population toute entière.

Types d'usages auxquels l'espèce est sensible :

L'aménagement des zones d'hivernage : si leurs zones traditionnelles d'hivernage ont été détruites ou englobées dans le domaine skiable et s'il n'existe pas de bons secteurs de remplacement, les tétras hiverneront, dans de mauvaises conditions, dans des "zones refuges". Il s'agit très souvent de petites falaises boisées inintéressantes pour l'aménagement touristique. Ces zones refuges sont des milieux difficiles :

- la neige, trop peu épaisse du fait de la raideur de la pente, empêche le creusement de véritables loges et les oiseaux doivent s'y contenter de simples niches ouvertes ;
- les arbres, pauvres et chétifs, ne leur fournissent pas une bonne nourriture et les contraignent à de fréquents déplacements. Le rendement énergétique des repas est beaucoup plus faible.
- le micro-climat y est rude et nécessite des surcroûts de dépenses énergétiques qui amoindrissent la condition physique des tétras.

Le dérangement hivernal par le ski hors-pistes : les skieurs de randonnée semblent beaucoup apprécier le type de milieu que fréquente le Tétrasyre en hiver. La vogue croissante du ski hors-piste entraîne de plus en plus de skieurs vers des secteurs d'hivernage car les remontées mécaniques leur permettent désormais d'accéder à de très hauts sommets d'où ils peuvent rayonner. Or, il suffit de quelques passages de skieurs pour perturber toute une population de tétras en hivernage. Comme, en hiver, les oiseaux réduisent leurs déplacements au strict minimum et que leur nourriture est peu énergétique et peu digeste, ils ne peuvent compenser leur effort de fuite par des festins. Il ne faut pas, non plus, oublier les déclenchements préventifs d'avalanche en secteur touristique qui dérangent, jusqu'à 300 m, des oiseaux blottis dans leur loge et que peuvent, de plus, tuer l'onde de choc de l'avalanche provoquée.

La destruction des arènes : les sites de parade sont très recherchés pour l'implantation de pylônes, pour l'aménagement d'arrivées de remontées mécaniques et pour la construction d'hôtels ou de restaurants d'altitude. Ils offrent, en effet, de belles vues panoramiques, une bonne assise au sol pour les constructions qui y seront à l'abri des avalanches, et ce sont des buttes de distribution des skieurs qui peuvent en diverger vers différentes pistes. Selon l'importance de l'équipement et sa fréquentation, la place de chant sera plus ou moins désertée, et chaque coq ira parader de son côté.

Le dérangement des sites de parade : tout dérangement dû à la pratique du ski de piste ou hors-piste, à des randonneurs ou des photographes animaliers est préjudiciable au déroulement normal des parades nuptiales : le groupe se relâche ou fuit la place du chant. Les coqs chantent alors de manière dispersée, les fécondations n'ont plus lieu à la place de chant.

La destruction des sites de nidification et de nourrissage des jeunes : la création d'une piste de ski ou d'une route de chantier, d'un programme immobilier, un chantier de travaux de génie civil (paravalanches) sont autant de causes de décapage et de façonnage du sol par des engins de terrassement. Avec, pour conséquence directe, la disparition du couvert végétal nécessaire à la reproduction du petit tétras. L'extension et la fermeture des forêts d'Épicéa, qui empêchent à la lumière d'éclairer le sous-bois, éliminent la végétation au sol, tout comme le fait l'exploitation trop précoce des alpages. Conséquence directe de l'évolution des pratiques agricoles en montagne cette régression du tapis végétal est également à l'origine d'une altération des sites de reproduction et contribue au déclin des populations de tétras.

Le dérangement abusif du milieu de vie : jusqu'à la fin août, les jeunes sont très vulnérables aux chiens. Ils les craignent tout particulièrement avant le 1^{er} août car ils ne volent pas encore, ou très mal, et s'immobilisent en cas de danger. Compte tenu du nombre croissant des promeneurs qui, désormais, parcourent la montagne en été, les risques de dérangement sont réels. Outre la surfréquentation et le piétinement dont ils sont cause, les cueilleurs de baie peuvent parfois se livrer à un tel pillage de myrtilles que la croissance des poussins en est perturbée. Les véhicules tout terrain constituent une autre cause de dérangement particulièrement pernicieuse. Enfin, les infrastructures touristiques et la pratique généralisée du ski favorisent certains prédateurs comme les corvidés (corneille noire, grand corbeau) et le renard qui profitent des dépôts d'ordures et des déchets abandonnés par promeneurs et les skieurs.

La dispersion des nichées et la chasse : À partir de fin septembre et jusqu'à novembre, les nichées, dont les jeunes sont devenus désormais assez forts pour se débrouiller seuls, vont se disperser. Et chacun va vivre une vie assez réglée où prises de nourriture alternent avec phases de repos. À la fin de l'automne, les oiseaux se sentiront d'instinct grégaire et vont se regrouper. Mais cette époque correspond à la période de chasse ; une chasse qui doit tenir compte des conditions de vie et du dynamisme d'une population de tétras pour ne pas risquer de l'épuiser. Le tir des poules est strictement interdit.

La mortalité induite par les lignes électriques et les câbles des remonte-pentes : le Tétrasyre vole peu et préfère se déplacer au sol. Il vole pour fuir un danger ou lors de grands mouvements quotidiens (le matin notamment) ou saisonniers, lors de la dispersion des jeunes, des phases de regroupement en début d'hiver ou lors des parades. Son vol est puissant, relativement peu manœuvrant et rapide. Le tétras risque alors de percuter un des multiples câbles de la trame que tissent les stations touristiques en montagne. Une enquête réalisée dans les Alpes françaises a démontré que la mortalité de Tétrasyre par percussion, en vol, de lignes électriques ou de câbles d'engins de remontées mécanique était loin d'être négligeable. Ces câbles peuvent devenir une cause majeure de régression des populations de Tétrasyres, et aussi de celles de Lagopèdes, de Bécasses ou de rapaces.

Protection :

Les limites de la zone centrale du Parc national de la Vanoise sont situées trop haut pour protéger véritablement cette espèce subalpine (une réserve de chasse doit couvrir au moins 3 000 ha pour être efficace), qui bénéficie toutefois de la création plus récente des réserves naturelles du Plan de Tueda et des Hauts de Villaroger.

Des mesures à prendre seraient la visualisation des câbles les plus meurtriers, l'interdiction des chiens de mai à juillet dans les zones de reproduction, l'absence de circulation de véhicules sur les nombreuses pistes pastorales, forestières ou touristiques. Le maintien d'un pâturage extensif est également une condition pour le maintien de l'espèce en bien des sites ; mais surtout, l'arrêt de l'aménagement ou de l'ouverture au ski des derniers sites encore vierges est nécessaire si l'on souhaite vraiment protéger le Tétrasyre.

B. Le Lagopède alpin (*Lagopus mutus*)

a. Description de l'espèce

Nommé parfois "Perdrix blanche" (improprement, car c'est un Tétraconidé, et non pas un Phasianidé), le Lagopède mérite néanmoins son qualificatif scientifique *mutus* (pour *mutatus*, changeant) en raison d'une mue hivernale qui le rend entièrement blanc pur, à l'exception des retrices, et des sourcils noirs chez le mâle. En été, corps et tête revêtent un plumage hautement cryptique en milieu rocheux ; celui de la femelle est de teinte fauve finement rayé de noir ; quant au mâle, il adopte une livrée foncée grise panachée de noir, et ses caroncules rouges sont souvent visibles, surtout à la saison des parades.

L'oiseau se manifeste aussi par le cri émis à l'envol : une érucation gutturale, brusque au démarrage puis roulant decrescendo ; ces strophes composent également le "chant" nuptial, que le mâle, généralement monogame, accompagne de vols spectaculaires à partir des points hauts de son territoire.

Taille : 38 cm ; Envergure : 60 cm ; Poids : 430 g.

Répartition :

Le Lagopède alpin, adepte de la toundra holarctique, est typiquement une relictive glaciaire connaissant aujourd'hui une aire disjointe : Asie, Amérique du Nord et Islande, Scandinavie, Écosse, Alpes et Pyrénées hébergent chacune une sous-espèce particulière, *Lagopus mutus helveticus* en ce qui nous concerne ; il est plutôt rare dans les Préalpes (Chartreuse et Diois sont même désertés), et les plus hauts massifs des Grandes Alpes abritent les populations les plus denses et continues. La population française compte 7 000 à 10 000 couples nicheurs.

Biotope :

Cet oiseau occupe une tranche altitudinale comprise entre 1 800 et 3 500 m qui englobe un milieu bien inhospitalier. Il est le plus constant des habitants de la zone alpine subnivale et exploite, en hiver, les crêtes balayées par le vent, pour ensuite fréquenter à la belle saison les moraines et éboulis, les rocailles et les chaos rocheux empiétant sur les pelouses et les landes à arbrisseaux nains. Le Lagopède a besoin d'un milieu très ouvert, et la présence de sol nu, caillouteux et rocheux lui est très favorable, voire indispensable ; il cherche généralement une végétation rase et clairsemée, parfois plus haute et dense pendant l'élevage des jeunes, qui ont besoin de couvert et d'une bonne richesse en invertébrés. Les zones vallonnées et les pourtours des lacs d'altitude semblent attractifs, sans doute par les microclimats froids et la végétation diversifiée qui s'y présentent.

Écologie :

En hiver, les oiseaux se regroupent en compagnies sur les crêtes rocheuses dégagées et font face aux rigueurs du climat en formant des igloos pour passer la nuit. Le printemps réconcilie les couples dont les mâles adoptent un comportement territorial. Les parades se déroulent de mars à mai selon la vitesse de déneigement du terrain. Les femelles couvent en moyenne une demi-douzaine d'œufs déposés dans une cuvette grattée dans le sol généralement abritée par l'auvent d'une pierre, d'un buisson ou d'une motte herbeuse. Les jeunes sont nidifuges et sont conduits par la mère dans les pelouses rocailleuses d'altitude où ils se nourrissent d'invertébrés principalement et de jeunes pousses végétales. La famille reste groupée pendant trois mois jusqu'à l'automne qui annonce les grands rassemblements évoqués plus haut.

Statut de protection :

La chasse de cette espèce est autorisée en France malgré son inscription à l'Annexe I de la Directive Oiseaux.

Valeur patrimoniale :

La présence du Lagopède dans les Alpes et les Pyrénées résulte d'un isolement géographique lors des dernières glaciations. À ce titre, il est une relique artico-alpine. De ce fait on lui attribue un intérêt patrimonial très fort d'autant que ses effectifs sont localement en régression.

b. Situation dans le massif de la Vanoise

Répartition dans le massif :

L'ensemble du massif est occupé par le Lagopède pour la tranche altitudinale évoquée plus haut, mais des zones d'importance particulière se dessinent :

- Bonneval-sur-Arc : Col de l'Iseran (le pays désert) ;
Cirque du Carro ;
- Termignon : Vallon de la Leisse ;
Plan du Lac ;
Rive droite des Gorges du Doron de Termignon ;
- Pralognan-la-Vanoise : Fond de la vallée de Pralognan (Polset) et ensemble de la rive droite ;
Pointe des Fonds - Lac du Mont Coua ;
Lacs Merlet ;
- Champagny : Pointe du Vallonnay - Aiguille Noire ;
- Peisey-Nancroix : Face nord de Bellecôte ;
Col du Palet - Aiguille de Bacque ;
- Sainte-Foy-Tarentaise : La Gurra ;
- Tignes : Rive gauche de la Réserve naturelle de la Sassièrè ;
- Val d'Isère : Vallon de Prariond ;
Pisset - Fond des Fours.

Évolution de la population :

À partir de 10 comptages réalisés entre 1991 et 1996 dans 3 sites de Vanoise, une densité moyenne égale à 1,4 coq / km² a été déterminée, inférieure à celle (2,3 coqs / km²) obtenue dans les Alpes du Sud, pendant la même période et pour un même nombre d'observations. Compte tenu de l'étendue des milieux favorables (environ 20 % des surfaces), il s'en suivrait des effectifs approchant 700 couples nicheurs pour l'ensemble de la Vanoise.

La population semble relativement stable sur l'ensemble du massif. Cependant il convient de veiller à limiter les atteintes à son milieu pour ne pas précariser son statut.

Enjeux de gestion :

Cet oiseau est le plus caractéristique de la zone considérée et l'importance de ses effectifs en fait un des sites de conservation majeur de l'arc alpin français.

Types d'usages auxquels l'espèce est sensible :

- équipement touristique de la montagne (stations de sports d'hiver...),
- dérangements dus aux activités touristiques en montagne (ski hors-piste, randonnées hors des sentiers balisés...),
- dérangements des couvées et prédation par les chiens errants,
- dérangements et mortalité induits par la chasse,
- dérangements induits par les troupeaux ovins non gardés.

Protection :

Le Lagopède alpin est classé comme gibier en France et en Savoie, et considéré comme espèce sensible par la directive européenne sur les oiseaux ; l'ouverture cynégétique pourrait opportunément être repoussée d'un mois, en octobre, compte tenu de son calendrier de reproduction. L'espèce a subi de plein fouet l'aménagement (hivernal, en zone périphérique) et la fréquentation (estivale, en zone centrale) touristiques de la Vanoise : destruction de biotopes, câbles meurtriers, pression de chasse accrue par les pistes carrossables tracées dans son domaine vital. Ceci confère au Parc national un rôle essentiel de réserve, où d'autres impacts, comme ceux du pâturage ovin ou de la randonnée, seraient à préciser.

À une autre échelle, le réchauffement climatique pouvant résulter de l'augmentation de l'effet de serre est une menace certaine, risquant "d'insulariser" progressivement le Lagopède dans les massifs les plus élevés.

C. La Perdrix bartavelle (*Alectoris graeca*)

a. Description de l'espèce

Il faut de la chance (ou de la persévérance...) pour observer de près cette perdrix rondelette, quasi invisible dans son milieu naturel. Prudent, l'oiseau se découvre plus volontiers lors des parades nuptiales : le rouge du bec, des pattes et du contour des yeux contraste alors joliment avec une livrée couleur rocaïlle, aux flancs rayés de roux, de beige et de noir. Sosie altitudinal de la Perdrix rouge (avec laquelle elle peut s'hybrider pour donner la perdrix "rochassière"), la Bartavelle se caractérise par la trame noire unie du collier, lequel se dégrade en fines mouchetures chez sa congénère.

Taille : 40 cm ; Envergure : 54 cm ; Poids : 625 g.

Répartition :

La Perdrix bartavelle est une endémique de l'Arc alpin, des Alpes-Maritimes aux Alpes dinariques (sous-espèce *saxatilis*, la sous-espèce type peuplant les Balkans). En France, l'oiseau occupe uniquement le massif alpestre, faiblissant du sud au nord de celui-ci ; les densités moyennes relevées par l'OGM (Observatoire Galliformes de Montagne) vont de 0,5 (Haute-Savoie) à plus de 2 (Alpes centrales et méridionales) coqs / km², en moyenne 1,7 coq / km² (10 sites suivis pendant plusieurs années consécutives). La population française est estimée à 2 000 - 3 000 couples nicheurs, plutôt en régression malgré des fluctuations.

Biotope :

Cet oiseau est établi dans une tranche altitudinale comprise entre 1 500 m et 2 600 m dans les Alpes du Nord. D'origine méridionale et inadapté aux hivers neigeux et prolongés, il fréquente les versants "chauds" d'exposition sud à est et sud-ouest, accidentés et pourvus de pierriers rapidement déneigés, avec d'assez importantes amplitudes altitudinales ; les pentes sèches, entrecoupées de barres et d'éboulis, au couvert végétal en mosaïque (pelouse, lande), accueillent les principales populations d'oiseaux.

Écologie :

À la fin de l'hiver, les compagnies se disloquent et les couples se forment. Les mâles se répartissent les territoires par force chants et poursuites des intrus, et les accouplements se déroulent au cours du mois de mai. Les nids sont abrités sous une touffe de graminées, un buisson ou une pierre, et les jeunes, nidifuges, s'alimentent principalement d'invertébrés à l'instar de leurs parents. Les adultes consomment, en outre, des végétaux non ligneux. À l'automne, les oiseaux se regroupent, et lors d'hiver particulièrement rigoureux, il n'est pas rare d'observer des individus à basse altitude (vers 800 m).

Statut de protection :

La chasse de cette espèce est autorisée en France, malgré son inscription à l'Annexe I de la Directive Oiseaux.

Valeur patrimoniale :

La bartavelle est en régression marquée en France depuis les années 60. L'abandon de l'exploitation fourragère des terrains favorise un embroussaillage d'une partie des sites répondant à ses exigences écologiques. En outre, les dérangements occasionnés par le tourisme et une chasse localement abusive ont pu participer au déclin de l'espèce. En cela, il est nécessaire de conserver les principaux noyaux de population présents sur le site.

b. Situation dans le massif de la Vanoise

Répartition dans le massif :

- Un grand nombre de communes du massif est concerné par l'espèce, mais les adrets sont principalement fréquentés :
- adrets de Maurienne (principalement communes de Modane, Villarodin-Bourget, Avrieux, Aussois, Termignon, Lanslebourg, Lanslevillard, Bessans) ;
 - adrets de Pralognan-la-Vanoise (Bochor), Champagny-en-Vanoise, Peisey-Nancroix.

Évolution de la population :

Les populations de bartavelle ont une grande sensibilité aux conditions météorologiques hivernales et vernoales. La neige, le froid et l'humidité peuvent affecter de nombreux individus jeunes ou adultes. Le suivi de deux zones-tets en Vanoise (Tignes et Modane) depuis 1994 confirme cette assertion en montrant un affaiblissement des densités de mâles chanteurs aux printemps consécutifs à des hivers rigoureux. Plus globalement, on observe une diminution générale des populations sur l'ensemble du massif de la Vanoise.

Types d'usages auxquels l'espèce est sensible :

- enrichissement lié à l'abandon des activités agricoles en montagne,
- dérangements dus aux activités touristiques en montagne,
- dérangement des couvées et prédation par les chiens errants,
- dérangement et mortalité induits par la chasse,
- introduction pour la chasse de Perdrix choukar pouvant s'hybrider avec la bartavelle,
- divagation des troupeaux ovins non gardés.

Protection :

La Perdrix bartavelle figure à l'annexe I de la directive européenne sur les oiseaux. En France, l'espèce demeure pourtant chassée dans la plupart des départements alpestres, hormis la Haute-Savoie et la Drôme. En Savoie, le tir est réglementé via un "plan de chasse" ; l'espèce s'est pourtant raréfiée au cours des dernières années, malgré les hivers cléments des années 1990. Cette diminution d'effectifs devrait être mieux prise en compte dans les attributions cynégétiques, voire pour un statut de protection.

2. Les rapaces diurnes (Accipitriiformes)

A. L'Aigle royal (*Aquila chrysaetos*)

a. Description de l'espèce

Par son envergure, ses longues ailes rectangulaires et digitées, relevées à leur extrémité, l'Aigle royal semble difficile à confondre dans les Alpes avec un autre rapace. La Buse variable est de taille bien inférieure, et ses ailes sont plus arrondies ; quant au Gypaète barbu, si son envergure dépasse (un peu) celle de l'Aigle royal, il présente une queue cunéiforme accentuée. La couleur dominante de l'adulte se situe dans les tons de brun, avec du roux doré à la nuque ; les jeunes et les subadultes se reconnaissent à la large plage blanche située à la base des plumes de la queue, ainsi qu'aux "cocardes" des ailes (qui s'estompent progressivement au fil des premières années). Rarement émis, le cri de l'Aigle est un pialement étonnement "juvénile" pour une telle taille.

Taille : 80 - 95 cm ; Envergure : 2 m (mâle), 2,2 m (femelle) ; Poids : 2,9 à 4,4 kg (mâle) et 3,8 à 6,6 kg (femelle).

Répartition :

C'est une espèce holarctique, présente en Amérique du nord, Europe, Afrique du nord et Asie. En Europe, on peut le rencontrer de la Scandinavie à l'Espagne, le plus souvent en altitude. En France, il n'occupe que les Pyrénées, les Alpes et les Préalpes, ainsi que la bordure sud-est du massif central et la Corse, ponctuellement ; la population française est estimée à près de 300 couples, dont les deux tiers sont situés dans les Alpes.

Écologie :

Le domaine de chasse de l'Aigle royal couvre en Vanoise de 50 à 80 km² ; il s'étend de la limite des forêts, vers 1800 m, jusque vers 2 700 m. Il comprend pour l'essentiel des pelouses alpines, des éboulis et des barres rocheuses. La chasse s'effectue le plus souvent à une altitude supérieure à l'implantation de l'aire ce qui facilite le transport des proies jusqu'à ce lieu.

Les aires observées en Vanoise s'étagent de 1 900 m à 2 500 m d'altitude et sont implantées dans des falaises rocheuses, plutôt en partie sommitale ; plus rarement la cime d'un conifère peut être utilisée. La nature lithologique des falaises importe peu, de même que leur hauteur allant d'une dizaine de mètres à plus de 300 (moyenne : 90 m). L'exposition générale des falaises et des aires est qualifiable de "fraîche" : au nord-est et au nord.

Biologie :

Les parades nuptiales débutent en février et atteignent leur maximum en mars : vols en feston (successions de piqués et de reprises planées), piqués spectaculaires, oiseaux se liant par les serres..., jusqu'à l'accouplement. Une ou plusieurs aires sont alors rechargées à l'aide de branches sèches ou vertes de conifères (Pin cembro, Épicéa, Mélèze). D'année en année, chaque couple possède en moyenne cinq aires différentes. La ponte d'un ou deux œufs dans une seule des aires intervient dans la première quinzaine d'avril. Durant les deux mois de séjour des jeunes à l'aire, le couple approvisionne sa progéniture en Marmottes pour l'essentiel, plus accessoirement en Lièvres variables, Écureuils, cabris de Chamois ou de Bouquetins, Tétralyre ou d'autres petites proies. Le ou les aiglons sont sevrés en juillet, deux semaines avant le premier envol du nid.

Sur 140 reproductions suivies par le Parc national de la Vanoise on a pu en observer 76 de réussies ayant permis l'envol de 86 aiglons. Ceci ne représente que 0,7 aiglons par an et par couple nicheur. Ce taux de reproduction faible, fréquent chez les prédateurs, est compensé par la longévité de l'aigle qui peut atteindre 25 ans.

Les subadultes sont erratiques durant les 4 à 5 années nécessaires à leur maturation sexuelle, puis à la constitution d'un couple et au choix d'un site de nidification. Les adultes sont sédentaires et défendent activement leur territoire, du moins en période de reproduction. De la fin de l'été au début de l'hiver, l'aiglon peut être fréquemment observé en vol avec ses parents ; à cette période, le comportement territorial s'estompe et il n'est pas rare de voir plusieurs adultes, appartenant à des couples distincts, se nourrir sur une même carcasse de chamois pris dans une coulée de neige.

Statut de protection :

Protégé en France (arrêté du 17 avril 1981)
Directive Oiseaux (Annexe I)

Valeur patrimoniale :

L'Aigle royal a une forte valeur patrimoniale car ses effectifs, à présent stabilisés autour de 300 couples en France, subissent toujours la pression des sports de plein-air (escalade, parapente...) et de la chasse photographique en période de nidification, ainsi que des aménagements pouvant augmenter la mortalité naturelle (câbles, lignes électriques...) le reste de l'année.

b. Situation dans le massif de la Vanoise

Répartition dans le massif (par commune) :

- 6 aires à Méribel-les-Allues (1 couple) ;
- 10 aires à Pralognan-la-Vanoise (2 couples) ;
- 3 aires à Champagny-en-Vanoise (1 couple) ;
- 7 aires à Peisey-Nancroix (1 couple) ;
- 7 aires à Sainte-Foy-Tarentaise (1 couple) ;
- 7 aires à Termignon (1 couple) ;
- 4 aires à Bonneval (1 couple).

Évolution de la population :

Sur l'ensemble du massif de la Vanoise, la population aurait évolué de 17 couples au cours des années 80 à 20 couples territoriaux en 1997, auxquels s'ajoutent une quinzaine de sujets immatures non cantonnés ; le massif abriterait ainsi 50 à 60 individus. Cet accroissement est à interpréter avec précaution car il peut résulter d'un meilleur effort de prospection.

Enjeux de gestion :

La population française ne semble pas menacée mais le développement du tourisme en montagne pourrait localement compromettre la reproduction de certains couples. La sauvegarde des falaises concernées par un aménagement ou un dérangement intempestif, la protection des aires et des biotopes de chasse peut contribuer au maintien d'une partie significative des effectifs actuels (300 couples en France).

Types d'usages auxquels l'espèce est sensible :

Dérangement causé par :

- la chasse photographique,
- l'équipement des falaises (*via ferrata*),
- le vol de pente et les rotations d'hélicoptère.

Mortalité engendrée par :

- les câbles de remontée mécanique et de déclenchement d'avalanche,
- les lignes électriques,
- les actions malveillantes (empoisonnement, tir au fusil, prélèvement d'œufs).

Enjeux de protection :

Protégé en France comme tous les autres rapaces diurnes ou nocturnes par l'arrêté du 17 avril 1981, ses effectifs ont été en partie rétablis et il semble aujourd'hui stable en Vanoise. Pourtant, l'Aigle royal est toujours une espèce dont l'équilibre avec le milieu reste précaire. La prédation directe par tir au fusil, toujours possible, n'est pas la plus à craindre. La montagne est toujours plus criblée de câbles, que ce soit pour notre confort (transport d'électricité), ou nos loisirs (remontées mécaniques), qui sont la cause de nombreux accidents. L'espace de montagne, même le plus reculé et difficile d'accès, est de plus en plus parcouru par les adeptes des sports de loisirs : escalade, via ferrata, parapentes. L'approche d'une aire en période de nidification provoque l'abandon de celle-ci par le couple d'aigle et la perte de la nichée.

La quasi-totalité des aires de Vanoise est située en zone périphérique du Parc et donc dans un espace non protégé par la réglementation du Parc national de la Vanoise. Ce n'est que le dialogue avec les pratiquants des sports de nature qui permettra, en impliquant chacun, de préserver l'avenir de cette espèce.

B. L'Autour des Palombes (*Accipiter gentilis*)

a. Description de l'espèce

L'Autour s'observe surtout lors de ses vols en dehors des forêts : migrations, déplacements de chasse ou parades nuptiales. L'apparence générale est claire, le plumage étant blanc rayé de gris dessous, cendré dessus ; les juvéniles sont d'aspect roussâtre plus sombre. Une longue queue et des ailes plutôt courtes donnent à l'Autour une silhouette caractéristique, même si le mâle, plus petit, est parfois difficile à distinguer de la femelle d'Épervier.

Taille : 55 cm ; Envergure : 110 cm ; Poids : 700 g (mâle), 1 150 g (femelle).

Répartition :

L'Autour connaît une répartition holarctique : Amérique du Nord et Europe, Islande et Irlande exceptées ; il est assez largement distribué en France, si ce n'est le nord-ouest où il reste rare, ainsi que le long du littoral méditerranéen. L'espèce est peu présente dans les districts les moins boisés de Rhône-Alpes. La population française, de l'ordre de 3 000 couples nicheurs, est en augmentation.

Écologie :

Ce rapace est l'une de nos espèces les plus strictement forestières, exigeant en outre des massifs assez étendus, avec une bonne proportion de futaie ; les forêts feuillues sont habitées, comme celles de résineux (pessières, mélèzein). Même l'étage alpin peut être atteint pour la chasse, mais le nid est généralement situé dans la partie basse des massifs. Cotes extrêmes des observations en avril-août : 600 et 2 000 mètres ; cote moyenne : 1 400 mètres.

Biologie :

L'Autour des Palombes est sédentaire, des observations ayant été faites en Vanoise durant tous les mois de l'année, mais leur maximum se situe en février-mars (ce qui correspond aux parades nuptiales) et à la fin de septembre (mouvements erratiques ou transhumants, voire migratoires).

Statut de protection :

Protégé en France (arrêté du 17 avril 1981)

C. L'Épervier d'Europe (*Accipiter nisus*)

a. Description de l'espèce

L'Épervier a une silhouette et des couleurs très proches de celles de l'Autour, et seule leur taille permet *a priori* de distinguer les deux espèces ; mais une (grande) femelle d'Épervier peut être à ce titre confondue avec un (petit) mâle d'Autour. Un vol très agile, aux zigzags nerveux, approchant volontiers les habitations et traversant au besoin le feuillage à la poursuite d'un moineau, est un signe typique d'un Épervier en chasse ; on peut également noter les sous-caudales blanches.

Taille : 35 cm ; Envergure : 70 cm ; Poids : 250 g (femelle), 140 g (mâle).

Répartition :

Espèce paléarctique, l'Épervier n'est absent que des toundras d'Islande et de Sibérie ; il est présent dans toute la France, où l'accueillent bocages et boisements plutôt aérés de plaine et d'altitude. La population française, comprise entre 15 000 et 25 000 couples nicheurs, est en augmentation.

Écologie :

L'Épervier est moins exigeant que l'Autour en ce qui concerne la surface et la structure des peuplements forestiers ; seuls le rebutent les paysages appauvris par l'agriculture moderne. En Vanoise, l'espèce est présente du collinéen au subalpin inférieur, avec une cote moyenne (avril - juillet) égale à 1 430 mètres

Biologie et protection :

Sans négliger migrations et / ou transhumance, l'Épervier est présent en Vanoise durant tous les mois de l'année. Il fait preuve d'un bel éclectisme alimentaire (pics, passereaux mais aussi Tétrasyre). Espèce protégée, il ne souffre plus de la stérilisation par le DDT ; il est donc aujourd'hui hors de danger, sans être abondant pour autant.

Statut de protection :

Protégé en France (arrêté du 17 avril 1981)

3. Les rapaces nocturnes (Strigiformes)

A. Le Hibou grand-duc (*Bubo bubo*)

a. Description de l'espèce

C'est le plus imposant des rapaces nocturnes d'Europe, deux fois plus grand que le Moyen-duc, qui dépasse lui-même en taille, et nettement, le Petit-duc (les trois espèces appartiennent en outre à des genres différents). Le vol, aux battements amples et silencieux, est celui des chasseurs de la nuit, mais l'envergure n'autorise pas la confusion, même dans la pénombre ; la queue arrondie est peu proéminente. Sur fond de plumage de couleur chamois, le Grand-duc est fort bien camouflé par des stries et ponctuations brun chocolat, qu'il se tienne posé dans une paroi rocheuse ou qu'il se blottisse contre le tronc d'un arbre.

La voix est un *hou ho* profond, en accord avec la carrure de l'animal ; la tonalité peut en être plus élevée, et la fréquence s'emballer au moment des parades.

Taille : 0,7 m ; Envergure : 1,7 m ; Poids : 2,9 kg (femelle) et 2,4 kg (mâle).

Répartition :

Assez largement répandu dans toute l'Europe, l'Afrique du Nord et une grande partie de l'Asie, le Hibou grand-duc a donc une distribution typiquement paléarctique ; il est relayé en Amérique du Nord et en Afrique du Sud par des espèces assez voisines. En France, son bastion est constitué par le quart sud-est du pays (Alpes et Massif Central), mais l'espèce déborde aussi sur les Pyrénées et vers le nord-est du pays, jusque dans les Ardennes où elle a été réintroduite. Le Grand-duc est maintenant présent en Rhône-Alpes en de nombreux districts, à l'exception toutefois des plus planitiaires. La population française, proche de 1 000 couples, est en augmentation.

Écologie :

Cet imposant rapace nocturne est très territorial. Il occupe des milieux diversifiés ce qui lui autorise une grande amplitude altitudinale. L'espèce peut être observée du niveau de la mer jusqu'à 2 600 m dans les Alpes. En France, le Grand-duc utilise essentiellement le substrat rocheux comme lieu de nidification. L'aire, une simple dépression sur le sol, est souvent abritée d'un surplomb. La présence d'un buisson protecteur est appréciée mais non obligatoire. L'aire la plus haute découverte en France au cours des vingt dernières années a été signalée à 2 050 m en Maurienne, dans la zone centrale du Parc.

Biologie :

Le Grand-duc est un opportuniste, se nourrissant en montagne d'une grande variété de proies, capturées vivantes (dont le Lièvre variable) et de certains prédateurs : Chouette hulotte, Martre. Mais il ne dédaigne pas, à l'occasion, le Tétrasyre, dont les parades amoureuses, dès l'aube, ne passent pas inaperçues.

Statut de protection :

Protégé en France (arrêté du 17 avril 1981)
Directive Oiseaux (Annexe I)

Valeur patrimoniale :

Malgré sa taille impressionnante, le plus imposant de nos rapaces nocturnes n'est pas facile à voir. Avant d'être persécuté, le grand-duc n'évitait pas foncièrement le voisinage de l'homme. Aujourd'hui, il ne subsiste que dans des lieux difficiles d'accès et le péril des câbles aériens contribue à sa disparition, plus encore que la diminution de la faune.

b. Situation dans le massif de la Vanoise

Répartition en Vanoise :

Le seul site connu à l'intérieur des limites du Parc national de Vanoise depuis 1971 se situe à Termignon, à l'altitude de 2 050 mètres. Un autre lieu de nidification a été découvert en 1997, sur Tignes, en zone périphérique.

L'absence, pendant longtemps, de contacts avec l'espèce de novembre à janvier, pouvait laisser douter du statut strictement sédentaire du grand-duc d'Europe dans les hautes vallées de Tarentaise ou de Maurienne. Cependant, à la fin novembre 1991, l'observation en milieu de journée d'un sujet chassant dans la réserve naturelle de la Grande Sassière, à 2 300 mètres d'altitude, ainsi que de nouveaux contacts établis depuis à la fin décembre, ont confirmé la sédentarité de l'espèce.

La densité des couples territoriaux se situe à un niveau qualifiable de faible : 3 ou 4 couples seulement pour la Maurienne, ceux dénombrés en Tarentaise n'étant guère plus conséquents. Sur la dizaine de couples connus en Vanoise, 6 appartiennent à la zone Natura 2000 :

- 4 en Maurienne : Bessans, Termignon, Aussois, Modane ;
- 2 en Tarentaise : Sainte-Foix, Peisey-Nancroix.

Évolution de la population :

Les observations effectuées en Vanoise obligent à une grande prudence quant à l'évolution de l'espèce. En effet, le nombre d'observations est faible, se rapportant à une dizaine de couples au total, et provient pour un quart d'oiseaux trouvés morts.

Enjeux de gestion :

Avec moins d'une dizaine de couples au total en Vanoise, le statut démographique du Hibou grand-duc reste précaire. Dans une population à faible densité comme celle de haute montagne, le réseau de câbles électriques peut jouer un rôle de facteur limitant. En Vanoise, il est à craindre que le nombre d'oiseaux retrouvés morts (électrocutés ou ayant percuté des câbles) ne représente qu'une faible partie de ceux victimes de l'équipement de la montagne. Il conviendrait donc de cerner plus précisément les sites de reproduction et de tenir compte de leur localisation en relation avec les divers aménagements existants ou à venir.

Types d'usages auxquels l'espèce est sensible :

Dérangement causé par :

- la chasse photographique,
- l'équipement des falaises (*via ferrata*),
- le vol de pente et les rotations d'hélicoptère,
- l'exploitation forestière en pied de falaise.

Mortalité engendrée par :

- les câbles de remontée mécanique,
- les lignes électriques,
- les actions malveillantes (empoisonnement, tir au fusil, prélèvement d'œufs).

B. La Chouette de Tengmalm (*Aegolius funereus*)

a. Description de l'espèce

La Chouette (ou Nyctale) de Tengmalm est la plus grande des deux chouettes d'altitude. Dépassant d'une dizaine de centimètres la Chouette chevêchette, la Nyctale s'en distingue encore par ses larges disques faciaux de couleur blanc cassé, demi-lunes soulignées de noir. La confusion serait plus plausible avec la Chouette chevêche, de taille voisine, si l'écart des biotopes n'excluait ici l'hypothèse.

Les tectrices du dos et des ailes de la Tengmalm s'orchestrent dans tous les tons brun chocolat, agrémentées de gros flocons blancs ; son chant est très caractéristique, consistant en une strophe d'une dizaine de *hou* vibrants et rapides, légèrement ascendante. La Chouette de Tengmalm répond fort bien à l'imitation même approximative de son chant, plus encore si l'on effectue la "repasse" au magnétophone ; cette dernière pratique n'est peut-être pas sans incidence sur la quiétude de l'oiseau, qui peut alors accélérer le rythme de son chant et adopter un timbre plus aigu.

Taille : 26 cm ; Envergure : 58 cm ; Poids : 165 g (femelle), 125 g (mâle).

Répartition :

Espèce typique de la taïga holarctique, la Tengmalm présente une distribution circumboréale, occupant les forêts d'Amérique du nord, de Scandinavie et de Sibérie. En Europe, elle trouve également refuge plus au sud, dans les massifs montagneux à climat continental. En France, elle s'étend plus particulièrement à l'est : Vosges, Jura et Alpes (jusqu'au sud), mais est également implantée, de manière sporadique, dans l'est du Massif Central ainsi que dans l'axe médian de la chaîne pyrénéenne ; des travaux récents font état de sa présence en Haute-Loire et en Bourgogne jusqu'à 500 m d'altitude. La population française, de l'ordre d'un millier de couples nicheurs, est en expansion.

Écologie :

Ce rapace nocturne se satisfait de la plupart des formations boisées d'altitude, de la hêtraie au mélézin. Plus qu'une essence particulière, il semble que ce soit la maturité du peuplement forestier, avec maintien de vieux arbres, qui conditionne sa présence, en grande part liée à l'existence de loges creusées par le Pic noir. Elle est surtout présente dans l'étage subalpin avec une cote moyenne des observations en Vanoise autour de 1 700 m.

Biologie et reproduction :

Les micromammifères tels que campagnols (des genres *Microtus* et *Pitymys*) et mulots constituent plus de la moitié des surplus de proies acheminées au nid ; cependant, des variations notables dans la proportion des espèces consommées peuvent avoir lieu selon les années. En revanche, le pourcentage de Campagnol roussâtre, espèce plus strictement forestière, paraît plus stable, autour de 30 % du régime alimentaire. La part des autres proies, comme les petits passereaux, ne dépasse guère le dixième de l'ensemble.

La reproduction de la Chouette de Tengmalm intervient à la fin avril - début mai, le plus souvent dans une loge de Pic noir où sont pondus de 3 à 7 œufs. Les femelles nichent rarement deux fois de suite avec le même partenaire et au même endroit. Il en résulte, au niveau régional, une dynamique des populations complexe caractérisée par de fortes variations annuelles des effectifs.

Statut de protection :

Protégé en France (arrêté du 17 avril 1981)
Directive Oiseaux (Annexe I)

Valeur patrimoniale :

Bien que douce et peu farouche, la Chouette de Tengmalm est très difficile à voir si l'on ne connaît pas son nid car son activité est presque exclusivement nocturne (rares sont les manifestations auditives diurnes). En France, ses effectifs semblent en progression. Le nombre de secteurs IGN où l'espèce est notée a doublé depuis 1976. Mais la progression des connaissances sur son chant et sa biologie oblige à relativiser l'importance de cette expansion corrélative à celle du Pic noir.

b. Situation dans le massif de la Vanoise

Répartition en Vanoise :

En Vanoise, la Chouette de Tengmalm est présente en Maurienne comme en Tarentaise dans la plupart des futaies de grandes étendues, ce qui revient à dire qu'en zone centrale elle est sporadique.

Évolution de la population :

L'expansion vraisemblable de cette petite chouette en Vanoise doit être évoquée avec prudence du fait notamment de ses grandes variations inter-annuelles.

Enjeux de gestion :

La foresterie bien conduite, lorsqu'elle parvient à conserver des arbres âgés, a profité indéniablement au Pic noir en France depuis une vingtaine d'années ; la Chouette de Tengmalm semble suivre cette extension. Une gestion forestière conservatrice des vieux conifères est donc une façon aussi simple qu'efficace de contribuer à la protection de cette espèce.

Types d'usages auxquels l'espèce est sensible :

Dérangement et mortalité causés par :

- la chasse photographique,
- l'abattage systématique des arbres à cavités.

C. La Chouette chevêchette (*Glaucidium passerinum*)

Rapace nocturne en miniature, la Chouette chevêchette ne peut guère être confondue avec d'autres oiseaux d'altitude. La Chevêchette est absente au-dessus de 1 000 mètres, et seule la Chouette de Tengmalm pourrait à la rigueur prêter à confusion dans les mêmes milieux forestiers. Outre la taille, le "regard" des deux espèces suffirait à les distinguer : celui de la Chevêchette semble "inquisiteur", avec des sourcils blancs, froncés vers l'intérieur, et des disques faciaux incomplets, atténués par des cercles emboîtés ; chez la Tengmalm, la face est plus "étonnée", du fait de larges disques faciaux d'un blanc cassé.

La Chevêchette se singularise encore par une tête relativement petite et une queue striée, fréquemment érigée comme celle d'un gros Troglodyte, agitée latéralement. L'oiseau n'hésite pas, même en plein jour, à s'afficher à la pointe d'un conifère, d'où il émet des notes intermédiaires, entre le cri plaintif du Bouvreuil et le *kiu* flûté du Petit-duc.

Taille : 16 cm ; Envergure : 35 cm ; Poids : 65 g.

Répartition :

Inféodée à la taïga, la Chouette chevêchette est présente de la Scandinavie à la Sibérie orientale ; plus au sud, elle ne connaît que des populations isolées dans quelques massifs montagneux d'Europe moyenne, où elle est à considérer comme une relictte des temps glaciaires. En France, la Chevêchette se limite à la partie orientale du pays : Alpes internes, Préalpes, Jura et Vosges localement. La population française ne comprend que quelques centaines de couples nicheurs.

Écologie :

La Chevêchette occupe les forêts situées au-dessus de 1 200 mètres d'altitude, à condition que les vieux arbres (Épicéas, Pins cembro, Mélèzes) aient été épargnés ; la présence de feuillus et l'existence de clairières semblent également favorables. La densité est toujours faible. La cote moyenne en Vanoise se situe autour de 1 800 m.

Biologie et reproduction :

Le régime alimentaire de la Chevêchette est constitué de micromammifères forestiers (Mulot sylvestre, Campagnol roussâtre), mais aussi de petits passereaux caractéristiques des résineux (Mésanges noire, boréale et huppée, Grimpereau des bois, Roitelets...), dont la part augmente en hiver, lorsque l'accessibilité au sol devient aléatoire. L'agitation des mésanges, lorsqu'on diffuse les cris de la Chevêchette, peut donc être considérée comme une bonne présomption de sa présence.

La ponte a lieu fin avril ou début mai, l'éclosion un mois plus tard, et l'envol des jeunes vers la fin du mois de juin.

Statut de protection :

Protégé en France (arrêté du 17 avril 1981)
Directive Oiseaux (Annexe I)

Valeur patrimoniale et protection :

Retirée dans les forêts où les vieux arbres ont été épargnés, la Chouette chevêchette a plus à craindre des aménagements intempestifs (comme l'ouverture de pistes), qui restreignent son habitat, que des persécutions directes. Mais l'on sait peu de choses de son statut, même dans le Parc national, où les peuplements forestiers (monolithe de Sardières, forêt de l'Orgère ou de la Raie, cembraie du Plan de Tueda, etc.) mériteraient d'être suivis et gérés à cet effet.

4. Les Pics (Picidés)

A. Le Pic noir (*Drvcopus martius*)

a. Description de l'espèce

Quoique farouche, le plus grand de nos Pics ne passe guère inaperçu grâce à ses émissions vocales : des *kru kru kru* rapides en vol, un *ptieuh* appuyé au posé ; la taille et la couleur du manteau, semblables à celles d'une Corneille, sont égayées par la calotte rouge (limitée à la nuque chez la femelle) et par le bec et l'oeil blanchâtres.

Taille : 47 cm ; Envergure : 73 cm ; Poids : 280 g.

Répartition :

Espèce paléarctique, le Pic noir occupe la plus grande part de l'Eurasie, faiblissant néanmoins sur la façade atlantique, de la Laponie à l'Espagne ; il manque aux îles Britanniques et au Maghreb. En France, il n'est donc présent qu'à l'intérieur du pays - Pyrénées comprises -, car il fait également défaut au littoral méditerranéen et au couloir rhodanien. De fait, dans la région Rhône-Alpes, le Pic noir est une espèce typiquement montagnarde, trouvant son optimum dans les Préalpes et le Massif Central. À signaler néanmoins une tendance décennale poussant ce Pic à gagner à la fois l'ouest et la plaine, surtout dans la moitié septentrionale du pays. La population française, de l'ordre de 2 000 couples nicheurs, est en expansion.

Écologie :

Avec une cote moyenne égale à 1 500 mètres en Vanoise, le Pic noir peut cependant être noté à tous les niveaux boisés. La tranche d'altitude 1 200 - 1 800 mètres, à cheval sur les deux étages montagnard et subalpin, regroupe la majorité des observations de belle saison. Mais l'espèce fait aujourd'hui preuve d'un éclectisme qui contraste avec son comportement antérieur. En effet, autrefois cantonné dans les forêts d'altitude elle a, au cours des 25 dernières années, gagné les plaines françaises.

Biologie et reproduction :

L'espèce est sédentaire, et les quelques informations (altitude et dates de nidification, orientation et essences) disponibles en Vanoise ne démentent pas l'idée générale d'un oiseau de la futaie, et même de la vieille futaie, pourvue d'arbres suffisamment gros (au moins 40-50 cm de diamètre) et riches en entomofaune. En montagne, il creuse son nid dans les Hêtres, les Sapins, les Trembles, mais en plaine, il s'installe dans les Peupliers morts ou les Chênes.

Entre 2 et 5 œufs sont pondus en avril ou en mai et couvés seulement 12 jours. L'élevage des jeunes au nid dure environ 28 jours.

Statut de protection :

Protégé en France (arrêté du 17 avril 1981)
Directive Oiseaux (Annexe I)

Valeur patrimoniale :

En France, suite à une modification importante de son aire de nidification (progression vers l'ouest, en direction des plaines), il occupe aujourd'hui la majeure partie du pays. Non seulement le Pic noir est sensible aux modalités de gestion des boisements mais, par ses loges de nidification, il joue un rôle important dans l'écosystème forestier, pour la Chouette de Tengmalm et la Martre notamment.

b. Situation dans le massif de la Vanoise

Répartition en Vanoise :

Le Pic noir a été vu ou entendu sur 11 sites dans la zone Natura 2000.

En Tarentaise se trouvent 9 sites répartis sur 5 communes :

- Pralognan-la-Vanoise :
 - Forêt d'Isertan,
 - Bois de la Rossa,
 - Bois de Chollière,
 - Les Fontanettes ;
- Champagny-en-Vanoise :
 - Forêt du Miollet,
 - Forêt Noire ;
- Peisey-Nancroix :
 - Le Grand Bois ;
- Sainte-Foix-Tarentaise :
 - La Raie ;

- Villaroger :

Le Planet.

En Maurienne, on compte 2 sites sur 2 communes :

- Villarodin-Bourget :

Forêt de l'Orgère ;

- Sollières-Sardières :

Le Monolithe.

Évolution de la population :

Malgré l'absence de suivi démographique, il est permis de penser que la population de Vanoise est en expansion ou tout du moins qu'elle a permis la colonisation de secteurs périphériques.

Enjeux de gestion :

Les plans de gestion forestiers doivent prendre en compte l'existence de cette espèce.

Types d'usages auxquels l'espèce est sensible :

Dérangements engendrés par :

- l'abattage des arbres à cavité,
- l'ouverture de pistes forestières,
- la chasse photographique.

B. Le Pic tridactyle (*Picoides tridactylus*)

Bien que le mâle du Pic tridactyle présente une calotte jaune doré très caractéristique, son apparence générale est terne et foncée, à plus forte raison celle de la femelle et des jeunes ; la rareté du chant ou du tambourinement fait aussi de lui un oiseau bien difficile à voir en milieu forestier, ce qui explique peut-être, mais en partie seulement, le peu d'informations le concernant dans notre pays.

Taille : 24 cm ; Envergure : 38 cm ; Poids : 71 g.

Répartition :

Présent dans le nord de l'Eurasie (Scandinavie et Sibérie) et de l'Amérique du Nord, le Pic tridactyle est typiquement une relictte glaciaire en Europe moyenne, dans les Alpes et les Balkans. En France -par le fait en Rhône-Alpes-, il se trouve en limite occidentale de répartition, les quelques données le concernant se situant dans les massifs du Mont-Blanc et de la Vanoise. La population française compterait une centaine de couples nicheurs.

Écologie :

En Vanoise, le Pic tridactyle est connu de cinq localités, qui méritent d'être citées vue la rareté de l'oiseau : Bessans (forêt de Chantelouve), Lanslebourg, Villarodin-Bourget (refuge de l'Orgère), Termignon, Les Allues. La cote moyenne ainsi définie (1675 mètres), situe l'espèce dans le sous-étage subalpin inférieur.

Biologie et protection :

Le Pic tridactyle est réputé inféodé à des forêts âgées pourvues d'arbres morts et dépérissants, qui lui fournissent site alimentaire (insectes xylophages) et de nidification. C'est dire que son biotope n'est guère représenté en Vanoise, non seulement en zone centrale, mais aussi en zone périphérique, dont les boisements *a priori* favorables mériteraient d'être gérés à cet effet.

Statut de protection :

Protégé en France (arrêté du 17 avril 1981)

Directive Oiseaux (Annexe I)

C. Le Pic épeiche (*Dendrocopos major*)

L'Épeiche est le plus gros de nos Pics "bigarrés", dont les plumes sous-caudales rouges sang permettent généralement l'identification. Pour le reste, le dos et la queue sont noirs, mêlés ou rayés de blanc, comme les ailes ; chez le mâle, la calotte est noire et la nuque rouge (mais toute noire chez la femelle et toute rouge chez les jeunes de l'année). Le Pic épeiche n'est pas avare ni de son cri : des *tick* vigoureux, parfois émis en série, ni d'un tambourinement à signification territoriale : une forte roulade produite par la mise en résonance d'une branche.

Taille : 22 cm ; Envergure : 43 cm ; Poids : 85 g.

Répartition :

Espèce paléarctique, le Pic épeiche est présent dans toute l'Europe (sauf en Irlande et en Laponie), et même en Afrique du Nord. En France, la couverture est sensiblement totale (pour autant que l'arbre soit présent, évidemment), malgré quelques lacunes sur le littoral méditerranéen ; de même en Rhône-Alpes, avec une faiblesse relative dans le couloir rhodanien. La population française est comprise entre 100 000 et 1 000 000 de couples nicheurs.

Écologie :

Le Pic épeiche est assez indifférent aux essences, à l'altitude ou à la physionomie des formations forestières. Sans être abondant, l'Épeiche est donc noté dans les pessières, sapinières, mélézeins et cembraies (0,5 à 0,8 couple pour 10 ha), en pineraie de Pin à crochets (0,2 couple pour 1 ha) et en ripisylve à Aulne blanc (0,1 couple pour 10 ha).

De répartition assez homogène, du collinéen au subalpin supérieur, l'Épeiche présente une cote moyenne égale à 1 435 mètres.

Biologie et protection :

Hormis quelques mouvements altitudinaux, le Pic épeiche est sédentaire en Vanoise. En belle saison, l'espèce dépasse 2 100 mètres.

Bien que répandue et non menacée, l'espèce n'est pas indifférente aux modes de gestion sylvicole, favorisée qu'elle est par la présence d'arbres mûrs et déperissants et par la diversité des essences, notamment feuillues. Par son activité de creusements de loges, le Pic épeiche joue un rôle clé dans l'écosystème forêt, pour l'accueil de divers passereaux et chauves-souris - sans oublier la Chouette chevêchette.

Statut de protection :

Protégé en France (arrêté du 17 avril 1981)

D. Le Pic vert (*Picus viridis*)

Le Pic vert est connu pour le "rire" éclatant dont il est prodigue. Bien qu'il soit plutôt discret, on peut souvent admirer sa livrée bariolée : vert pomme pour le corps (en harmonie avec les prés où il se nourrit), noir (mêlé de rouge chez le mâle) pour les moustaches, rouge pour la calotte. Le vol onduleux laisse voir le croupion vert-jaune, et les rayures brunes et blanches de ses ailes.

Taille : 30 cm ; Envergure : 50 cm ; Poids : 180 g.

Répartition :

Le Pic vert est une espèce typiquement européenne, n'évitant que le nord de la Scandinavie, l'Islande et l'Irlande, peu ou prou boisées. La France est totalement occupée ; en Rhône-Alpes, une certaine faiblesse est notée dans les districts alpestres internes. La population française est comprise entre 100 000 et 1 000 000 de couples nicheurs.

Écologie :

Le Pic vert dépend de milieux riches en fourmis et autres insectes, donc bien ensoleillés ; les forêts ne sont peuplées qu'en lisière, ou dans leurs parties les moins denses. La cote annuelle moyenne des observations en Vanoise est de l'ordre de 1 300 mètres.

Biologie :

Sédentaire, le Pic vert peut être observé toute l'année en Vanoise, avec des maximums apparents en mai, puis en fin d'été et en automne, ce qui correspond sans doute à la période de "décantonnement", ou à l'émancipation des jeunes oiseaux.

Statut de protection :

Protégé en France (arrêté du 17 avril 1981)

5. Les Corvidés

A. Le Crave à bec rouge (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*)

L'identification visuelle de ce proche parent du Chocard requiert de l'attention, même pour l'observateur averti, qui notera une silhouette en vol évoquant celle d'un petit rapace aux ailes rectangulaires. Le long bec rouge est caractéristique, mais plus encore le cri habituel, un *tchior* un peu vibrant, voire métallique, critère d'autant plus efficace qu'il est assez souvent émis.

Taille : 38 cm ; Envergure : 80 cm ; Poids : 320 g.

Répartition :

Cette espèce paléomontagnarde est présente du Maghreb à l'Asie. L'essentiel des populations européennes habite plus ou moins largement les régions escarpées d'Espagne et de France, de Grèce et de Turquie ; le Crave se rencontre aussi le long des côtes maritimes rocheuses d'Irlande, d'Angleterre et de Bretagne (sous-espèce type *P. p. pyrrhocorax*). Dans la région Rhône-Alpes, sa présence se manifeste essentiellement au sein des massifs internes et méridionaux, plus sporadiquement dans les Préalpes. La population française compte sans doute plus d'un millier de couples nicheurs.

Écologie :

Spécialisé dans l'exploitation des pelouses subalpines riches en Invertébrés, (Criquets, Coléoptères, Araignées, Escargots, etc.), le Crave ne dédaigne pas fréquenter des milieux d'altitude moindre, mais semblables quant à leur physionomie : prairies subalpines, pâturages, prés maigres, etc, lors de périodes de mauvais temps. S'il ignore totalement les massifs forestiers, il arpente volontiers les landes montagnardes et subalpines, où abondent baies (airelles et myrtilles) et fruits d'arbustes (genévriers, sorbiers, églantiers...).

En Vanoise, l'écologie du Crave est en fait très semblable à celle du Chocard, puisque les deux espèces partagent les mêmes pelouses et falaises d'altitude, sans toutefois se concurrencer, car leurs densités respectives sont faibles. L'altitude moyenne des observations en belle saison (mai à juillet) avoisine les 2 300 m. Quelques aspects distinguent cependant les deux espèces ; ainsi, le Crave est moins familier que le Chocard et ne fréquente pas comme celui-ci les villages et stations d'altitude, pas plus que la proximité des refuges de montagne. Notons que la sous-espèce alpestre *P. p. erythrorhamphus* est d'affinité méridionale et recherche plutôt les régions à climat sec et lumineux.

Biologie :

Les connaissances sur la biologie du Crave en Vanoise sont fragmentaires. Les couples semblent nicher isolément, et aucune colonie de reproduction n'a été trouvée à ce jour en Vanoise. Faute peut-être d'une prospection suffisante, on ne connaît pas de nidification en dessous de 2 200 mètres.

L'envol des juvéniles les plus hâtifs semble intervenir à la fin de juin, soit près de 3 semaines avant celui des premiers jeunes chocards. L'instinct grégaire commun à tous les corvidés pousse ensuite les Craves à former de petits groupes de 10 à 30 individus en moyenne, parfois accompagnés de Chocards. Ces bandes erratiques subsistent en hiver et jusqu'au printemps, mais il est probable qu'une partie des effectifs (les jeunes de l'année ?) quitte la Vanoise en mauvaise saison.

Statut de protection :

Protégé en France (arrêté du 17 avril 1981)
Directive Oiseaux (Annexe I)

B. Le Casse-noix moucheté (*Nucifraga caryocatactes*)

Quand il se perche à la cime d'un Pin cembro ou d'un Épicéa, on peut observer à loisir cet étonnant corvidé, si typique des forêts résineuses de montagne. Sur fond brun soutenu, de larges mouchetures blanches parcourent le dos et les flancs, calotte et ailes restant teintées de brun-noir ; on remarquera également les sous-caudales blanches et le bec fort. Les cris rocaillieux, *kréé kréé*, moins rauques cependant que ceux d'un geai, sont bien typiques et portent loin.

Taille : 33 cm ; Envergure : 55 cm ; Poids : 175 g.

Répartition :

Oiseau de la taïga, le Casse-noix est répandu dans les forêts résineuses des zones boréales et des montagnes d'Europe et d'Asie. En France, la distribution est limitée aux Alpes, au sud du Jura et aux Pyrénées, où la population avoisinerait 3 000 couples nicheurs (quelques cas de nidification ont été observés dans le Massif Central).

Écologie :

En raison d'une spécialisation alimentaire centrée sur les graines de Pin cembro (en automne, les noisettes constituent un important complément), c'est autour de cette essence que gravite, en Vanoise, le Casse-noix, qui approche en cembraie des densités de l'ordre d'un couple pour 10 ha ; l'espèce n'est toutefois pas absente des pessières (pessière sèche : 0,5 couple pour 10 ha ; pessière humide : 0,2 couple pour 10 ha). La tranche altitudinale 1 800 - 2 100 mètres (subalpin supérieur) est privilégiée.

Biologie :

Le Casse-noix - "vicariant résineux" du Geai des chênes - a développé une stratégie alimentaire très élaborée, qui fait de lui un partenaire essentiel de l'écosystème cembraie. En effet, non seulement il peut faire provision de graines d'Arole dans une poche sublinguale (d'où son ancien nom populaire de "besacier"), ce qui lui permet de limiter les transports pour nourrir ses jeunes par exemple, mais il constitue des réserves sous forme de "caches" dans le sol, caches qu'il exploitera l'hiver venu, même sous la neige, avec un fort taux de réussite (près de 80 %, dit-on) ; le reliquat égaré est néanmoins suffisant pour assurer, après germination, la perpétuation de la forêt de Pin cembro. Une telle adaptation explique qu'il soit hautement sédentaire, malgré les rigueurs hivernales.

Il y a peut-être deux couvées, au moins pour certains couples ou certaines années. Hors saison de reproduction, le Casse-noix peut gagner en altitude (il a été observé à plus de 3 000 m d'altitude) ou, au contraire, perdre de la hauteur en hiver.

L'espèce est protégée, comme les autres corvidés d'altitude : Grand Corbeau, Crave, Chocard.

Statut de protection :

Protégé en France (arrêté du 17 avril 1981)

6. Les Turdidés

A. La Grive draine (*Turdus viscivorus*)

Grosse grive au plumage assez discret, la Draine est facilement identifiable en vol : non seulement celui-ci alterne phases battues (5 à 7 battements le plus souvent) et planées (un peu comme le Pic vert, en moins accentué), mais deux "éclairs" blancs apparaissent à l'extrémité des rectrices latérales, lorsque l'oiseau atteint son perchoir. Le chant, soutenu et mélodieux, peut parfois être confondu avec celui du Merle noir.

Taille : 26 cm ; Envergure : 46 cm ; Poids : 115 g.

Répartition :

La région de la Grive draine est de type paléarctique, s'étendant du Maroc à la Mongolie, et n'ignorant en Europe que la Laponie. En France, la couverture territoriale est quasi-complète, à l'exception du Bas-Rhône et du Languedoc ; dans la région Rhône-Alpes, faiblesse ou absence sont notées dans le couloir Saône-Rhône, tout particulièrement au sud. La population française compte environ 200 000 couples nicheurs.

Écologie :

La Grive draine est assez éclectique quant au choix des essences forestières, donc des altitudes de nidification ; ce qui importe plus est le "paysage" boisé, plus aéré que celui choisi par la Grive musicienne et les Merles noirs et à plastron. On la trouve dans toutes les formations forestières : 0,8 couple pour 10 ha en mélèzein, 0,4 à 0,3 couple pour 10 ha en pinède sylvestre et en aulnaie verte, 0,2 à 0,1 couple pour 10 ha en ripisylve à Aulne blanc, sapinière et pessière, pineraies de Pin à crochets et de Pin cembro. Avec une altitude moyenne de 1 500 m environ, la Draine dépasse localement la cote 2 100.

Biologie :

Bien que la Draine laisse des hivernants occasionnels, on peut parler de migration printanière, dont les arrivées sont notées en moyenne le 10 mars. En ce qui concerne la nidification, elle paraît non seulement tardive, mais limitée à une seule couvée.

Statut de protection :

B. La Grive litorne (*Turdus pilaris*)

La Grive litorne est la plus élégante de nos grives, bien que son comportement assez farouche empêche souvent de l'admirer : le gris cendré de la nuque et du croupion contraste avec le brun roux du dos, tandis que la poitrine est ornée de taches sombres lancéolées. À l'inverse, le ramage est ingrat, et ses cris rappellent plus les émissions rauques du Merle à plastron que celles des autres grives ou du Merle noir (d'où son appellation onomatopéique de "tia tia").

Taille : 26 cm ; Envergure : 42 cm ; Poids : 100 g.

Répartition :

Originaire de la taïga sibérienne, la Litorne est un oiseau assez récemment venu de l'est. Dans la sphère alpestre, la Suisse alémanique a été atteinte dès 1923 et la Suisse romande 20 ans plus tard ; en France, c'est par le Jura que l'espèce a pénétré, en 1955, le phénomène s'accélérait et prenant de l'ampleur dans les années 1960. À l'heure actuelle, la Grive litorne occupe le quart nord-est de la France, les Alpes septentrionales et moyennes, une partie du Massif Central, avec quelques stations sporadiques en plaine ; notre pays et notre région constituent donc encore ses bastions les plus occidentaux. La population française, qui compte plusieurs milliers de couples nicheurs, est en expansion.

En Vanoise, les premières observations remontent au début des années 70 et la décennie 1980 peut être considérée comme celle de l'implantation définitive. Depuis, la Litorne est aussi fréquemment citée en Vanoise que la Musicienne, en attendant de rejoindre les niveaux de la Draine.

Écologie :

La Grive litorne, tout en évitant les boisements compacts, manifeste un large éclectisme en période de nidification. Sa cote moyenne : 1 420 mètres, s'appuie sur les sous-étages collinéen à subalpin inférieur, mais l'espèce peut être observée, et nicher plus haut.

Biologie :

L'espèce est observée tous les mois de l'année. Il y a manifestement 2 pontes annuelles. Il est difficile de savoir si les oiseaux observés en mauvaise saison sont des migrateurs et si, corrélativement, une partie au moins des nicheurs hiverne sur place.

Statut de protection :

C. Le Merle noir (*Turdus merula*)

Oiseau des bois et des campagnes adapté depuis plus d'un siècle à nos cités, le Merle noir est donc bien connu, du moins le mâle adulte en plumage nuptial : bec et cercle orbital jaunes orangés, tranchant avec le noir profond du plumage ; femelle et jeunes sont moins caractérisés, avec un plumage brunâtre et "grivelé".

Taille : 24 cm ; Envergure : 38 cm ; Poids : 100 g.

Répartition :

Le Merle noir est une espèce commune du Paléarctique : il peuple non seulement l'Europe (Laponie exceptée), mais également le Maghreb et une partie de l'Asie ; il est partout présent en France, donc en Rhône-Alpes. La population française est supérieure à 1 000 000 de couples nicheurs.

Écologie :

Comparé au Merle à plastron, le Merle noir est typiquement l'oiseau des feuillus, malgré quelques incursions en milieu résineux. En Vanoise, 80% des effectifs sont situés dans le sous-étage collinéen et dans l'étage montagnard, avec une cote moyenne égale à 1 150 mètres. Le Merle à plastron ne s'impose vraiment qu'au-delà de 1 800 mètres.

En milieu forestier, des densités élevées sont observées - malgré l'altitude - en aulnaie verte et en aulnaie blanche ; des valeurs proches de celles du Merle à plastron sont notées en pinède de Pin sylvestre et en sapinière (étage montagnard), ainsi qu'en mélèze. Pessière, cembraies et pineraie de Pin à crochets (étage subalpin) connaissent en revanche généralement de très faibles densités.

Biologie :

Sans être vraiment sédentaire (car une transhumance, voire une migration, existent très probablement), le Merle noir peut être observé toute l'année en Vanoise, même en altitude en hiver. Le calendrier de reproduction est confus, compte tenu des cotes et des pontes multiples. Adaptable à de nombreux milieux, et peut-être moins chassé qu'autrefois, le Merle noir ne

semble menacé ni en Vanoise, ni dans le reste de la France.

Statut de protection :

7. Les Certhiidés

A. Le Grimpereau des bois (*Certhia familiaris*)

Grimpereau des bois et Grimpereau des jardins sont de frêles oiselets, au fin bec légèrement arqué, dont le plumage moucheté est très cryptique sur écorce. Plus que des subtilités de plumage ou de morphologie, c'est aux émissions vocales que l'on se fiera pour distinguer les deux espèces : le Grimpereau des bois a un chant plutôt discret, constitué d'une strophe tri ou tétrasyllabique suivie d'un decrescendo rapide, alors que le Grimpereau des jardins, après deux initiales brèves, affirme un motif pentasyllabique terminé par une note haute.

Taille : 12 cm ; Envergure : 20 cm ; Poids : 9 g.

Répartition :

Le Grimpereau des bois est une espèce holarctique peuplant, en Eurasie, de l'Angleterre au Japon. En France, à part des populations de plaine dans le Bassin parisien et en Normandie, c'est un oiseau des montagnes : Pyrénées, Massif Central *pro parte*, Alpes, Jura et Vosges. La population française est comprise entre 10 000 et 100 000 couples nicheurs.

Écologie et biologie :

Le Grimpereau des bois est ici un adepte des résineux, ce qui explique que la plupart des observations en Vanoise aient été faites dans l'étage subalpin (altitude moyenne : environ 1650 m). Les plus fortes densités ont été notées en mélézéen et en cembraie (3,1 et 2,1 couples pour 10 ha respectivement), en pessière humide et en sapinière (2,0 et 1,5 couples pour 10 ha respectivement) ; le Grimpereau des bois est plus rare dans les formations sèches de Pin sylvestre et d'Épicéa (0,8 couples pour 10 ha), absent ailleurs.

B. Le Tichodrome échelette (*Tichodroma muraria*)

Un instant d'immobilité dans la falaise permet d'observer le Tichodrome : bec et ongles longs et fins l'apparentent aux Grimpereaux, le manteau gris ardoisé est sobre au repos. Ce n'est que lorsque l'oiseau déploie ses ailes, pour progresser par bonds, qu'il dévoile sa splendeur : le rose indien des couvertures alaires est alors souligné par les dragées blanches de l'extrémité d'une voilure arrondie. Le chant ascendant et flûté, très caractéristique, trahit sa présence discrète dans un univers minéral.

Taille : 16 cm ; Envergure : 27 cm ; Poids : 20 g.

Répartition :

Le Tichodrome est un paléomontagnard peuplant en Europe les grands massifs, des monts Cantabriques au Caucase ; en France, Pyrénées et Alpes sont ses bastions, avec quelques cas de reproduction dans le Jura méridional, le Massif Central et la Corse. Population française estimée à un millier de couples nicheurs.

Écologie :

Oiseau de parois, le Tichodrome peut nicher en France à des cotes très diverses, depuis environ 400 m jusqu'à près de 3 000 mètres. En Vanoise, la cote moyenne des observations notées de la mi-mai à août se situe à 2 300 m.

Biologie :

L'altitude moyenne des sites de nidification reconnus est de 2 150 m. La nidification semble tardive, l'envol des poussins (2 à 4 par nichée) pouvant s'étendre jusqu'à fin juillet. Un minimum de 27 sites de nidification (réelle ou potentielle) a été relevé en Vanoise "centrale" par Philippe LEBRUN, pour qui le total pourrait avoisiner la cinquantaine. Bien que le Tichodrome puisse être noté en toutes saisons en Vanoise, ses populations locales participent probablement au mouvement général de transhumance, ou de migration, qui amène l'espèce en plaine en hiver. Ainsi peut-il être observé en mars-avril dans les fonds de vallée.

Statut de protection :

Protégé en France (arrêté du 17 avril 1981)

8. Les Paridés

A. La Mésange boréale (*Parus montanus*)

En montagne, la Mésange boréale échappe à la double confusion qui menace l'observateur de plaine : avec la forme dite "Mésange des saules" ou avec la Mésange nonnette. Plus que des différences, voire des subtilités de plumage, le cri nasillard et lent permettra de distinguer la "vraie" Boréale en Vanoise.

Taille : 13 cm ; Envergure : 19 cm ; Poids : 11 g.

Répartition :

Sous différentes races, la Mésange boréale est présente dans l'Ancien comme dans le Nouveau Monde (espèce dite holarctique). En Europe, elle est absente d'Irlande et d'Écosse (ainsi que de Laponie), d'Espagne et d'Italie (ainsi que du sud-est de ce continent) ; sa limite passe par notre pays, de la Normandie (exclue) aux Alpes-Maritimes, formes confondues. À une autre échelle, elle n'est présente en Rhône-Alpes qu'au nord-est d'une diagonale monts de la Madeleine-Gapençais. Les effectifs français, compris entre 100 000 et 1 000 000 de couples, sont en augmentation.

Écologie et biologie :

D'emblée, la Mésange boréale présente une niche écologique plus large que celle de ses deux congénères d'altitude, Mésanges noire et huppée. On la rencontre en effet dans les formations feuillues des aulnaies vertes et blanche (ripisylve), ce qui relève sans doute d'un génome commun avec la Mésange des Saules ; mais aussi, toujours à l'étage subalpin, en pineraie de Pin cembro, où des densités élevées, plus de 10 couples pour 10 ha, doivent certainement beaucoup à l'absence généralement constatée de toute autre Mésange.

Néanmoins, la Boréale est loin de désertier les autres formations forestières, où elle connaît même des densités (absolues ou relatives) très honorables, à l'étage subalpin ; sur l'ensemble des Passereaux forestiers, elle n'est devancée que par le Pinson des arbres. La cote moyenne de l'espèce avoisine 1 600 m. La Mésange boréale est une espèce sédentaire intégrale.

Statut de protection :

Protégé en France (arrêté du 17 avril 1981)

B. La Mésange huppée (*Parus cristatus*)

Vive mais peu farouche, la Mésange huppée est aisément identifiable, soit par sa large huppe érigée, soit par des cris en roulade brève fréquemment dispensés.

Taille : 12 cm ; Envergure : 20 cm ; Poids : 12 g.

Répartition :

De l'Atlantique à l'Oural, la Mésange huppée prend l'Europe moyenne en écharpe, délaissant au nord la Grande-Bretagne et la Laponie, au Sud l'Italie et le pourtour de la mer Noire. En France, où elle est inféodée aux résineux, la couverture est sensiblement totale à petite échelle, avec des faiblesses ou des lacunes çà et là : Languedoc, Poitou-Charentes, bassin moyen de la Garonne, etc. En Rhône-Alpes, la présence est maximale dans les massifs montagneux et la Mésange huppée est rare, voire absente, dans la partie nord et l'axe Saône-Rhône. Les effectifs français sont de l'ordre de 100 000 couples nicheurs.

Écologie et biologie :

L'optimum de la Mésange huppée chevauche les deux étages montagnard (supérieur) et subalpin (inférieur), avec une cote moyenne de 1 550 m. Des trois espèces de Mésanges de montagne, la Mésange huppée marque une prédilection pour le Pin sylvestre et le Pin à crochets (6 à 7 couples pour 10 ha). Pour autant, la Mésange huppée ne délaisse pas les autres formations résineuses (à l'exception, comme la Mésange noire, de la cembraie), avec des densités de 3,5 couples pour 10 ha en pessière sèche et sapinière, de 1,3-1,4 couple en pessière humide et mélèzein.

Statut de protection :

Protégé en France (arrêté du 17 avril 1981)

9. Les Motacillidés

A. La Bergeronnette des ruisseaux (*Motacilla cinerea*)

Sur le rocher humide émergeant du torrent, la silhouette élancée de la Bergeronnette des ruisseaux présente une longue queue noire bordée de blanc qui ne cesse de sursauter, un dos gris et, chez le mâle, une gorge noire tranchant avec les dessous jaune vif.

Taille : 21 cm ; Envergure : 29 cm ; Poids : 18 g.

Répartition :

Présente en Europe (sauf en Scandinavie et Russie), en Asie Mineure et en Afrique du Nord, la Bergeronnette des ruisseaux occupe toute la France, mais avec des lacunes aux basses altitudes, compte tenu du réseau hydrographique. La population française est comprise entre 10 000 et 100 000 couples nicheurs.

Écologie et biologie :

En période de reproduction, la Bergeronnette des ruisseaux est évidemment très inféodée aux eaux courantes, avec des rives suffisamment rocheuses et pas trop boisées ; sa répartition est plus lâche hors de la belle saison. De la mi-avril à la fin juillet, la cote moyenne des observations en Vanoise est d'environ 1 500 m. La Bergeronnette des ruisseaux arrive en Vanoise avec la deuxième décennie de mars.

Protection :

Les nombreux aménagements et détournements de torrents ont restreint l'habitat de la Bergeronnette des ruisseaux, et la pollution des rivières sévit aujourd'hui par le haut, suite à la présence de dizaines de milliers de touristes en altitude. Les différents loisirs développés en eau courante (de la pêche au rafting) constituent autant de dérangements préjudiciables à la reproduction de l'espèce, ainsi probablement que les lâchers intempestifs coutumiers d'EDF.

Statut de protection :

Protégé en France (arrêté du 17 avril 1981)

B. Le Pipit des arbres (*Anthus trivialis*)

De la cime d'un arbre isolé, le Pipit des arbres s'élance dans une ascension oblique, bientôt suivie d'une descente "en parachute" vers son point de départ ou quelque éminence proche ; un chant simple mais puissant accompagne et rythme ce vol nuptial, avec un crescendo suivi d'une série descendante s'éteignant en fin de trajectoire. Rien de bien caractéristique en revanche dans le plumage de ce passereau, brun jaunâtre tacheté, strié de brun noir à la poitrine ; quelques détails, comme les pattes roses, complètent le portrait.

Taille : 15 cm ; Envergure : 27 cm ; Poids : 22 g.

Répartition :

La répartition du Pipit des arbres est paléarctique, n'évitant en Europe que la toundra scandinave et la région méditerranéenne ; de même en France, où des zones de faiblesse sont notées çà et là en plaine, comme en Rhône-Alpes (Dombes, Forez, Est lyonnais), ainsi qu'en haute montagne, bien entendu. La population française est comprise entre 100 000 et 1 000 000 de couples nicheurs.

Écologie :

Le Pipit des arbres est l'oiseau typique des boisements aérés, qu'il s'agisse du bocage, des lisières, ou de certaines formations forestières, comme le mélèze ; en bref, c'est l'oiseau de l'interface arbre-prairie, celle-ci fournissant site de nourriture et de nidification.

En Vanoise, sa distribution diffère considérablement entre la Maurienne et la Tarentaise : autant, dans ce dernier district, ce Pipit est un oiseau surtout "montagnard, bien que présent de l'étage collinéen à la limite supérieure de l'étage subalpin, autant en Maurienne c'est une espèce d'altitude, démarrant à l'étage montagnard supérieur pour pénétrer, grâce à la

lande subalpine, dans le bas de l'étage alpin. Comparé au Spioncelle, son congénère, le Pipit des arbres en est typiquement le "vicariant altitudinal", les deux espèces ne se recoupant, faiblement, que dans le sous-étage subalpin supérieur.

Biologie :

Engagée dès l'arrivée des premiers migrateurs, peu après la mi-avril, la période de chant, plus ou moins soutenu selon les phases de reproduction, se prolonge jusqu'en juillet, et même en août. Des prémices de migration sont notées dès le milieu de ce mois.

Le Pipit des arbres a historiquement largement profité des activités humaines d'exploitation du bois, de fauche et d'élevage ; les tendances de l'agriculture moderne laissent présager pour cet oiseau une régression concomitante de la déprise rurale : de "tarine et générale", sa toupie altitudinale risque donc de glisser vers un "type mauriennais", lié au mélèze et aux pinèdes lâches et / ou clairiérées.

Statut de protection :

Protégé en France (arrêté du 17 avril 1981)

10. Autres Passereaux

A. Le Sizerin flammé (*Acanthis flammea*)

Petit oiseau au plumage plutôt discret (si ce n'est la tache frontale rouge), le Sizerin se détecte davantage grâce à son cri de vol, chuinté et peu harmonieux, souvent émis en troupe, comme chez la Linotte ; le chant peut être également mis à contribution sur les lieux de parade.

Taille : 12 cm ; Envergure : 21 cm ; Poids : 15 g.

Répartition :

Le Sizerin flammé est une espèce des zones boréales et alpestres du domaine holarctique. En Europe, une expansion s'est produite en Grande-Bretagne dans le siècle écoulé, ayant même amené l'espèce à franchir le Channel pour s'installer dans le Boulonnais, en 1966. Mais l'essentiel des populations françaises se situe dans les Alpes, et même en Rhône-Alpes, dans les massifs internes pour la plupart ; les citations du Jura méridional restent anecdotiques à cette échelle. La population française, inférieure à 10 000 couples nicheurs, est en extension.

Écologie :

En Vanoise, le Sizerin flammé est fondamentalement un subalpin, y compris dans la frange buissonnante supérieure de cet étage ligneux ; la cote moyenne atteint 1 900 m. Le Sizerin manifeste une nette préférence pour les boisements frais, qu'ils soient feuillus ou résineux : sa densité atteint 0,4 couple pour 10 ha en pessière humide et 0,9 couple pour 10 ha en mélèze, 1,1 couple pour 10 ha en aulnaie verte et même 2,3 couples pour 10 ha en ripisylve à Aulne blanc. L'espèce est rare en pinède de Pin cembro (0,1 couple pour 10 ha), et fait défaut aux autres formations (pessière sèche, pinède sylvestre et à crochets). Une nette préférence en découle pour les ubacs.

Biologie :

Les parades débutent en avril ; après la saison des nids, une "transhumance" peut avoir lieu vers les alpages. Quelques observations hivernales de plaine en Rhône-Alpes montrent qu'une partie au moins des oiseaux quitte les massifs montagneux en mauvaise saison.

Statut de protection :

Protégé en France (arrêté du 17 avril 1981)

B. L'Hirondelle de rochers (*Ptyonoprogne rupestris*)

Discrète, sobrement habillée d'un brun s'éclaircissant seulement vers la poitrine et la gorge, l'Hirondelle de rochers passerait volontiers inaperçue devant la falaise, ne seraient ces souples acrobaties qui finissent par capter le regard. L'observation plus attentive révèle une queue carrée plutôt courte, relevée d'une ligne de points blancs.

Taille : 17 cm ; Envergure : 34 cm ; Poids : 21 g.

Répartition :

Limitée au sud de l'Europe (jusqu'aux Alpes du Nord et même au Jura), à l'Afrique du Nord-Ouest et à l'Asie moyenne, la distribution de cette Hirondelle trahit des affinités méridionales. En France, elle peuple logiquement le relief du quart sud-est du pays, d'une bonne partie du Massif Central et des Pyrénées. La population française est comprise entre 1 000 et 10 000 couples nicheurs.

Écologie :

Liée au milieu des falaises plus qu'à l'altitude, l'Hirondelle de rochers présente en nidification une large amplitude altitudinale, en Vanoise comme ailleurs.

Biologie :

Les nids sont établis sous des surplombs, souvent groupés en petites colonies lâches ; mais l'Hirondelle de rochers peut nicher à l'occasion en milieu anthropisé : ponts, tunnels, auvents ou balcons). Elle chasse et se nourrit devant sa falaise, mais aussi au-dessus de prairies, de cours et de plans d'eau, comme les autres Hirondelles. C'est la plus précoce de nos Hirondelles, arrivant avec la deuxième décennie de mars. Il y a certainement 2 couvées. L'Hirondelle de rochers part en octobre, et l'hivernage est exceptionnel.

Statut de protection :

Protégé en France (arrêté du 17 avril 1981)

C. Le Cincle plongeur (*Cinclus cinclus*)

Le Cincle est un oiseau robuste, à la silhouette arrondie et à la queue courte; son plumage se distingue à la fois par ses couleurs : brun ardoisé dessus et irisé de roux dessous, et par le dessin : large bavette d'un blanc pur. Le comportement est encore plus particulier, que l'oiseau pêche (plongeon à partir des perchoirs, après force hochements de queue) ou qu'il vole, direct et rapide, au ras de l'eau. Il n'est jusqu'aux cris et au chant, faits de notes métalliques, qui fassent du Cincle une espèce impossible à confondre avec toute autre.

Taille : 18 cm ; Envergure : 30 cm ; Poids : 60 g.

Répartition :

L'ensemble des régions montagneuses du Paléarctique abrite des populations de Cincle, et seules les façades de l'Atlantique et de la mer du Nord ignorent l'oiseau. En France, l'espèce est présente dans une large moitié sud-est du pays, des Ardennes au Pays basque ; en Rhône-Alpes, logiquement, seuls les districts de plaine sont peu ou non peuplés. La population française est supérieure à 10 000 couples nicheurs.

Écologie :

Cas unique chez les Passereaux, le Cincle plonge pour rechercher sous les cailloux les larves d'invertébrés dont il se nourrit. Les eaux claires, courantes et propres, peuvent toutes a priori accueillir le Cincle, de l'étage collinéen à l'étage alpin ; c'est le cas en Vanoise. En période de nidification (de la mi-avril à la mi-juillet), la cote moyenne des observations se situe à 1 500 mètres environ.

Biologie :

Il n'y a pas de doute que la prise des eaux par le gel contraint des Cincles subalpins à la transhumance ; l'espèce est néanmoins notée en hiver, au-delà même de la cote 2 000. Le Cincle est un nicheur précoce, et deux couvées sont certainement menées à bien en Vanoise. Le nid est une grosse boule de mousse, logée dans une berge ou sous un pont. La nidification peut s'établir au-delà de 2 000 m.

La protection du Cincle, outre la disponibilité et la tranquillité des sites de nidification, passe évidemment par le maintien d'eaux courantes suffisamment pures et biologiquement riches.

Statut de protection :

Protégé en France (arrêté du 17 avril 1981)

Chiroptères de la Réserve naturelle du Plan de Tuéda

1. La Pipistrelle de Savi (*Pipistrellus savii*)

- **Statut.** À surveiller ; rare en France, dans les Alpes et au nord de celles-ci.
- **Habitat.** En montagne ; vallées, alpages jusqu'à 2 400 m d'altitude. Lisières des bois. Villes et villages, paysages karstiques. Gîtes estivaux : colonies dans des arbres creux, les crevasses des rochers, les maisons et granges. Gîtes hivernaux : dans les vallées (crevasses de rochers, arbres creux, grottes, bâtiments).
- **Biologie.** Nocturne. Sort peu après le coucher du soleil et chasse presque toute la nuit. Régime : petits insectes volants. Domaine vital : sans doute migratrice (déplacement maximal connu 250 km). Sociabilité : en été, colonies de 20-70 femelles. En hiver, hiberne isolément.
- **Reproduction.** Copulations en août-septembre. Naissances en mai-juin ou début juillet. Une portée annuelle d'un à 2 petits. 2 tétines.

Longueur : 7,5-9 cm ; Poids : 6-10 g ; Envergure : 22-23 cm, Avant-bras : 3,1-3,8 cm.

Situation à Tueda :

Observée assez fréquemment en Maurienne, le Plan de Tueda est jusqu'à aujourd'hui le seul lieu d'observation en Tarentaise.

2. Le Vespertilion de Daubenton (*Myotis daubentoni*)

- **Statut.** À surveiller.
- **Habitat.** Surtout en plaine. Espèce caractéristique des milieux aquatiques. Bois clairs, bords des plans d'eau. Colonies de reproduction généralement dans des arbres creux ou des crevasses de rochers (entrée parfois à moins d'un mètre de haut), greniers. Peut cohabiter avec *M. nattereri*, *Plecotus auritus*, des noctules et des pipistrelles. Mâles isolés ou en petits groupes également dans des crevasses, sous des ponts, dans des murailles, rarement dans des nichoirs. En hiver, dans des grottes, mines (souvent dans des éboulis instables), caves où il s'enfonce dans les fissures ou s'accroche à découvert aux parois en groupes serrés comptant jusqu'à 100 individus. Préfère une forte humidité et une température de 0 à 6 °C. Plusieurs milliers d'individus dans certains de ces gîtes. Hiberne de fin septembre/ mi-octobre (femelles avant les mâles) à fin mars/avril.
- **Biologie.** Sort environ 30 minutes avant le coucher du soleil ; pic d'activité entre le crépuscule et l'aube. Régime : phryganes, éphémères, petites mouches et autres insectes pris à la surface de l'eau ou juste au-dessous, crustacés et alevins. Insectes volants mangés en vol. Les pattes ou l'uropatagium servent à effleurer l'eau pour capturer des proies. Se nourrit jusqu'à 6 km du gîte. Aurait plus besoin de boire que les autres Chiroptères. Près de l'eau mais se déplace et se nourrit parfois loin d'elle. Domaine vital : au crépuscule, s'éloigne jusqu'à 10 km du gîte s'il suit un canal. Déplacement maximal connu : 240 km (Tchécoslovaquie), mais en général ne va pas à plus de 100 km. Vient de toutes les directions au gîte hivernal. Sociabilité : colonies de reproduction formées de plusieurs centaines de femelles au maximum (souvent dans des bâtiments). Dans certaines il y a des mâles (jusqu'à 20), mais ils forment des groupes à part. En hiver, isolé ou en petits groupes dans des fissures, souvent horizontales dans les grottes. Communication : en vol, seulement des signaux d'écholocation. Au gîte, parfois des pépiements.
- **Reproduction.** copulation de septembre à mars, souvent en hiver. Colonies occupées à partir de mai et comprenant généralement 20 à 50 femelles adultes. Naissances à fin juin-début juillet. Colonies durant parfois jusqu'en octobre, mais, en général, se disloquent en août. Maturité sexuelle : mâles à 15 mois ; femelles, certaines à 1 an, mais généralement à 2 ans. Gestation : durée variable selon le temps, comme chez les autres Chiroptères. Portée d'un seul petit, mais pas chaque année. 2 tétines. Jeune : ses yeux s'ouvrent à 3-4 jours. Pelage complet à partir de 4 jours, mais croissance achevée à 31-55 jours. Peut voler à 21 jours. Sevrage à 4-6 semaines.
- **Longévité.** Maximum connu : 20 ans.
- **Comportement.** S'accroche parfois - par la bouche ou l'aile - à l'hameçon des pêcheurs au lancer quand il chasse des insectes.

Longueur : 7-10 cm ; Poids : 7-12 g ; Envergure : 21-25 cm, Avant-bras : 3,5-4,1 cm.

Situation à Tueda :

Elle est certainement la chauve-souris la plus abondante sur la réserve. On a observé jusqu'à une

trentaine d'individus chassant, certains soirs, à la surface de l'eau.

3. Le Vespertilion à oreilles échanquées (*Myotis emarginatus*)

- **Statut.** Vulnérable. A presque disparu de l'extrême sud des Pays-Bas. Peu commun ailleurs, presque éteint en Allemagne et en Autriche.
- **Habitat.** Paysages karstiques boisés ; parcs et jardins des agglomérations, proximité de l'eau. Recherche la chaleur : dans le nord, les colonies occupent des greniers chauds (36-40 °C) ; dans le sud, généralement dans les grottes et galeries de mines. Hiberne dans les grottes, mines, caves (températures rarement inférieure à 6-9 °C). S'accroche isolément au plafond ou aux parois ; rarement en petits groupes et dans les crevasses.
- **Biologie.** Nocturne, sort tard. Régime : chasse à 1-5 m de haut, aussi au-dessus de l'eau. Mange beaucoup d'araignées, aussi des Névroptères (*Kimminsia* : chrysope), Diptères (Trichoceridae, etc.), Hyménoptères, papillons et chenilles, pris sur les branches, feuillages, à terre ou dans en l'air. Domaine vital : sédentaire (déplacements généralement inférieurs à 40 km ; maximum connu : 106 km. Sociabilité : grégaire toute l'année. Colonies de 20 à 200 femelles, voire 500 à 1 000. Communications : cris aigus dans les colonies.
- **Reproduction.** Copulations dès l'automne. Colonies formées en mai (souvent mixtes avec les rhinolophes). Naissances dans la 2^e moitié de juin ou début juillet. Dispersion en septembre. Les femelles peuvent s'accoupler la 1^{ère} année (mais parturition non prouvée). Une portée d'un petit. 2 tétines. Jeune : peu voler à 4 semaines.
- **Longévité.** Maximum connu : 16 ans.

Longueur : 8,5-10 cm ; Poids : 7,5-10 g ; Envergure : 22-24 cm, Avant-bras : 3,6-4,2 cm.

Situation à Tueda :

Rarement signalée en Savoie, il s'agit pour cette espèce de la première mention enregistrée sur le territoire du Parc.

4. La Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*)

- **Statut.** Vulnérable. Distribution sporadique en Europe. Commune et répandue en Irlande. Densité plus forte dans l'est de l'aire.
- **Habitat.** Sylvicole comme la Noctule (*Nyctalus noctula*). Jusqu'à 2 200 m en été (Alpes). Gîtes estivaux : trous et crevasses dans les arbres et les bâtiments (surtout dans les greniers, près des murs), nichoirs (parfois avec la Noctule). En hiver : trous d'arbres et cavités des bâtiments.
- **Biologie.** Nocturne. Sort peu après le coucher du soleil. Vole parfois de jour (surtout diurne aux Açores où il n'y a pas de rapaces et où elle est le seul Chiroptère). 2 périodes d'activité d'environ 1 heure chacune, la seconde finissant environ 30 minutes avant l'aube. Hibernation de la fin de septembre au début de mars. Régime : insectes (grands et moyens) pris en vol. Comme d'autres Chiroptères, peut se nourrir en hiver si le temps est doux. Domaine vital : effectue des déplacements (maximum connu 810 km). En Grande-Bretagne, c'est l'espèce qui voyage le plus (un sujet retrouvé au bout de 4 ans à 200 km du lieu de baguage). Se déplace probablement du nord-est au sud-ouest. Sociabilité : colonies de 20-40 et jusqu'à plusieurs centaines de femelles (adultes et immatures). Quelques mâles peuvent être présents. En automne, ceux-ci défendent un territoire (gîte d'accouplement) que les femelles visitent. Harem comptant jusqu'à 9 femelles. Communication : cris aigus, brefs.
- **Reproduction.** Copulations fin août-septembre. Colonies formées en avril : 20-50 femelles dans un trou d'arbre, jusqu'à 500 dans les bâtiments. Changent souvent de site. Naissances en juin-juillet. Dans l'ouest, un petit par portée mais jumeaux régulièrement observés. Une portée annuelle. 2 tétines. Jeune : sevrage à 6 semaines environ. La femelle le quitte quand elle se nourrit mais le porte si elle change de gîte pendant l'allaitement.
- **Longévité.** Maximum connu 9 ans (vit sans doute plus longtemps).

Longueur : 9,5-11,5 cm ; Poids : 14-20 g ; Envergure : 26-32 cm, Avant-bras : 3,5-4,6 cm.

Situation à Tueda :

Cette espèce est très bien représentée en Savoie.

5. La Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)

- **Statut.** À surveiller. L'un des Chiroptères les plus communs en Europe (le plus commun en Grande-Bretagne malgré une baisse de 60 % des effectifs de puis 1980). Les pesticides organochlorés sont probablement une cause importante de mortalité.
- **Habitat.** Espèce anthropophile, mais qui fréquente toutes sortes d'habitats. La plus commune dans les agglomérations. Chasse souvent au-dessus de l'eau, des prairies humides, le long des haies, lisières des bois, dans les jardins, autour des lampadaires. Signalée jusqu'à 2 000 m d'altitude en montagne. Les colonies occupent des sites exigus dans les crevasses des murs, derrière des lambris, coffrages, volets mais aussi dans des nichoirs. Sujets isolés derrière des écriteaux. Colonies installées à la périphérie des villes, dans les villages, généralement au-dessous de 600 m d'altitude. Chacune a plusieurs gîtes et les occupe en alternance selon la température ambiante et peut-être l'abondance de la nourriture. Gîtes hivernaux dans les bâtiments, les fentes de muraille, les carrières inexploitées, les arbres creux et les galeries de mines. Selon la température, vole parfois en novembre et même en décembre, soit beaucoup plus tard que les autres Chiroptères européens. Les plus grands rassemblements hivernaux ont été observés dans des grottes (100 000 sujets en Roumanie). Un froid très vif peut la forcer à changer d'abri et dans ce cas, on la trouve souvent dans les bâtiments.
- **Biologie.** Nocturne. Sort environ 20 minutes après le coucher du soleil, mais cela dépend peut-être du temps. En mai-juin, revient entre minuit et l'aube, plus tôt si la nuit est froide. De juin à août, premier pic d'activité après la tombée de la nuit et 2e avant l'aube, mais normalement activité intermittente toute la nuit. Selon le temps, se nourrit pendant une période de 8 heures au maximum. Les femelles allaitantes peuvent faire plusieurs sorties, surtout au crépuscule et à l'aube ; souvent, elles reviennent à la colonie environ une heure après leur départ. Régime : petits insectes pris et mangés en vol ; surtout chironomes et Trichoptères, chrysopes et parfois de petits papillons de nuit. Capture jusqu'à 3 000 insectes en une nuit. Domaine vital : environ 16 km² pour une colonie d'environ 160 animaux. En moyenne, les femelles gestantes vont à 1,8 km du gîte pour se nourrir et à 1,3 km pendant l'allaitement. La plupart des populations sont sédentaires, les déplacements entre gîtes estivaux et hivernaux n'excèdent pas 10 à 20 km. Déplacement maximum connu : 2 femelles baguées en Allemagne et reprises l'une à 770 km au sud-ouest et l'autre à 540 km au sud-est. Sociabilité : colonies fréquentées à partir d'avril-mai (parfois en compagnie de Pipistrelles de Nathusius). On y trouve parfois des mâles immatures. Changements de sites assez fréquents dans un espace assez restreint (jeunes transportés). Une colonie compte en moyenne 80 femelles, mais aussi jusqu'à plus de 1 000. Mâles solitaires ou en petits groupes. Dans la période d'élevage des jeunes, les mâles acquièrent chacun un territoire et le défendent à la saison des accouplements (fin août-fin novembre) ; durant cette période, ils émettent une forte odeur musquée. Les femelles visitent temporairement un gîte d'accouplement et les mâles peuvent avoir un harem de 10 femelles. En hiver, les Pipistrelles de tous âges et de sexe différent se tiennent isolément ou en petits groupes de 10-20 dont la composition change ou encore en grands rassemblements (plusieurs centaines à 100 000). Peut chasser en groupe de 10-20. Il arrive que le nombre des occupants d'un gîte varie quotidiennement. Les femelles reproductrices sont très fidèles à leur gîte (seulement 1 % ont été reprises en dehors de leur gîte d'origine). Communications : bavardages et cris nasillards avant le départ en chasse. cris aigus si elle est dérangée. Signaux sociaux : claquement forts, entre 35 et 18 kHz, émis par les mâles en vol de parade.
- **Reproduction.** Après la copulation, la femelle garde le sperme dans l'utérus jusqu'à l'ovulation et la fécondation en avril. Naissances de juin à la mi-juillet (parfois de fin-mai à août). Maturité sexuelle : femelles à 2-3 mois ; mâles, pour la majorité, durant la 2^e année de vie. Gestation : 44-80 jours. Dans les colonies, les naissances sont très synchronisées en l'espace de 2 semaines. Quand le temps est mauvais et que la nourriture manque, les femelles deviennent léthargiques et la durée de la gestation augmente. Un ou 2 petits par portée. En moyenne, une femelle met au monde un petit tous les 2 ans. Jeune : Yeux ouverts à 3-5 jours. Premier vol à 3 semaines. Reste dans la colonie pendant 5 semaines. Chasse à 6 semaines. Les jeunes sortent parfois avant les adultes, car ils ont de plus grands besoins nutritionnels. Sevrage à 3-6 semaines. La femelle s'occupe seule du petit et reste longtemps en contact avec lui.
- **Longévité.** Maximum connu : 16 ans et 7 mois ; en moyenne, 4 ans. Dans un groupe de femelles, mortalité annuelle estimée à 64 %.

Longueur : 6-9 cm ; Poids : 4-8 g ; Envergure : 18-23 cm, Avant-bras : 2,7-3,4 cm.

Situation à Tueda :

Présente dans tous les villages de Savoie, des plaines jusqu'à 2 000 m d'altitude, elle utilise les habitations pour former des colonies de reproduction sous les lauzes ou derrière des bardages.

Le Vespertilion à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*)

(d'après le Cahier d'espèces Chiroptères, juin 1999, version provisoire)

Description de l'espèce :

- Le Vespertilion à oreilles échancrées est une chauve-souris de taille moyenne.
- Corps + tête : 4,1 - 5,3 cm de long ; Avant-bras : 5,4 - 6,1 cm ; Envergure : 22 - 24,5 cm ; Poids : 7 - 15 g.
- Oreille : de taille moyenne de 1,4 à 1,7 cm, elle montre nettement une échancrure aux 2 / 3 du bord externe du pavillon. Le tragus effilé atteint presque le niveau de l'échancrure.
- Au repos dans la journée et en hibernation, l'espèce est généralement suspendue à la paroi et n'adopte que très rarement un comportement fissural. Il s'accroche généralement en petits essaims en hibernation.
- Pelage : épais et laineux, roux sur le dos, plus clair sur le ventre. Les jeunes ont un pelage grisâtre, face dorsale gris-brun ou gris fumé, plus ou moins teinté de roux (gris cendré chez les jeunes), face ventrale gris-blanc à blanc jaunâtre. Patagium et oreilles gris-brun clair.
- Museau : marron clair assez velu.
- Patagium : marron foncé, poils très souples apparents sur la bordure libre de l'uropatagium. Éperon droit.
- Les femelles sont semblables aux mâles, un peu plus grosses.
- Les fèces (guano) de cette espèce en dépôt important sont caractérisés par son aspect de galette collante, recouvert de particules de débris végétaux qui tombent du pelage de l'animal lors de l'épouillage au gîte.

Confusions possibles :

Une confusion est possible avec les Vespertillons de même taille, *M. dasycneme* et *M. capaccinii*, mais surtout avec le Vespertilion de Natterer, *Myotis nattereri*. Cette espèce possède un ventre blanc pur contrastant avec son dos, un museau rose et surtout un tragus long et effilé dépassant largement l'échancrure de l'oreille, permettant ainsi de la différencier avec le Vespertilion à oreilles échancrées.

Caractères biologiques :

Les caractères biologiques de cette espèce commencent à être mieux connus. Son régime alimentaire, ses exigences biologiques pour la reproduction et pour l'hibernation sont aujourd'hui mieux cernés. En revanche, l'étude de son comportement de chasse et territorial demande à être complétée ou confirmée pour le territoire français.

Reproduction :

- Rut : copulation de l'automne au printemps.
- Gestation : 50 à 60 jours.
- Mise-bas de la mi-juin à la fin juillet en France. L'espèce semble tributaire des conditions climatiques. Les femelles forment des colonies de reproduction de taille variable (de 20 à près d'un millier d'adultes), régulièrement associées à *Rhinolophus ferrumequinum* et quelquefois à *Rhinolophus euryale* ou *Miniopterus schreibersii*.
- Taux de reproduction : très faible, un petit par femelle adulte et par an. Les femelles sont fécondables au cours du second automne de leur vie.
- Les jeunes sont capables de voler à environ quatre semaines.
- Longévité : 16 ans, mais l'espérance de vie se situe autour de 3 à 4 ans.

Activité :

- L'espèce est relativement sédentaire. Les déplacements habituels mis en évidence se situent autour de 40 km entre les gîtes d'été et d'hiver mais très peu de données de reprises existent actuellement.
- Cette espèce n'est active que du printemps à la fin de l'automne, soit six mois de l'année.
- en période hivernale, cette espèce est essentiellement cavernicole et montre une nette préférence pour les cavités souterraines de vastes dimensions. Elle est grégaire et se trouve régulièrement par petits groupes ou essaims.
- C'est une des espèces de Chiroptère la plus tardive quant à la reprise de ses activités printanières et une majorité des individus est encore en léthargie à la fin du mois d'avril.
- C'est une espèce tardive quant à son émergence crépusculaire. Elle ne s'envole habituellement qu'à la nuit complète et le plus souvent une heure après le coucher du soleil. Durant ces périodes de chasse, elle traverse rarement des espaces ouverts. Elle rentre au gîte très tôt, en moyenne près d'une heure avant le lever du soleil. Pendant presque tout le reste de la nuit, elle vole, chasse et prospecte en ne s'accordant que de rares moments de repos. En période estivale, elle peut s'éloigner jusqu'à 10 km de son gîte.
- Ses techniques de chasse sont diversifiées. Elle a la possibilité de pratiquer le glanage de proies posées sur le feuillage et évolue sans peine au sein de la végétation dense. Elle peut également capturer des proies posées dans ou autour des bâtiments, sur les plafonds comme les murs ou poursuivre activement des insectes en déplacement lors de ses vols de transit. La morphologie de ses ailes lui confèrent une surface portante très importante idéale pour les vols de précision permettant ainsi d'exploiter localement des émergences d'insectes sur de petites surfaces.

Régime alimentaire :

- Le régime alimentaire est unique parmi les Chiroptères d'Europe et démontre une spécialisation importante de l'espèce.
- Il est constitué essentiellement de Diptères (*Musca sp.*) et d'Arachnides (Argiopidés). Ces deux taxons dominent à tour de rôle en fonction des milieux ou des régions d'étude. Les autres proies (Coléoptères, Neuroptères et Hémiptères) sont occasionnelles et révèlent surtout un comportement opportuniste en cas d'abondance locale de ces insectes.

Caractères écologiques :

- Le Vespertilion à oreilles échanquées fréquente essentiellement les zones de faible altitude. Il s'installe près des vallées alluviales, des massifs forestiers, principalement feuillus entrecoupés de zones humides. Il est présent aussi dans des milieux de bocage, près des vergers mais fréquente aussi les milieux péri-urbains possédant des jardins. Les exigences écologiques de cette espèce paraissent plus plastiques que celles qui étaient suspectées.
- Ses territoires de chasse sont relativement diversifiés : forêts (lisières et intérieur des massifs), principalement feuillus mais aussi résineux, bocage, milieux péri-urbains avec jardins et parcs. Il chasse aussi au-dessus des rivières et dans et autour des bâtiments, surtout les fermes d'élevage.
- Les gîtes d'hibernation sont des cavités naturelles (grottes) ou artificielles (galeries et puits de mines, caves, tunnels, viaducs), souvent souterraines, aux caractéristiques définies : obscurité totale, température jusqu'à 12 °C, hygrométrie proche de la saturation et ventilation très faible à nulle.
- Gîtes de reproduction variés : cette espèce ne montre pas un caractère aussi lucifuge que les autres Chiroptères. Des individus isolés se fixent pour l'été sous les chevrons des maisons modernes, en pleine lumière et les colonies de mise-bas acceptent une lumière faible dans leur gîte. Extrêmement fidèles à son gîte, certains sites sont connus pour abriter l'espèce en reproduction depuis plus d'un siècle. Au nord de son aire de distribution, les colonies de mise-bas s'installent généralement dans des sites épigés comme les combles chauds ou les greniers de maison, églises ou forts militaires. Au sud, il s'installe aussi dans les cavités souterraines. Les colonies s'installent parfois dans des cours d'école, dans des usines en activité... Le bruit, comme la lumière, ne semble pas affecter une partie des colonies.

Répartition géographique :

- L'espèce est présente du nord de l'Afrique du nord jusqu'au sud de la Hollande. Vers l'est, sa limite de répartition s'arrête au sud de la Pologne et va de la Roumanie jusqu'au sud de la Grèce, la Crète et la limite sud de la Turquie.
- Connue dans toutes les régions de France, Corse comprise, et dans les pays limitrophes (Benelux, Suisse, ouest de l'Allemagne, Espagne), l'espèce est présente partout mais les densités sont extrêmement variables en fonction des régions et de grandes disparités apparaissent entre les effectifs connus en hiver et en été.

Statuts de l'espèce :

- Directive Habitat : annexes II et IV.
- Convention de Bonn : annexe II
- Convention de Berne : annexe II.
- Protection nationale.

Mesures réglementaires dont bénéficie l'espèce :

- En France, les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope, Réserves Naturelles, Réserves Naturelles Volontaires et conventions entre propriétaires et associations protègent de nombreux gîtes de reproduction (églises, châteaux) et d'hivernage (grottes, souterrains, mines).
- Ces réglementations ont permis des réalisations concrètes garantissant la protection (pose de grilles...) ou améliorant les potentialités du site (pose de chéoptières et de niches, création ou fermeture de passages...).
- Plusieurs sites de mise-bas ou d'hibernation et des zones de chasse, considérés comme essentiels pour cette espèce, ont été proposés au classement dans le cadre de NATURA 2000.

État des populations et menaces potentielles :

État des populations :

- En Europe, l'espèce est peu abondante sur la majeure partie de son aire de distribution. En limite de répartition, son statut peut être préoccupant et les effectifs sont parfois même en régression nette. Au sud de la Pologne par exemple, les populations régressent et disparaissent lentement.
- En France, sur quelques zones géographiques localisées comme les vallées du Cher ou de la Loire et en Charente-Maritime, l'espèce peut être localement abondante, voire représenter l'espèce majeure parmi les Chiroptères présents sur cette zone.

- Offrant l'avantage d'être essentiellement cavernicole en période hivernale, cette espèce fait partie d'un des rares Chiroptères dont le suivi à long terme en période hivernale peut donner une vision réelle d'une évolution ou d'une régression. En France, les comptages montrent une lente mais constante progression des effectifs depuis 1990. Dans certains secteurs, les populations ont quasiment doublé en 10 ans.

Menaces :

En France, comme pour la majorité des Chiroptères, les menaces proviennent de trois facteurs essentiels :

- Fermeture des sites souterrains (carrières, mines...).
- Disparition de gîtes de reproduction épigés pour cause de rénovation des combles, traitement des charpentes ou perturbations à l'époque de la mise-bas.
- Disparition des milieux de chasse ou des proies par l'extension de la monoculture, qu'elle soit céréalière ou forestière, ainsi que par la disparition de l'élevage. La proportion importante de Diptères dans le régime alimentaire suggère une incidence possible forte liée à ce dernier facteur.

Propositions de gestion :

- Les gîtes de reproduction, d'hibernation ou de transition les plus importants déjà connus doivent bénéficier d'une protection réglementaire, voire physique (grille, enclos...). La fermeture de mines ou de carrières pour raison de sécurité se fera impérativement, en concertation avec les naturalistes, au moyen de grilles types Chiroptères. La pose de chiroptières dans les toitures (églises, châteaux) peut permettre d'offrir de nouveaux accès.
- Les mesures de protection devront prendre en compte avec la même rigueur les sites d'hibernation, ceux de reproduction et ceux de chasse. Les exigences écologiques pour les deux premiers facteurs sont suffisamment connues pour que des mesures de protection puissent être proposées dès à présent.
- Les corridors boisés, voies de déplacement entre gîtes et zones de chasse seront préservés, voire reconstruits si besoin, sur la base d'une haie large de 2 à 3 m, haute de 3 à 4 m, d'où émergent des arbres de grande taille, et taillée en voûte par des bovins.
- Au niveau des terrains de chasse, on mettra en œuvre, dans un rayon de 2 à 5 km autour des colonies, via des conventions avec les exploitants agricoles ou forestiers, une gestion du paysage favorable à l'espèce sur les bases suivantes :
 - Maintien (ou création) des pâtures permanentes et des prés-vergers pâturés (30 à 40 % du paysage) et interdiction du retournement des herbages et de la maïsiculture, limitation des cultures de céréales.
 - Maintien du pâturage par des bovins adultes à proximité des gîtes.
 - Maintien des ripisylves et des boisements de feuillus (30 à 40 % du paysage) et limitation des plantations de résineux.
 - Diversification des essences forestières caducifoliées et de la structure des boisements (création de parcelles d'âges variés et de futaies jardinées), développement des écotones par la création d'allées ou de clairières.
 - Forte limitation (voire interdiction) des traitements chimiques.

Expérimentation, axes de recherche à développer :

- En France, une intensification des prospections dans les zones géographiques où l'espèce est peu connue est indispensable afin de prendre des mesures conservatoires sur les gîtes hivernaux et estivaux de cette espèce.
- Il est nécessaire de mener des études en France sur l'utilisation des habitats par cette espèce associée à des études de régime alimentaire afin de confirmer les travaux menés dans l'est de l'Europe.
- Le comportement pré-nuptial de cette espèce semble original et mériterait une étude approfondie. Des sites précis, qui servent peut-être de places de chant, sont occupés chaque automne par une succession de mâles et de femelles.
- Enfin, il conviendrait de mieux cerner les déplacements saisonniers entre sites d'hiver et d'été.

Micromammifères de la Réserve naturelle du Plan de Tuéda

1. Le Campagnol roussâtre (*Clethrionomys glareolus*)

- **Habitat** : Forêts de feuillus et mixtes avec sous-bois dense, parcs, talus des bocages, haies, prairies. Rare dans les lieux dégagés. Forêts de résineux en Scandinavie (surtout les peuplements de 6 à 30 ans). Surtout dans les milieux chauds et secs. S'élève jusqu'à 2 400 m dans les Alpes et les Pyrénées, 800 m en Grande-Bretagne. Entre parfois dans les maisons (peu craintif). Nid globuleux en mousse, feuilles, plumes (en forêt), en herbe et mousse (prairies), avec orifices bien définis, placé à 2-10 cm sous terre, entouré de galeries ; souvent sous un tronc, sous des racines d'arbre ou dans un tronc creux.
- **Biologie** : Diurne et nocturne (surtout en été). **Régime** : végétarien, baies, graines, feuilles de végétaux ligneux, écorces ; en hiver, feuilles mortes. Bourgeons, champignons, mousse, racines, herbes, insectes et vers, escargots. Dans le nord, fait des provisions. **Domaine vital** : 0,05 - 0,73 ha. Moyenne en forêt : mâle 0,2 ha ; femelle 0,14 ha. Les mâles se déplacent plus que les femelles et davantage en été qu'en hiver. Densité : 10-60 / ha dans les forêts de feuillus en France. Mâles et femelles se dispersent quand ils atteignent la maturité sexuelle. **Sociabilité** : en saison de reproduction, les femelles défendent un territoire. Les mâles sont agressifs entre eux quand ils se rencontrent autour d'un appât (il semble qu'il y ait une hiérarchie).
- **Reproduction** : généralement, d'avril à septembre-octobre, mais toute l'année si conditions favorables. Maturité sexuelle : femelle à 4,5 semaines (en laboratoire) ; les jeunes nés en automne se reproduisent au printemps suivant. La présence d'une femelle adulte empêche la maturation sexuelle des subadultes. Gestation 16-18 jours, 19-22 jours si lactation. Petits : 3-5 (moyenne : 4,1). 4-5 portées annuelles. Jeunes : seule la femelle s'en occupe. Sevrage à 14 jours.
- **Longévité** : maximum 18 mois (en nature), 40 mois (en captivité) ; prédateurs : rapaces nocturnes, Belette, Renard (toutefois, des expériences ont montré que le Renard apprécie moins le Campagnol roussâtre que le Campagnol des champs).
- **Comportement** : actif en hiver. En forêt, ronge l'écorce des rameaux (en automne et en hiver) jusqu'à 5 m de haut. Excellent grimpeur. Plus diurne que les autres campagnols, sauf quand ceux-ci pullulent. Importantes fluctuations des effectifs ; pics surtout en fin d'été-automne, déclin en hiver. Augmentation des effectifs l'année suivant celle où la nourriture a été abondante.

2. Le Campagnol agreste (*Microtus agrestis*)

- **Habitat** : Prairies et bords des champs, jeunes plantations forestières, landes, bois clairs, dunes, vergers, haies ; lieux où l'herbe, assez haute, le cache. Terrains plus humides que ceux où vit *Microtus arvalis*. Jusqu'à 2 000 m dans les Alpes. Nid sphérique en herbes dénichetées, à la base d'une touffe de graminées. Creuse des galeries reliées à des coulées en surface.
- **Biologie** : Diurne et nocturne, mais surtout crépusculaire ; plus nocturne en été qu'en hiver. Jeunes plus nocturnes que les adultes. **Régime** : graminées et autres plantes herbacées ; en hiver, ronge l'écorce des arbres jusqu'à 15 cm de haut. Consommation quotidienne : jusqu'à 30 g. Mange parfois des larves de Diptères. **Domaine vital** : 100 - 1 000 m². (mâle le double de celui de la femelle). Ceux des femelles reproductrices se recourent, ceux des mâles sont plus distincts. En général, les mères se dispersent après le sevrage des jeunes. Densité : 2 à 300 / ha selon la nature du milieu. **Sociabilité** : polygame ; territorial ; les femelles se groupent et ne défendent guère de territoire. L'urine des mâles accélère la puberté chez les jeunes femelles.
- **Reproduction** : Surtout d'avril à septembre. On peut trouver des jeunes toute l'année, même dans des nids sous la neige. Ovulation induite (comme chez tous les autres *Microtus* probablement). Copulations *post-partum* fréquentes. Maturité sexuelle à 40 jours (mâle) ou 28 jours (femelles). Se reproduit généralement l'année de sa naissance. Gestation 20-28 jours. 2-5 portées annuelles de 3-6 petits. Jeunes : d'abord nus ; pelage plus foncé que chez l'adulte. Sevrage à 14 jours. Seule la femelle s'en occupe.
- **Longévité** : 2 ans (maximum). Peu survivent au 2^e automne (on estime que 2,3 % dépassent l'âge de 15 mois). Prédateurs : rapaces diurnes et nocturnes, Belette.
- **Comportement** : mue en février (mélange de poils raides et d'autres plus fins) et en octobre-novembre (pelage plus épais). Localement, pullulations tous les 3-5 ans (peut endommager les prairies) ; en France, elles n'ont pas l'ampleur de celles de *Microtus arvalis*. Court vite mais grimpe mal. Coloration et dimensions variables.

3. Le Campagnol des champs (*Microtus arvalis*)

- **Habitat** : Prairies pâturées (herbes rases), digues et talus enherbés, champs de Luzerne, polders. Régions de grande culture où il abonde. Évite les prairies très humides et les grandes herbes. En plaine et en montagne jusqu'à environ 2 400 m d'altitude. Nid (herbes, tiges) et greniers dans le réseau de galeries, parfois à la surface. Les galeries s'étendent jusqu'à 6 m du nid. Creuse d'avantage que le Campagnol agreste.
- **Biologie** : Crépusculaire et nocturne, mais en période de pullulation s'observe aussi de jour. Périodes d'activité et de repos alternent toutes les 3 heures environ. **Régime** : luzerne, herbes, céréales, racines des plantes cultivées et sauvages ; parfois des insectes. **Domaine vital** : mâle jusqu'à 1 500 m² ; femelles environ 350 m². **Sociabilité** : nids occupés parfois distants de 3 m seulement. En été, les couples défendent un territoire ; en hiver, ce comportement est moins accusé. Les femelles allaitantes tolèrent que des congénères approchent leurs petits. En période de pullulation, densité atteignant plus de 1 000 / ha ; en période de dépression des populations, seulement 10 / ha. Pullulations cycliques tous les 3-5 ans dans certaines régions (ouest de la France par exemple), à l'issue de plusieurs saisons favorables (hivers doux, nourriture abondante). Après un maximum (pic), les populations s'effondrent brusquement avant de remonter lentement.
- **Reproduction** : Saison variable selon la latitude. France : février-décembre (peut se reproduire en hiver). Maturité sexuelle à 30 jours (mâles), mais des femelles âgées de 11-13 jours peuvent être gestantes. Gestation 19-21 jours. 3-4 portées annuelles de 5 petits (2-12). Jeunes : sevrage à 20 jours.
- **Longévité** : Maximum 1,6 ans. Nombreux prédateurs : rapaces nocturnes et diurnes (Buse, Faucon crécerelle, Busard cendré, Chouette effraie), Belette.
- **Comportement** : Nage bien. Se dresse souvent sur ses pattes postérieures. Lors des pullulations, fait d'importants dégâts dans les luzernes, prairies, champs de céréales.

4. Le Campagnol des neiges (*Microtus nivalis*)

- **Habitat** : Montagnes au-dessus de la limite des arbres et dans les zones où les rochers et les pierres occupent plus de 75 % de la surface. Également très bas, dans les bois secs (dans le sud de la France, vit à 100 - 150 m d'altitude). Observé à plus de 4 000 m sur le Mont-Blanc et à 120 m en Yougoslavie (côte dalmate). Fréquente les alpages caillouteux, les éboulis. Nid, greniers et galeries à faible profondeur ou dans une fissure de rocher.
- **Biologie** : Diurne. **Régime** : végétarien ; plantes herbacées et sous-arbrisseaux, fruits (par exemple Myrtilles). Environ 42 espèces végétales exploitées.
- **Reproduction** : dans le sud-ouest des Alpes (entre 1 800 et 2 600 m), du début de mai à fin août ; 1-4 petits par portée (1-2 portées annuelles). Sevrage des jeunes à 20 jours.
- **Longévité** : 2-3 ans ; prédateurs : Hibou grand-duc, Chouette hulotte, Grand corbeau, Renard, Belette, Hermine.
- **Comportement** : agile sur les rochers, les éboulis ; nage bien ; se chauffe au soleil sur les rochers ; pénètre souvent dans les granges à foin et peut même y vivre en permanence.

5. Le Mulot à collier (*Apodemus flavicollis*)

- **Habitat** : Forêts de chênes, hêtres avec vieux arbres, haies, vergers, jardins boisés, coupes. Plus fréquent qu'*Apodemus sylvaticus* dans les forêts de résineux en montagne ; dépasse la limite supérieure des arbres ; moins abondant dans les champs et les broussailles. Grimpe plus que le Mulot sylvestre (jusque dans la cime des arbres à 20 m de haut). Nid en feuilles d'herbes déchiquetées, sous une souche, dans un terrier de Taupe ou de campagnol, parfois dans un trou d'arbre ou creusé par lui-même.
- **Biologie** : Crépusculaire et nocturne. **Régime** : graines (faines, etc.), bourgeons, fruits, escargots, chenilles, araignées, vers, larves et chrysalides (les invertébrés forment 10 % du régime). **Domaine vital** : plus vaste que celui d'*A. sylvaticus*. Densité en général de 1-10 / ha et jusqu'à 50 / ha. **Sociabilité** : les domaines vitaux se chevauchent, mais peu sociable.
- **Reproduction** : d'avril à octobre ; parfois des naissances toute l'année. Les femelles nées précocement peuvent se reproduire la même année. 2-3 portées annuelles de 3-8 petits. Jeunes : nus à la naissance ; pelage gris ensuite, collier jaune apparaissant à 15 jours.
- **Longévité** : 2 ans (maximum). Bonne survie des jeunes au printemps et en été. Densité maximale en automne ; ensuite, mortalité constante tout l'hiver.
- **Comportement** : fait des provisions avant l'hiver. Saute bien.

6. Le Mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*)

- **Habitat** : Bois, champs, jardins, broussailles, haies, bosquets, parcs, dunes. Jusqu'à 2 500 m en montagne. S'adapte à des milieux très variés. Nid en feuilles, mousse, herbes déchiquetées, souvent dans un terrier (plus profondément en hiver). Creuse des terriers comportant une chambre et un grenier. Pendant la reproduction, les mâles adultes partagent souvent un terrier dans les champs de céréales. Nids collectifs fréquents en hiver (probablement occupés par des mâles et des femelles).
- **Biologie** : Nocturne, mais aussi diurne (jusqu'à 2 heures avant le coucher du soleil et après l'aube) en été. En été, femelles gestantes et allaitantes actives toute la journée par petites périodes. En hiver, surtout à l'aube et au crépuscule ; en été, maximum après la tombée de la nuit. Activité réduite par clair de lune, l'humidité et le froid. Mâles plus actifs que les femelles. **Régime** : varié, les proportions des différents éléments changent selon leur disponibilité. Beaucoup de graines, jeunes plantes, plantes adventices des cultures, bourgeons, fruits mous et secs, champignons, mousses, galles ; escargots, arthropodes, vers de terre. Beaucoup de graines d'arbres en hiver. Printemps et été : chenille, mille-pattes, bourgeons, pousses. Différences de régime selon le sexe et l'âge. Apprécie le maïs doux, le blé, l'avoine et les mûres. **Domaine vital** : variable selon le milieu et le sexe. Plus vaste dans les champs qu'en forêt. Moyenne pour les mâles et les femelles, respectivement : forêt 6 276 m² / 1 919 m² ; champs : 17 657 m² / 2 641 m² ; dunes : 36 499 m² / 15 826 m². Les 2 sexes peuvent se déplacer au loin : certains sujets parcourent régulièrement plus de 2 km chaque nuit. Densité : 0,25-100 / ha. Variations annuelles régulières : stable en été, accroissement en automne, chute en hiver et au printemps. La surface du domaine vital augmente avec la maturité sexuelle. Il est probable que les mâles se dispersent toute l'année, les femelles surtout en automne-hiver. **Sociabilité** : en hiver, les domaines vitaux se chevauchent. En été, le domaine vital des mâles dominants est plus grand (1,6-2,4 ha) et recouvre ceux de plusieurs mâles dominés et de femelles. Les femelles défendent un territoire de reproduction.
- **Reproduction** : de mars à octobre (pic : juillet : août) ; parfois toute l'année. Le tractus génital régresse en hiver. Les jeunes nés précocement peuvent se reproduire la même année ; ceux nés ultérieurement se reproduiront l'année suivante. Gestation 19-20 jours, plus longue durant la lactation (implantation différée). Généralement 1-2 portées annuelles (jusqu'à 4) de 4-7 petits (2-9) : variable selon la région et peut-être la saison. Jeunes : nus et aveugles à la naissance (poids 1-2 g). Sevrage à 18-22 jours. Seule la femelle s'en occupe.
- **Longévité** : maximum 18 - 20 mois. Peu d'adultes survivent d'un été à l'autre. Mortalité très forte au printemps chez ceux qui ont passé l'hiver ; chez les jeunes, elle est forte au printemps et en été. Nombreux prédateurs : Belette, Hermine, Blaireau, Sanglier, Fouine, Chat domestique, Chouettes hulotte et effraie, hiboux, Faucon crécerelle, etc. Mortalité accrue au printemps, en raison de la dispersion consécutive aux batailles.
- **Comportement** : très agile, peut faire de grands bonds s'il est poursuivi (jusqu'à 80 cm). Peut grimper sur les arbres. Expériences de dépaysement : 100 % de retours à 336 m et 50 % à 663 m. Pourrait s'orienter d'après le champ magnétique terrestre. Se nourrit parfois au-dessus du sol (par exemple dans un vieux nid d'oiseau).

7. La Musaraigne aquatique (*Neomys fodiens*)

- **Habitat** : En général, près de l'eau (surtout rives des ruisseaux rapides, barrages, fossés, étangs ; abondante dans les cressonnières). Parfois côtes marines. Jusqu'à 2 500 m dans les Alpes. Signalée à 3 km de l'eau. Fait parfois des incursions dans les prairies et les bois. Nid : boule de végétaux dans un réseau de galeries creusées par la musaraigne avec ses pattes antérieures et son museau. Entrée au-dessus et en-dessous du niveau de l'eau.
- **Biologie** : Surtout nocturne et crépusculaire. Activité la plus réduite à l'aube. **Régime** : surtout crustacés et larves d'insectes aquatiques, Coléoptères terrestres, mollusques, vers, parfois alevins, batraciens et micromammifères. Proies prises sous l'eau ou à terre. Fait des réserves de proies partiellement mangées. **Domaine vital** : environ 160 m de long. Solitaire ; les domaines voisins se chevauchent à la périphérie. Activités concentrées sur une petite bande de berges et dans l'eau voisine. Distances de dispersion : 28-162 m. Densité très variable, inférieure à celle de *S. araneus*. Pic des populations en été. **Sociabilité** : surtout solitaire mais tolère plus facilement ses congénères que les autres musaraignes à dents rouges ; souvent en petits groupes.
- **Reproduction** : d'avril à septembre (pic des naissances en mai-juin). Maturité sexuelle la 2^e année (chez certaines femelles la 1^{ère} année). Gestation : 14-21 jours. 3-15 petits par portée (moyenne 6). Au moins 2 portées annuelles (*oestrus post-partum*). Jeunes : beaucoup restent avec leur mère jusqu'à l'âge de 40 jours. Sevrage à 27-28 jours. Seule la femelle s'occupe des jeunes.
- **Longévité** : 14-19 mois au maximum. Mortalité juvénile élevée ; celle des adultes l'est aussi en saison de reproduction.
- **Comportement** : Sécrétion toxique des glandes sous-maxillaires déversée dans la salive, capable de tuer de petits mammifères. Nage et plonge très bien, flotte comme un bouchon. Légèreté due à l'air retenu dans le pelage. Prend de l'élan pour plonger. Nage avec ses pattes et sa queue bordée de poils érectiles. Pelage très hydrofuges.

8. La Musaraigne alpine (*Sorex alpinus*)

- **Habitat** : Bord des ruisseaux en forêt, prairies, lieux rocheux. Entre 200 et 3 335 m (Alpes : 600 - 2 500 m).
- **Biologie** : Grimpe mieux que *S. araneus* ; se sert de sa queue comme balancier et support quand elle grimpe. Régime : escargots, lombrics, araignées, isopodes, insectes et leurs larves.
- **Reproduction** : de mai à octobre. 2-3 portées annuelles de 3-9 (moyenne 5-6) petits.

9. La Musaraigne carrelet (*Sorex araneus*)

- **Habitat** : Prairies, haies, broussailles, fougères, bois, jardins, parcs. Jusqu'à 2 480 m dans les Alpes. En Europe centrale, surtout bois de feuillus et zones humides. Nid dans une touffe d'herbe, sous un tronc couché, dans le terrier d'une autre espèce ; petit, mais les nids servant à la reproduction sont plus volumineux (boules d'herbe et de feuilles sèches).
- **Biologie** : Active surtout la nuit, à l'aube et au crépuscule. Périodes de repos (environ 10 / jour) alternant avec celles d'activité. Plus souvent sous terre que *Sorex minutus*. Régime : ration quotidienne de 80-90 % du poids corporel (très variable selon la température ambiante). Chez les femelles allaitantes, elle s'élève à 150-200 % du poids corporel. Peut détecter une proie cachée à 12 cm de profondeur, fouillant avec son museau et creusant. Domaine vital : en automne / hiver, domaine vital partiellement exclusif, conservé par les femelles en période de reproduction. À cette saison, certains adultes semblent être nomades. Dans une prairie où la densité est forte, la plupart des animaux peuvent se reproduire à moins de 100 m de leur site de naissance. Sociabilité : solitaire, probablement territoriale, sauf pendant la période de reproduction. En tout temps, très agressive, sauf quand la femelle a des jeunes.
- **Reproduction** : d'avril à août. Copulations dès le mois de mars. Plusieurs portées jusqu'en automne ; après les premières, il y a un *oestrus post-partum*, ensuite les intervalles entre les autres *oestrus* s'allongent. Adultes peu nombreux en juillet. Maturité sexuelle : généralement au printemps suivant la naissance. Il est exceptionnel que les jeunes de la première portée se reproduisent en juillet-septembre. Gestation : 20 jours (24-25). 1-10 petits par portée (moyenne 6-7). Sans doute 2 portées annuelles, rarement plus, souvent une (4 pour certains auteurs). Les testicules et leurs annexes représentent 10 % du poids des mâles adultes. Femelles réceptives 24 h pendant l'*oestrus*. Durant la copulation, le mâle mord le cou de la femelle (femelles gestantes reconnaissables aux cicatrices nuchales et à leur poids supérieur à 10 g). Jeunes : nus et aveugles à la naissance ; pelage apparaissant à 9 jours. Yeux ouverts à 16 jours ; premiers aliments solides à 21 jours. Après leur sortie du nid, ils maigrissent jusqu'à ce que, en mars de l'année suivante, il y ait une période de croissance rapide du corps et des organes génitaux. Sevrage à 22-25 jours. Seule la femelle s'occupe des jeunes.
- **Longévité** : En nature, maximum 23 mois. Mortalité : 50% meurent avant 2 mois ; 20-30 % parviennent à se reproduire.
- **Comportement** : nage bien ; se déplace rapidement, examinant le sol avec son museau et ses vibrisses. Se faufile dans des terriers dont le diamètre correspond juste à sa taille. Un individu a parcouru 1 km en une heure. S'aventure rarement à découvert. En hiver, passe 80% du temps sous terre. *Sorex coronatus*, la Musaraigne couronnée, lui ressemble fortement (en diffère par son caryotype). Elle habite les plaines et aurait repoussé *Sorex araneus* sur les montagnes.

10. La Musaraigne pygmée (*Sorex minutus*)

- **Habitat** : Landes, prairies, dunes herbeuses, lisières des bois mais rare dans ceux-ci. Surtout en montagne dans le sud. Nid : petite boule d'herbes placée dans la végétation épaisse.
- **Biologie** : Alternance de courtes périodes d'activité et de repos, et cela jour et nuit. Se tient surtout à la surface du sol. Un peu plus diurne que *S. araneus*. Régime : invertébrés des feuilles mortes (Coléoptères, araignées, cloportes). En septembre, absorbe 100 % de son poids par jour. À la différence de *S. araneus*, ne creuse pas pour obtenir ses proies (ne mange pas de lombrics). Domaine vital : prairies en Angleterre, 1 700-1 900 m² ; dunes aux Pays-Bas, 590-1 860 m². Après le sevrage, les jeunes quittent rapidement leur lieu de naissance. Densité (prairies en Angleterre) : 12 / ha au maximum. Pic des populations en été, minimum en hiver. Sociabilité : territoriale. Solitaire et agressive sauf en période de reproduction. Les mâles adultes ne sont pas territoriaux lorsqu'ils recherchent les femelles.
- **Reproduction** : Naissances d'avril à août. Maturité sexuelle généralement dans l'année suivant la naissance. Gestation : 22 jours. Portées de 4-7 jeunes ; sans doute 2 portées par an. Jeunes : milieu de la queue touffue (poils hérissés). Sevrage à 22 jours. Seule la femelle s'occupe des jeunes.
- **Longévité** : En nature, 13 mois (maximum 16 mois). La mortalité serait plus forte que chez *S. araneus*, la petite taille de *S. minutus* la rendant plus sensible, probablement, aux variations de la température de l'air : 50 % chez les jeunes (20 % de ceux qui vivent atteignent l'âge de la reproduction).
- **Comportement** : moins souterraine que *S. araneus*. Densité généralement inférieure. Ne creuse pas de terrier ; emprunte les coulées d'autres espèces. Court plus vite, grimpe et nage mieux que *Sorex araneus*.

Mammifères carnivores de la Réserve naturelle du Plan de Tuéda

1. La Martre (*Martes martes*) et la Fouine (*Martes foina*)

Ce n'est qu'en 1777 que furent différenciées officiellement Martre et Fouine, c'est dire leur ressemblance.

De robe brun beige à brun foncé selon la saison, mesurant de 45 à 50 cm pour un poids moyen de 1,5 kg, les deux espèces sont presque jumelles mais occupent des milieux de vie fort différents : la Martre est quasiment exclusivement forestière car vivant surtout dans les arbres, alors que la Fouine est plutôt terrestre et recherche les milieux rocheux, dont les habitations. Elle est présente dans toute la France.

La Martre est par ailleurs décrite comme assez peu farouche et d'activité plutôt diurne, tandis que la Fouine, qui vit à proximité de l'homme, n'est que rarement entraperçue. Leur régime alimentaire est assez proche mais peut varier d'un individu à l'autre ; il dépend des capacités offertes par le milieu de vie ; chez certains individus, elles sont frugivores à 70 %, surtout en automne. Toutefois, la Martre chasse traditionnellement l'Écureuil, la Fouine, des rongeurs terrestres. Elles s'attaquent également aux couvées.

La jeune Martre et la jeune Fouine se déplacent beaucoup, parfois sur de longues distances. Comme l'Écureuil, la Martre passe d'arbre en arbre, en des sauts magnifiques. Elle niche aussi bien dans la loge d'un pic que dans le nid de l'Écureuil, d'un rapace ou de corvidés, plus simplement aussi dans les arbres creux. Le rut a lieu en août mais les femelles peuvent bloquer la gestation de leurs petits jusqu'au printemps.

Le prix de sa fourrure, plus dense que celle de la Fouine, et les méfaits qu'on lui prête, ont failli avoir raison d'elle dans les années 1950 où elle était piégée, tuée, dénichée partout en forêt.

Martre : période des amours : août et février ; naissances : 3 à 6.

2. L'Hermine (*Mustela erminea*)

Avec la Belette, l'Hermine fait partie des plus petits carnivores d'Europe. Elle ne s'en distingue que par le bout de la queue toujours noir et en été par une ligne plus régulière entre le pelage brun roux du dessus et la tache claire du pelage ventral, par une taille à peine supérieure à celle de la Belette enfin.

Elle vit entre 1 800 et 3 000 m parmi les pelouses et les éboulis. Sa taille l'empêchant de poursuivre mulots et autres souris à l'intérieur de leurs propres galeries, elle s'attaque aux nombreuses nichées restées à terre, levrauts, perdrix... L'hiver, elle se faufile entre neige et sol et fait de véritables hécatombes parmi les campagnols. Elle ne dédaigne pas non plus les restes des casse-croûtes des randonneurs, ce qui explique sa présence occasionnelle autour des refuges.

C'est l'été que l'Hermine vit ses amours, mais le développement embryonnaire attendra le printemps suivant. Les jeunes femelles seront mûres l'année même de leur naissance.

Son agilité, sa nervosité sont extrêmes, sa curiosité constante. Son pelage hivernal d'un blanc immaculé et sa formidable capacité à se mouvoir même en neige profonde forcent l'admiration. Mais l'Hermine continue à avoir mauvaise réputation et les rumeurs circulent sur ses mœurs sanguinaires...

Période des amours : juillet à août ou février ; naissances : 3 à 6.

3. Le Renard (*Vulpes vulpes*)

Commun partout en France, il s'adapte à toutes les situations. Il se nourrit principalement de petits rongeurs (Campagnols...).

La renarde met bas en mars ou avril deux à sept jeunes. À la moindre menace, elle change de terrier, transportant un à un les renardeaux. Le Renard n'hésite pas à habiter le terrier du Blaireau ; la réciproque est rare.

La rage et la gale réduisent épisodiquement les populations de renards, causes auxquelles on peut ajouter la chasse et la destruction systématique. La rage a longtemps été un prétexte mais la vaccination orale des renardeaux apporte des résultats autrement probants.

Période des amours : décembre-janvier ; naissances : 2 à 7 en mars-avril.

Autres Mammifères de la Réserve naturelle du Plan de Tuéda

1. Le Lièvre variable (*Lepus timidus varronis*)

Classification

Le Lièvre variable fait partie de l'ordre des Lagomorphes, mammifères proches cousins des rongeurs comme la Marmotte ou l'Écureuil. Cet ordre se singularise par la présence à la mâchoire supérieure de deux paires d'incisives situées l'une devant l'autre.

Son nom latin, *Lepus timidus*, Lièvre timide, illustre davantage la difficulté d'observer l'animal que son caractère. Son nom commun de variable provient bien sûr de son changement de couleur entre l'été et l'hiver. Dans les Alpes, il est qualifié de *varronis*, du nom du mammologiste qui l'a décrit. Dans les Alpes françaises, les montagnards le surnomment *blanchon* ou *blanchot*.

Dans le monde existent des sous-espèces très proches de ce Lièvre, c'est le cas en Scandinavie, en Irlande ou en Écosse. Mais il existe aussi d'autres espèces de Lièvres variables, comme le Lièvre arctique (*Lepus arcticus*) ou le Lièvre américain (*Lepus americanus*) qui sont bien différentes.

Répartition

• En Europe :

Le Lièvre variable est apparu pendant les grandes glaciations de l'ère quaternaire, en marge des glaciers. Lors du réchauffement, il a suivi le recul de ces derniers, remontant vers le nord, en Scandinavie et en Sibérie, et vers les hauteurs dans les Alpes. Mais il s'est aussi retrouvé "piégé" dans des îles par la montée des océans, comme en Écosse ou en Irlande.

Ces populations isolées depuis plus de 10 000 ans ont évolué différemment et constituent les 4 sous-espèces européennes :

- *Lepus timidus timidus* en Scandinavie,
- *Lepus timidus varronis* dans les Alpes,
- *Lepus timidus scoticus* en Écosse,
- *Lepus timidus hibernicus* en Irlande.

• En France :

En France, on trouve le Lièvre variable uniquement dans les Alpes au-dessus de 1 200 m. Dans le Massif du Mont Blanc, il a été observé à 4 400 m d'altitude. À grande échelle, son aire de répartition recouvre à peu près celle de la Marmotte. Elle est également complémentaire de celle du Lièvre brun (*Lepus capensis*) avec toutefois une frange commune située entre 1 200 et 2 000 m dans laquelle les deux espèces cohabitent.

Une introduction de Lièvre variable a été tentée dans les Pyrénées entre 1978 et 1982, à proximité du pic d'Anie, mais sans succès.

• En Vanoise :

Les indices de présence de cet animal (traces, crottes, urine, rongis) ne manquent pas, surtout en hiver, alors qu'il est lui-même difficile à observer. En notant ceux-ci on s'aperçoit qu'il fréquente la presque totalité des territoires du Parc national de la Vanoise. Mais comme il se déplace beaucoup à la recherche de nourriture et pour se reproduire, il est très difficile d'avoir une idée précise de sa répartition et plus encore de son abondance réelle ou de ses fluctuations de population.

Physionomie

Par son allure, le Lièvre variable rappelle plus le Lapin de garenne que le Lièvre brun : oreilles plus courtes, corps plus ramassé. Ceci correspond à une adaptation aux milieux froids : la réduction de la surface corporelle ainsi obtenue limitant les pertes de chaleur par rayonnement et convection. Mais ses longs membres postérieurs "trahissent" le genre Lièvre.

En été son pelage est gris, parfois brunâtre sur le dos. Le ventre et l'intérieur des membres restent blancs, l'extrémité des oreilles est noire. L'absence de noir sur la queue permet en cas de fuite de le distinguer à coup sûr du Lièvre brun dont il partage une partie du biotope.

En hiver, il est tout blanc hormis la pointe des oreilles qui reste noire. Aux intersaisons, le Lièvre variable se promène en costume d'arlequin.

• *Le poids*

Le poids moyen d'animaux tués en période de chasse dans le massif des Écrins avoisine 2,5 kg pour les adultes, avec un maximum de 3 kg. Les femelles sont généralement plus lourdes que les mâles d'environ 300 g.

Le Lièvre variable a une croissance très rapide : de 100 g à la naissance, il atteint plus de 2 kg à 3 mois et approche sa taille adulte dès l'arrivée de l'hiver.

Dans le nord de la Scandinavie, et bien qu'il s'agisse de la même espèce que celle rencontrée dans les Alpes, les Lièvres variables sont plus grands et leur poids atteint 2,9 kg en moyenne. Cette augmentation de taille et de poids des animaux corrélativement à la latitude réduit les pertes de chaleur du fait de la diminution du rapport surface corporelle / poids.

• *La mue*

C'est le phénomène qui a donné son nom de variable à ce Lièvre. La mue existe chez tous les mammifères, qui perdent périodiquement leur poil, mais chez cette espèce elle s'accompagne d'un changement de couleur, comme chez l'Hermine.

Le poil d'hiver apparaît en octobre. Il est plus long et plus dense, plus riche en duvet et forme une bourre épaisse. Il est donc plus chaud et grâce à sa couleur il évite les pertes de chaleur par rayonnement. De plus, il permet au Lièvre variable d'échapper à la vue de ses prédateurs, de sauver sa vie ou tout du moins d'économiser l'énergie d'une longue fuite. De même, dès le mois de mai, la couleur de son pelage se confond avec les rochers si toutefois la neige a fondu ; on parle d'homochromie.

Cette mue est sous contrôle hormonal. Elle est déclenchée par des facteurs environnementaux (durée du jour en particulier) et individuels (poids de l'animal), ce qui explique les décalages observés d'un individu à l'autre et d'un lieu à l'autre. Parfois, le Lièvre se retrouve tout blanc sur les pelouses d'automne ou déjà tout gris sur la neige de printemps.

Au Groënland, certains Lièvres restent blancs toute l'année alors qu'en Irlande ils ne prennent jamais cette livrée immaculée. Si l'on transfère des animaux du grand Nord dans des régions clémentes (îles Féroé par exemple), la coloration blanche disparaît en quelques générations. Cette mue reste encore mystérieuse pour les physiologistes et les généticiens.

Habitat

De 1 200 à 3 855 m d'altitude (sommet de la Grande Casse dans le massif de la Vanoise), on a toujours une chance d'observer un Lièvre variable.

Au cours des saisons et au gré de la disponibilité alimentaire, il fréquente tous les milieux de la montagne. Les indices notés sur des itinéraires-échantillons montrent qu'en hiver les crêtes soufflées par le vent, les zones rocheuses bien exposées et vite déneigées, les talwegs où les arbustes dépassent de la neige, les pinèdes de Pins à crochets qui ménagent des zones sèches au pied des arbres ont la faveur des blanchons qui y trouvent leur nourriture. Ils n'hésitent pas à couvrir plus de 100 hectares et à faire près de 1 000 m de dénivelé pour aller de l'un à l'autre. Ils passent ensuite la journée au pied d'un rocher ou d'un buisson. Les aulnaies sont souvent un abri, surtout quand sa blanche livrée est en avance sur la venue des neiges.

L'été, tout milieu lui convient pourvu qu'il ait à proximité des zones rocheuses ou des éboulis pour s'abriter. Son domaine d'activité est alors beaucoup plus restreint et ses déplacements plus faibles. Pourtant, il s'aventure à l'étage nival, à plus de 3 000 m sur les crêtes, les sommets et même les glaciers. Dans le massif des Écrins et dans le Vercors, la densité de cette espèce est estimée à quelques individus pour 100 hectares.

Écologie et biologie

• *Régime alimentaire :*

En étudiant dans ses crottes la forme des cellules épidermiques, qui sont les seules à résister à la digestion, on peut déterminer les espèces de végétaux qui sont consommés par le Lièvre. La collecte des crottes, mois après mois, permet de connaître son régime alimentaire. En été, le Lièvre variable se gave de légumineuses, comme le Trèfle, et de fleurs de graminées. L'hiver venu, il s'attaque principalement aux écorces, aux bourgeons des bouleaux, saules, sorbiers et genévriers, aux fruits des églantiers, aux feuilles de graminées sèches et à tout végétal dépassant de la neige. Si la disette menace, il peut aller jusqu'à consommer des aiguilles de résineux. Il possède sur le Lièvre brun l'avantage de pouvoir digérer le bois.

Lorsqu'on étudie l'alimentation du Lièvre variable plusieurs années de suite, on met en évidence son opportunisme. S'il manifeste des préférences évidentes, son régime alimentaire est conditionné par le milieu qu'il fréquente, le stade de la végétation et la météorologie.

Il partage par contre avec son cousin des plaines une particularité physiologique qui lui permet d'optimiser sa digestion et de se pourvoir en vitamines. C'est la caecotrophie : dans la journée, quand il est au repos, le Lièvre émet des crottes plus molles, enrobées de mucus, plus riches en vitamines et en protéines que les fèces nocturnes que l'on trouve sur le sol. Il réingère ces caecotrophes pour une deuxième digestion un peu comme s'il ruminait.

• Rythme d'activité

Le Lièvre variable est essentiellement nocturne, ce qui explique que, outre son homochromie, on le voit si peu. Toute la nuit il parcourt son territoire à la recherche de nourriture. L'été, lorsque les jours s'allongent, son activité déborde au crépuscule et à l'aurore.

Le jour, s'il n'est pas dérangé, il reste gîté à l'abri sous un rocher ou un arbre, alternant les phases de veille et de sommeil, yeux mi-clos, oreilles baissées, se redressant au moindre bruit, allongeant les membres postérieurs en écartant les doigts, faisant sa toilette et ingérant ses caecotrophes.

En hiver, de fortes chutes de neige ou un vent violent peuvent l'immobiliser pendant plusieurs jours.

• Reproduction :

À partir du mois de février, la densité des traces dans la neige augmente en relation avec la recherche plus intensive de nourriture, mais aussi avec le "bouquinage", période où les mâles partent à la recherche des femelles. La gestation dure 50 jours, c'est-à-dire 6 de plus que chez le Lièvre brun. Dans la majorité des cas, il y aurait deux portées par an de 4 à 5 jeunes chacune, mais il n'est pas exclu pour une femelle d'avoir trois portées dans l'année, comme le montre l'étude des dates de naissance. Les petits naissent couverts de poils et quittent rapidement le "nid" où la femelle les a mis bas. En plus de l'allaitement, qui dure environ un mois, ils ont une alimentation solide dès la première semaine. La maturité sexuelle est atteinte la première année et une première portée peut être menée à terme avant l'hiver. Le Lièvre variable est moins prolifique que le Lièvre brun, mais la croissance rapide des levrauts lui assure un meilleur taux de survie.

Les deux espèces peuvent s'hybrider et leurs descendants ne sont pas forcément stériles. Mais du fait de leurs caractères "intermédiaires", ils ne sont adaptés ni à la montagne, ni à la plaine et leur survie est aléatoire dans les deux milieux. Il semble donc qu'il n'y ait pas de mélange génétique des deux espèces.

Mortalité, protection et gestion

• Mortalité :

En pesant les cristallins prélevés sur les yeux d'animaux trouvés morts ou tués à la chasse, on peut déterminer leur âge car le cristallin grossit durant toute la vie chez les Mammifères. On s'aperçoit alors que les animaux de plus de 3 ans sont relativement rares dans le milieu naturel. La longévité en captivité peut cependant atteindre 8 ans. Une population de Lièvre variable est composée d'au moins 40 % d'animaux de moins d'un an.

La prédation par l'Aigle royal, le Grand Duc d'Europe et les Mustélidés (Hermine et Martre), semble non négligeable. En hiver, l'Aigle, bien que charognard, recherche une alternative à l'absence de Marmotte. L'Hermine, bien que 10 fois plus légère que le Lièvre variable, n'hésite pas à l'attaquer. Quant au Grand Duc, qui peut chasser jusqu'à plus de 2 300 m d'altitude, il repère sa proie la nuit lorsqu'elle est à la recherche de nourriture.

• Protection et gestion :

Le Lièvre variable est une espèce qui peut être chassée. Chaque année, 200 à 300 animaux sont prélevés en Savoie dont la majorité dans le massif de la Vanoise. Il est difficile d'évaluer l'impact de cette chasse sur des populations dont on ignore les effectifs.

Les prélèvements de cette relictte glaciaire sont contrôlés par le biais d'un carnet obligatoire, mais le principe de précaution voudrait qu'ils soient limités en attendant les résultats de l'étude engagée par l'Office national de la Chasse sur la dynamique de cette espèce.

2. L'Écureuil roux (*Sciurus vulgaris*)

Bénéficiant d'une protection nationale, l'Écureuil, rongeur arboricole, est l'un des rares Mammifères de nos régions à vivre le jour. Cette propension à la vie diurne l'a rendu très populaire. Toujours en activité, il mène une vie au ralenti l'hiver, mais, contrairement au Loir, il n'hiberne pas. Sa queue en panache lui sert de balancier pour se déplacer de branche en branche ou pour grimper sur un tronc. On l'observe rarement au sol, sauf l'automne où il recherche des glands, cônes ou fruits.

Il construit un nid fait de branchettes, tapissé de mousse ou de lichen fixé sur une fourche ou une branche. Plus rarement, il peut occuper une ancienne loge de Pic noir. La femelle met bas trois ou quatre petits en avril. Elle peut avoir deux portées par an.

Actuellement en extension, il peut, comme tous les rongeurs, être victime d'épizootie meurtrière. Son ennemi principal reste la Martre et occasionnellement l'Autour des Palombes. L'introduction malencontreuse de l'Écureuil gris d'Amérique a provoqué sa disparition de certaines régions d'Europe (Grande-Bretagne).

Période des amours : janvier, février et au printemps ; naissances : 3 à 8.

3. La Marmotte (*Marmota marmota*)

Elle habite les pelouses alpines et subalpines.

Présente dans les Alpes, elle a été réintroduite avec succès dans les Pyrénées, le Massif central, la Drôme, l'Ardèche et le Cantal.

Ses amours secrètes durerait jusqu'en mai. Les marmottons ne pèsent que trente grammes à la naissance et quinze jours plus tard, ils se hasardent déjà à la sortie du terrier.

Son hibernation dure d'octobre à mars. L'hiver, en boule sur une épaisse litière sèche au fond de son terrier bien obstrué, en léthargie totale, c'est un modèle d'économie énergétique. Le printemps la retrouve maigre et affaiblie. C'est alors qu'elle est la plus vulnérable et la neige, encore bien présente, trahit inévitablement sa présence. Heureusement, elle est de moins en moins chassée par l'homme.

4. La Martre (*Martes martes*) et la Fouine (*Martes foina*)

Ce n'est qu'en 1777 que furent différenciées officiellement Martre et Fouine, c'est dire leur ressemblance.

De robe brun beige à brun foncé selon la saison, mesurant de 45 à 50 cm pour un poids moyen de 1,5 kg, les deux espèces sont presque jumelles mais occupent des milieux de vie fort différents : la Martre est quasiment exclusivement forestière car vivant surtout dans les arbres, alors que la Fouine est plutôt terrestre et recherche les milieux rocheux, dont les habitations. Elle est présente dans toute la France.

La Martre est par ailleurs décrite comme assez peu farouche et d'activité plutôt diurne, tandis que la Fouine, qui vit à proximité de l'homme, n'est que rarement entraperçue. Leur régime alimentaire est assez proche mais peut varier d'un individu à l'autre ; il dépend des capacités offertes par le milieu de vie : chez certains individus, elles sont frugivores à 70 %, surtout en automne. Toutefois, la Martre chasse traditionnellement l'Écureuil, la Fouine, des rongeurs terrestres. Elles s'attaquent également aux couvées.

La jeune Martre et la jeune Fouine se déplacent beaucoup, parfois sur de longues distances. Comme l'Écureuil, la Martre passe d'arbre en arbre, en des sauts magnifiques. Elle niche aussi bien dans la loge d'un pic que dans le nid de l'Écureuil, d'un rapace ou de corvidés, plus simplement aussi dans les arbres creux. Le rut a lieu en août mais les femelles peuvent bloquer la gestation de leurs petits jusqu'au printemps.

Le prix de sa fourrure, plus dense que celle de la Fouine, et les méfaits qu'on lui prête, ont failli avoir raison d'elle dans les années 1950 où elle était piégée, tuée, dénichée partout en forêt.

Martre : période des amours : août et février ; naissances : 3 à 6.

5. L'Hermine (*Mustela erminea*)

Avec la Belette, l'Hermine fait partie des plus petits carnivores d'Europe. Elle ne s'en distingue que par le bout de la queue toujours noir et en été par une ligne plus régulière entre le pelage brun roux du dessus et la tache claire du pelage ventral, par une taille à peine supérieure à celle de la Belette enfin.

Elle vit entre 1 800 et 3 000 m parmi les pelouses et les éboulis. Sa taille l'empêchant de poursuivre mulots et autres souris à l'intérieur de leurs propres galeries, elle s'attaque aux nombreuses nichées restées à terre, levrauts, perdrix... L'hiver, elle se faufile entre neige et sol et fait de véritables hécatombes parmi les campagnols. Elle ne dédaigne pas non plus les restes des casse-croûtes des randonneurs, ce qui explique sa présence occasionnelle autour des refuges.

C'est l'été que l'Hermine vit ses amours, mais le développement embryonnaire attendra le printemps suivant. Les jeunes femelles seront mûres l'année même de leur naissance.

Son agilité, sa nervosité sont extrêmes, sa curiosité constante. Son pelage hivernal d'un blanc immaculé et sa formidable capacité à se mouvoir même en neige profonde forcent l'admiration. Mais l'Hermine continue à avoir mauvaise réputation et les rumeurs circulent sur ses mœurs sanguinaires...

Période des amours : juillet à août ou février ; naissances : 3 à 6.

3. Le Renard (*Vulpes vulpes*)

Commun partout en France, il s'adapte à toutes les situations. Il se nourrit principalement de petits rongeurs (Campagnols...).

La renarde met bas en mars ou avril deux à sept jeunes. À la moindre menace, elle change de terrier, transportant un à un les renardeaux. Le Renard n'hésite pas à habiter le terrier du Blaireau ; la réciproque est rare.

La rage et la gale réduisent épisodiquement les populations de renards, causes auxquelles on peut ajouter la chasse et la destruction systématique. La rage a longtemps été un prétexte mais la vaccination orale des renardeaux apporte des résultats autrement probants.

Période des amours : décembre-janvier ; naissances : 2 à 7 en mars-avril.

Reptiles et Amphibiens de la Réserve naturelle du Plan de Tuéda

1. La Vipère aspic (*Vipera aspis*)

Écologie et biotope :

La Vipère aspic vit dans des milieux très variés, des bords des tourbières et des marais aux pentes rocailleuses et sèches, à condition qu'elle dispose d'un bon ensoleillement et d'un couvert végétal lui permettant de se dissimuler. C'est, fondamentalement, un animal de lisière auquel les haies épaisses et les broussailles bordant les champs conviennent particulièrement. En montagne, elle vit dans les milieux de landes, de pelouses et d'éboulis.

La Vipère aspic se nourrit de rongeurs et de lézards. Les parades amoureuses en mai sont remarquables. Les deux animaux, dressés face à face, esquissent un pas de danse que de nombreux observateurs ont pris pour des combats. À l'automne, la femelle met au monde des petits formés de 10 cm de long. Dès les premiers froids, les serpents jeûnent et recherchent un abri pour hiberner. Une cache peut abriter plusieurs serpents.

Précisions taxonomiques :

Vipera aspis est une espèce très polymorphe, y compris au sein d'une même population. En France, c'est l'espèce nominale qui est la plus répandue, mais les Vipères du sud-ouest ont été individualisées sous le nom de *Vipera aspis zimmikeri*.

Aire de répartition :

Outre la France, la Vipère aspic habite le nord de l'Espagne, l'Italie jusqu'en Sicile, l'ouest et le sud de la Suisse. Elle manque toutefois en Corse et Sardaigne. Il s'agit donc d'une espèce para-méditerranéenne centrale dont l'expansion vers le nord, évidemment post-glaciaire, semble limitée par des facteurs climatiques, essentiellement l'insolation estivale.

V. aspis, absente du nord-ouest et du nord de la France, est largement répandue dans les deux tiers méridionaux du pays. Elle n'atteint pas 1 000 m d'altitude dans le Massif Central, mais dépasse largement 2 000 m dans les Alpes et les Pyrénées. Par ailleurs, on constate que, mises à part les régions dépourvues de Vipères, la répartition de *V. aspis* en France est strictement complémentaire de celle des autres espèces du même genre, aussi bien en plaine qu'en montagne (phénomène de parapatrie). Dans tous les cas connus, la zone de cohabitation de deux espèces de Vipères ne dépasse pas quelques centaines de mètres de large.

Statut :

Dans l'ensemble, *Vipera aspis* n'est pas menacée en France et c'est même l'un des Serpents qui supporte le moins mal les activités humaines. Cependant, elle se raréfie rapidement - comme toute la faune à l'exception des Campagnols - dans les zones transformées en "openfield" lors des opérations de remembrement. En montagne, les plantations de Sapins et d'Épicéas lui sont également très défavorables.

2. Le Lézard vivipare (*Lacerta vivipare*)

Écologie et biotope :

Le Lézard vivipare fréquente des milieux variés, depuis certaines zones herbacées du littoral jusqu'aux landes rases d'altitude. Il manifeste cependant une tendance à s'établir préférentiellement dans des biotopes humides tels que les tourbières, les prairies et landes hygrophiles, ainsi que les lisières et clairières de forêts humides.

Précisions taxonomiques :

D'un point de vue morphologique, on ne connaît pas de sous-espèce ni de races géographiques. Les caractéristiques de reproduction permettent en revanche de distinguer deux races. Dans la majeure partie de son aire de répartition, l'espèce est ovo-vivipare (membrane coquillière très réduite, incubation et développement embryonnaire intra-utérin). Cependant, un mode de reproduction ovipare (œufs à coquille épaisse parcheminée, pondus et incubés dans le milieu naturel) est connu dans un ensemble de populations localisées à l'extrême sud-ouest de l'aire : en France dans les Pyrénées de 350 à 2 000 m d'altitude et en Aquitaine à moins de 200 m ; en Espagne dans les Monts Cantabriques et le Pays Basque. Des études génétiques seront nécessaires pour savoir quel statut taxonomique donner à cette race ovipare.

Aire de répartition :

L'aire de répartition s'étend depuis l'Irlande à l'ouest jusqu'à l'île de Sakhaline à l'est. Au nord, elle dépasse le cercle polaire arctique et atteint parfois 70° de latitude nord en Scandinavie et en Russie. La limite méridionale de l'aire passe par les Monts Cantabriques et le Pays Basque espagnol, les Pyrénées, les Alpes françaises et italiennes, la Yougoslavie, les Balkans, le sud de l'Oural et le nord de la Mongolie.

Le Lézard vivipare est présent en montagne jusqu'à près de 2 500 m, et dans la plupart des régions de basse altitude à l'exception du pourtour méditerranéen et de la zone située entre la Loire, la Garonne et le Massif Central. Au nord et à l'est, l'espèce est représentée d'une façon relativement continue depuis la Picardie jusqu'au Alpes. À l'ouest, le Lézard vivipare est connu en Bretagne, en Normandie et en Mayenne. Dans le prolongement de ces populations de l'ouest, on retrouve le Lézard vivipare dans les Yvelines et le nord du Loiret.

Présent dans tout le nord du Massif Central, le Lézard vivipare ne pénètre cependant que faiblement dans les Causses dont les biotopes calcaires sont probablement trop arides. On l'observe toutefois plus au sud dans les tourbières d'altitude des Monts de Lacaune et du Caroux. Dans le prolongement nord du Massif Central, on retrouve le Lézard vivipare dans le Bourdonnais, puis le Morvan, ainsi que dans quelques stations isolées du Sancerrois et de la bordure de Sologne. Enfin, au sud-ouest, l'espèce est signalée dans tous les départements pyrénéens, ainsi que dans la Gironde, les Landes et le Gers.

Statut :

L'espèce est menacée partout où l'intervention de l'homme conduit à une dégradation des zones humides.

3. Le Triton alpestre (*Triturus alpestris*)

Écologie et biotope :

L'espèce occupe une vaste gamme d'altitudes, depuis le niveau de la mer jusqu'à 2 600 m. Elle est amphibiontique. Les sites aquatiques sont peu profonds (moins de 2 m) et le plus fréquemment d'eau stagnante. Certaines mares, pourtant réduites en taille, peuvent abriter plusieurs centaines de ces Tritons.

Le Triton alpestre se reconnaît à sa crête dorsale et à son ventre orangé vif pour le mâle à l'époque des amours. Discrets, les mâles paradedent en tournant autour des femelles et en se trémoussant près d'elles. La femelle se féconde elle-même en prenant entre ses pattes arrières la semence des mâles.

À la naissance, les larves, pourvues de branchies externes, vont vivre dans l'eau jusqu'au passage au stade de l'imago où elles perdront leurs branchies pour sortir du milieu aquatique. Adulte, il vit toujours à proximité des mares et ne s'éloigne que rarement de celles-ci. Les conditions de vie terrestres sont inconnues (on suppose une occupation des terriers de mammifères).

Précisions taxonomiques :

L'aire française de répartition est occupée exclusivement par la forme nominale *T. alpestris alpestris*. La sous-espèce *T. a. apuanus* qui habite le Piémont italien a été signalée dans les Alpes Maritimes et les Alpes de Haute Provence en 1967 mais n'a pas été retrouvée depuis.

Aire de répartition :

T. a. alpestris occupe toute l'Europe centrale, depuis l'ouest de la Russie jusqu'à la Bretagne, et du sud du Danemark jusqu'aux Alpes et aux Balkans. Quatre populations méridionales sont isolées de cette aire par des massifs montagneux. Ces populations ont chacune le statut de sous-espèce : *T. a. cyneri* au nord de la Péninsule ibérique, *T. a. apuanus* en Italie du Nord, *T. a. inexpectatus* en Calabre, *T. a. veluchiensis* en Grèce.

En France, le Triton alpestre est réputé commun au nord et à l'est de la Loire. On ne le retrouve à l'ouest de ce fleuve que dans le Massif Central (seule sa bordure orientale est habitée de façon certaine). Les populations des Alpes méridionales ont complètement disparu ; il est absent en Provence, les localités décrites près de la frontière italienne étant devenues impropres à sa survie. Il est absent du Finistère.

La répartition en France résulte d'une recolonisation postglaciaire à partir d'une zone refuge située en Roumanie. Aucune donnée ne permet d'affirmer la stabilité de la répartition actuelle. Tout au plus est-il supposé que l'espèce, d'origine montagnarde, est limitée vers le sud et l'ouest par la rencontre de climats trop chauds.

Statut :

Comme les autres Tritons, *T. alpestris* voit beaucoup de sites de reproduction disparaître ; dans de nombreuses régions de plaine, le recul de la pratique de l'élevage devant les cultures céréalières entraîne le comblement des mares-abreuvoirs qui constituent d'excellents sites de reproduction. La situation n'est pas meilleure dans les lacs de montagne où les

alevinages en Salmonidés se systématisent et imposent la disparition du Triton. Fossés, marais et tourbières sont un peu partout asséchés ou modifiés. Le Triton alpestre devient donc une espèce menacée.

4. La Grenouille rousse (*Rana temporaria*)

Écologie et biotope :

Cette espèce de teinte variable, généralement brune, vit le plus souvent dans les prairies, les tourbières ainsi que les forêts. C'est l'un des premiers Amphibiens dont la ponte commence à la sortie de l'hiver (février en plaine, mai-juin en altitude). C'est une espèce typique de zones incultes et de marais qui tolère même les eaux acides des tourbières ainsi que les prés salés. Les biotopes de reproduction sont constitués par les mares, bras morts de rivières, trous d'eau, fossés, étangs situés en plaine ou en altitude. Il existe une certaine fidélité aux lieux de ponte mais il y a toujours renouvellement d'un certain pourcentage d'individus chaque année.

La Grenouille rousse est une espèce très résistante au froid ce qui explique sa présence dans les Pyrénées (2 000 m d'altitude) et les Alpes à plus de 2 500 m. La résistance aux basses températures et la rapidité du développement larvaire permettent aux individus de se maintenir malgré un hivernage de 8 mois.

La femelle pond des œufs en masses globuleuses qui flottent ou sont posées au fond de l'eau à proximité des rives pour bénéficier d'un plus vif réchauffement. Si une période de sécheresse intervient, une baisse de quelques centimètres du niveau de l'eau peut provoquer une hécatombe. Les jeunes têtards deviennent imagos et sortent de l'eau fin juillet et en août.

Les adultes chassent à proximité de l'eau avant de s'enterrer dans la vase dès les premières froidures, attendant que le soleil printanier les réveille de leur engourdissement.

Précisions taxonomiques :

La grande variété de couleurs ainsi que la taille des individus dans certains endroits favorisent les confusions avec d'autres espèces de Grenouilles brunes (*Rana dalmatina* ou *Rana arvalis*). Il existe de grandes variations de couleur entre les mâles et les femelles. Les mâles sont reconnaissables à leur gorge parfois d'un bleu vif.

Rana temporaria honorati dans les basses-Alpes, de même que *Rana temporaria parvipalmata* ont un statut encore incertain car les critères de systématique utilisés pour les différencier de l'espèce nominale ne sont pas assez fiables. Certains auteurs avancent même que *Rana honorati* serait une véritable espèce.

Aire de répartition :

La Grenouille rousse a une aire de répartition extrêmement vaste comprenant la zone paléarctique depuis le nord (jusqu'au Cap Nord) et l'ouest de l'Europe jusqu'à l'Oural. Elle n'existe en Espagne que dans la partie atlantique et sur le versant sud des Pyrénées. En Italie, sa répartition est principalement nordique. Elle est absente au sud de l'Europe, Italie du sud, Grèce.

En France, la carte de répartition montre que *Rana temporaria* est encore abondante dans les régions montagneuses ou boisées. En revanche, le centre, le sud-ouest et le midi de la France constituent des secteurs où les populations sont peu nombreuses, voire inexistantes. De même, dans les zones de culture du bassin parisien, l'espèce est en régression sensible.

Statut :

Rana temporaria est actuellement encore abondante dans les zones de montagne, mais le prélèvement de l'homme doit être limité à la période estivale uniquement. Dans tous les cas, une surveillance accrue des lieux de ponte au printemps, surtout la nuit, favorisera le développement de l'espèce.

Lépidoptères de la Réserve naturelle du Plan de Tuéda

1. Les Parnassius

A. Résumé

Les 3 espèces françaises de *Parnassius* sont liées aux milieux de montagne. *P. mnemosyne* se trouve dans les Alpes et les Préalpes, les axes Vivarais-Aigoual et Puy de Dôme-Aubrac, les Pyrénées ; lié à *Corydalis solida* (Fumariacées), il fréquente les clairières des étages montagnard et subalpin. Il ne régresse que modérément, dans des stations marginales.

P. phoebus n'existe que dans les Alpes ; il vole dans les étages subalpin et alpin, au bord des torrents ; il se nourrit de *Saxifraga aizoides*, mais la "quasi-espèce" *gazeli*, limitée au Mercantour, est inféodée à *Sedum roseum*. Sa distribution est stable.

P. apollo se trouvait dans tous les massifs montagneux français, de l'étage montagnard (avec des stations abyssales à très basse altitude) à l'étage alpin, dans des biotopes très découverts. Il vit sur diverses espèces de Crassulacées, avec des spécialisations locales. Il a régressé d'une manière considérable. Il s'est éteint dans les Vosges, le nord et les bas plateaux du Jura ; dans le Massif Central, il a disparu du mont Pilat, du Puy de Dôme, du Forez, des Causses du sud (Larzac et Causse Noir). Ses populations se sont fortement rétractées dans le Vivarais, les Cévennes, le Cantal et le Sancy, ainsi que dans les Préalpes. Il abonde encore dans les Alpes et les Pyrénées.

Le choix de l'habitat est très précis chez les trois espèces. La régulation du cycle de croissance, caractérisé par une diapause embryonnaire, paraît conditionner la présence des espèces à une altitude donnée. Un glissement vers le haut des limites inférieures de l'habitat a été observé dans les années récentes.

Le maintien dans le biotope semble inclure une composante sociale. La densité des peuplements est assez constante et la variation des effectifs s'accompagne d'une diminution de la surface occupée. La colonisation de nouveaux habitats a essentiellement lieu au cours de phases d'expansion démographique. L'effectif des populations fluctue d'une manière très importante, les creux démographiques correspondant à des phases climatiques défavorables. Une crise particulièrement grave, consécutive aux hivers 1989 et 90, a frappé les colonies du sud de la France et a provoqué l'extinction de certaines d'entre elles, auparavant florissantes. Normalement, les peuplements se rétractent lors de ces crises dans des habitats plus favorables, qui en constituent le "noyau dur". Les individus des grandes populations effectuent des déplacements importants, alors que ceux des petites populations se cantonnent à un territoire restreint.

Il y a deux causes majeures à la régression des *Parnassius* : la fermeture des espaces ouverts dans l'étage montagnard, prédominante dans les régions humides, et le réchauffement climatique, plus actif dans les régions méridionales.

Le premier facteur est lié à la déprise agricole, à l'abandon du pâturage ovin et de l'utilisation du bois pour le chauffage. Certaines populations du Vivarais ont été détruites par afforestation délibérée. La législation actuelle de protection des espèces est inefficace. Les Parcs Nationaux sont bien placés pour la conservation ; le Parc des Cévennes, où le problème est crucial, peut jouer un rôle important. Les actions de conservation des *Parnassius* doivent impliquer de nombreux partenaires : état, collectivités locales, ONF, associations, entomologistes amateurs. Les actions ponctuelles sont précaires, les actions spécifiques à grande échelle inaccessibles. Des réintroductions sont concevables, mais n'ont de chances de succès que si elles sont très sérieusement conçues. Une politique de maintien des agriculteurs dans les zones montagnardes aurait un effet indirect très positif en particulier si les exigences des *Parnassius* y étaient prises en compte.

B. La distribution des *Parnassius* en France et son évolution récente

a. *Parnassius mnemosyne*

L'espèce se trouve dans les Alpes et les Préalpes, le Massif Central et les Pyrénées. Ses limites altitudinales correspondent aux étages montagnard et subalpin (900 - 2 200 m).

On remarquera que, même dans le massif alpin, il y a des lacunes, en particulier dans le nord de la Savoie ainsi qu'à la hauteur de la zone séparant le Briançonnais du Queyras. Cependant, dans l'ensemble, la distribution y est continue à grande échelle, de même que dans les Pyrénées. Il en est tout différent dans les Préalpes, où les peuplements sont entièrement fragmentés en petites unités réfugiées dans des localités favorables. On notera l'absence dans les Préalpes du Nord et au Ventoux. Les colonies de la Sainte Baume sont évidemment un bel exemple de disjonction "insulaire".

Dans le Massif Central, la distribution est également très fragmentée ; il y a deux noyaux plus compacts, presque continus à grande échelle, dans le Vivarais et selon l'axe Cantal - Sancy. On note des satellites isolés : sur l'axe Vivarais-Aigoual, dans l'Aubrac et dans la chaîne des Puys.

Cette espèce ne montre pas de tendance caractérisée à la régression aréale, mais de très importantes fluctuations quantitatives ont été observées, sur lesquelles nous reviendrons.

b. *Parnassius phoebus*

C'est un élément alpin strict, qui occupe toute la chaîne du massif, des Aiguilles Rouge au Mercantour ; on notera cependant une lacune significative dans le Nord du Mercantour. L'espèce n'est connue d'aucun massif préalpin, même si la limite inférieure (1 400 m) est située plus bas que les zones élevées des Préalpes. La limite supérieure de l'habitat est très élevée : 2 500 à 2 800 m.

Aucune tendance à la régression n'a été observée.

c. *Parnassius apollo*

L'espèce était connue de tous les massifs montagneux français d'altitude supérieure à 1 000 m. Dans les Vosges, elle était limitée à quelques cirques glaciaires des plus hauts sommets. Ces populations se sont éteintes à partir de 1976.

Dans le Jura, la distribution était continue à grande échelle, depuis l'extrême nord (val de Ferrette) jusqu'à la suture avec le massif alpin. On observait de nombreuses populations "abyssales", en particulier à Baume-les-Messieurs (350 m) et autour d'Ornans (500 m). Les zones rocheuses au-dessus de 800 m étaient partout colonisées. Une importante régression a été observée à partir des années 60 et, à l'heure actuelle, il ne reste plus que des colonies fragmentées, peu nombreuses et précaires.

Dans les Alpes, *P. apollo* est encore présent partout, de 800 m ou moins à 2 300 m. Les régressions sont dues à des destructions limitées d'habitats par l'urbanisation, mais elles n'ont lieu qu'à petite échelle et n'entament pas l'aire globale.

Largement distribué dans toutes les Préalpes, l'Apollon y connaît à l'heure actuelle un amenuisement marqué de ses peuplements, du Salève aux Préalpes de Grasse et Vence ; en fait la situation est comparable à celle du Jura, en moins grave. On notera néanmoins que les populations "abyssales" du massif du Ventoux et du Luberon, qui descendent jusqu'à 400 m, sont toujours présentes et même en bonne santé.

C'est dans le Massif Central que la régression est la plus spectaculaire. Au siècle dernier, on connaissait des colonies au Mont Pilat, au col de l'Escrinet et même peut-être au Mont d'Or, au-dessus de Lyon. Encore récemment, dans les années 60, une colonie fugace a été observée au plateau de Millevaches. On peut définir 2 ou 3 noyaux de peuplement : l'axe Vivarais-Aigoual (avec une dépendance dans le Forez), les Causses (reliés à la région précédente) et l'axe Cantal-Sancy (qui, lui, était apparemment isolé). Des peuplements nombreux et bien dispersés quoique discontinus existaient dans ces régions jusque dans les années 60. Les habitats s'étendaient des flancs des gorges rocheuses à assez basse altitude (hautes gorges de la Loire et tous les émissaires des massifs du Cantal et du Sancy) jusqu'aux sommets. À partir des années 70, on a observé un véritable effondrement de ces colonies. Jusqu'en 1988, les extinctions ont essentiellement touché les zones siliceuses du Forez, du Vivarais et de la Lozère, les basses gorges, les pentes du Puy de Dôme. Mais, en 1989, les florissantes colonies des Causses méridionaux (Larzac, Causse Noir) ont disparu en un an. Il ne reste plus à l'heure actuelle que des populations précaires au Mézenc et au Ray-Pic, à l'Aigoual (où l'espèce s'est beaucoup raréfiée), sur les Causses Méjean et de Sauveterre, en quelques points peu nombreux et très exigus du massif du Cantal et dans le Massif du Sancy, où l'espèce reste le plus solidement implantée, mais en altitude seulement.

Dans les Pyrénées, la situation est identique à celle observée dans les Alpes : pas de régression notable en altitude, mais les populations des massifs inférieurs (cas du Pibeste près de Lourdes) ont régressé, voire disparu.

Nous voyons donc que c'est l'espèce la plus répandue qui a connu la régression la plus importante. Ce sont essentiellement les habitats les plus marginaux les basses montagnes qui sont touchés. Nous en verrons les raisons plus loin.

B. Données écologiques

a. Caractères généraux

Habitat : le choix de l'habitat est toujours précis chez les *Parnassius* et on voit rarement des individus égarés hors de leur habitat d'origine, qui est particulier à chaque espèce. Les trois espèces sont toutefois liées à des milieux ouverts.

Problème général chez les Lépidoptères Rhopalocères, la nature des signaux qui maintiennent les individus à l'intérieur de leur territoire est particulièrement importante à déterminer. En effet, les papillons font montre d'une fidélité remarquable à leur biotope d'origine.

La présence de plantes nourricières et des signaux chimiques qu'elles émettent est le premier facteur qui vient à l'esprit ; or, les observations ont montré que, nécessaire, il n'était pas suffisant : les populations présentement très contractées de *P. mnemosyne* de la Sainte Baume se cantonnent à une faible portion du territoire, couvert de plantes nourricières, qu'elles occupaient auparavant. Un élément visuel intervient aussi, et peut varier selon les micro-adaptations locales. Mais surtout, l'interaction avec d'autres individus semble jouer un rôle important.

Facteurs trophiques : les *Parnassius* sont monophages ou sténophages, avec dans ce cas une variation locale et opportuniste ; la spécificité est donnée par le comportement de ponte des femelles ; les chenilles acceptent une gamme beaucoup plus large de plantes, dont certaines peuvent se révéler en élevage "superoptimales" par rapport aux plantes nourricières attitrées.

La consistance de la plante (présence de jeunes pousses tendres) joue aussi un rôle important. Les adultes consomment beaucoup de nectar et sont pratiquement inféodés aux Composées et Dipsacacées violacées (rarement jaunes) offrant une plate-forme de surface suffisante (Centaurées et Chardons divers, Scabieuses et Knauties). Une nourriture insuffisante abrège la vie et diminue la fécondité des femelles.

Déterminisme du cycle : toutes les espèces diapause en œuf embryonné ou en larve L1 prête à éclore. La diapause est levée par un séjour au froid de quelques mois. Il existe vraisemblablement un ajustement fin au niveau populationnel entre le signal de fin de diapause et les conditions locales : régime thermique et ensoleillement, entrée en végétation des plantes nourricières.

Cela permettrait d'expliquer les limites altitudinales précises de chaque espèce, voire de chaque groupe de populations. Le problème de la limite inférieure des habitats est d'autant plus important qu'un relèvement évident en a été observé dans les années récentes. L'adaptation de certaines populations abyssales à des conditions surprenantes n'en est que plus digne d'intérêt.

Thermorégulation : le genre *Parnassius* dans son ensemble, dont le centre d'origine est sûrement situé en Asie centrale, est fondamentalement adapté à une vie en atmosphère froide sous un soleil vif. Les chenilles, noires et velues à points rouges, ne sont actives que sous le soleil, qu'elles recherchent ; mais, si la température de l'air est trop élevée, leur activité est perturbée. Une nébulosité et une pluviosité importantes pendant la phase de croissance larvaire produisent un retard dans l'éclosion des adultes et une dépression démographique nette.

Les adultes sont également très héliophiles, mais supportent mieux des températures élevées. Les saisons peu ensoleillées ont aussi une action dépressive sur la démographie, même si les papillons savent saisir des périodes ensoleillées assez brèves pour se reproduire.

Moyens de défense : Les prédateurs et parasitoïdes des *Parnassius* sont mal connus ; de même, l'efficacité de leurs moyens de défense reste à préciser. Les marques de bec observées sur de nombreux papillons suggèrent que la prédation avienne est active. Habiles à déjouer les attaques par beau temps, grâce à leur vol rapide et capricieux, les *Parnassius* savent encore écarter certaines attaques par l'ostentation de leurs ocelles, accompagnée de stridulation. Mais ce comportement n'est actif que par beau temps, en fin de journée. Par temps humide et couvert, les papillons sont pratiquement sans défense. Les brillantes colorations rouges et noires des adultes de *P. apollo* et *P. phoebus* pourraient donc être interprétées comme aposématiques.

Saisis, ces insectes émettent des déjections fort malodorantes ; on ne sait pas s'ils accumulent, comme d'autres Papilionides (en particulier les *Zerynthia*), des composés toxiques extraits de leurs plantes nourricières. Les chenilles sont, parmi les *Papilionidae*, celles qui se servent le moins volontiers de leur osmatérie (glande évaginable sécrétant des substances repoussantes). On notera que les chrysalides sont protégées par un cocon très dense.

b. Caractères spécifiques

• *Parnassius mnemosyne*

C'est l'espèce la plus liée à des biomes forestiers ; on la considère usuellement comme inféodée aux clairières de la hêtraie. En réalité, dans les Alpes internes, elle est associée à des milieux nitrophiles loin de toute hêtraie, voire de toute forêt.

En fait, le déterminant essentiel de sa présence est la disponibilité en abondance suffisante d'une Corydale bulbeuse (*Corydalis solida* essentiellement). Or, cette plante est humicole. C'est une plante pérenne mais à parties aériennes éphémères ; son développement est bref et précoce ; la période de vol des adultes de son phytophage coïncide avec le flétrissement de ses tiges et de ses inflorescences ; la croissance des chenilles est bien entendu synchronisée avec l'activité végétative de la Corydale ; elle a donc lieu très tôt (mars-avril à la Sainte Baume, mai-début juin en haute montagne). D'une manière générale, ce *Parnassius* est le plus précoce de tous.

Les populations de *P. mnemosyne* sont souvent très denses, au point de dévorer une grande partie de leurs plantes nourricières.

• *Parnassius phoebus*

Son choix de l'habitat est très précis, puisqu'il se cantonne aux bords des torrents et aux griffons des sources de la zone subalpine. Ses populations sont donc "linéaires".

L'espèce est toujours monophage : la plupart des populations sont liées à *Saxifraga aizoides*, plante du bord des torrents et des pentes mouilleuses et graveleuses. Dans le Mercantour, la "quasi-espèce" *gazeli* est rigoureusement inféodée à une Crassulacée ripicole, *Sedum (Rodiola) roseum*, alors que *S. aizoides* y est très abondant. La présence du *Sedum* est le facteur limitant de la distribution de *P. phoebus gazeli*, qui n'est pas présent dans toutes les vallées du massif.

C'est aussi une espèce précoce, dont les adultes volent début juin à la limite inférieure de l'habitat (1 400 m) et jusqu'à la fin d'août à la limite supérieure (2 500 m). À l'intérieur des bassins torrentiels, on assiste donc à une remontée progressive des populations d'adultes ; ceux-ci restent néanmoins groupés et s'aventurent peu au-dessous et au-dessus de leur site de naissance.

Le brassage interne de la population s'effectue donc de proche en proche. Le cycle des chenilles est conditionné par le départ en végétation des plantes nourricières ; elles vivent au ras de l'eau et peuvent s'activer à très basse température, parmi les éclaboussures des torrents. Bien entendu, les crues de ceux-ci provoquent de véritables hécatombes, décelables par une dépression démographique passagère. Les pentes latérales humides colonisées par les plantes nourricières permettent la survie de l'espèce.

Les adultes adoptent souvent un comportement d'agrégation peu serré pour dormir sur les touffes de *Carex* du bord des torrents. Ils sont alors assez visibles.

• *Parnassius apollo*

Contrairement à la précédente, l'espèce fréquente les pentes sèches et rocailleuses ou les plateaux calcaires où le taux de recouvrement végétal est faible. Dès que celui-ci s'élève, le Lépidoptère disparaît. Il est globalement polyphage (oligophage), mais essentiellement lié aux Crassulacées (*Sedum, Sempervivum*) et, peut-être, à certains Saxifrages. Dans les très grandes populations du Briançonnais et des Causses est adoptée une stratégie généraliste, où toutes les plantes disponibles sont utilisées. Au contraire, dans le Massif Central siliceux, une tendance spécialiste nette est observée ; les *Sedum* à petites feuilles cylindriques du type *S. album*, très bien utilisés ailleurs, sont délaissés au profit des *Sedum* du groupe *telephium*.

Ce papillon est plus tardif que les précédents. Il commence néanmoins sa croissance tôt, alors que la température de l'air est encore froide. La corrélation entre l'éclosion des jeunes chenilles et le développement des feuilles tendres des bourgeons apicaux des plantes nourricières semble un point essentiel du succès des peuplements. Ce facteur semble conditionner la limite intérieure de l'habitat, une éclosion trop précoce par rapport à la mise en végétation des plantes semblant un facteur d'échec essentiel dans l'installation de l'espèce. À la faveur de séquences climatiques froides, l'Apollon a pu coloniser passagèrement des zones basses adjacentes à son habitat permanent, en particulier dans les Causses, où on l'observait jusqu'à 600 m. À l'heure actuelle, ces zones semblent encore parfaitement favorables par leur physionomie ; elles sont vides. Le cas des populations abyssales du Ventoux semble différent : les colonies sont permanentes et, semble-t-il, solidement implantées. Il s'agit sans doute là d'une adaptation écophysiologique spécifique.

Une deuxième génération partielle peut être observée dans certains habitats (éclosion de chenilles sans diapause et, dans les mêmes localités, observation d'adultes tardifs).

Par ailleurs, les œufs des populations du Larzac étaient en moyenne deux fois plus lourds que ceux des populations des Alpes et Préalpes ; les autres populations des Causses présentent le même phénomène, mais moins accentué. Nous avons souligné l'importance du tout début de la croissance de la chenille et de sa synchronisation avec le départ en végétation des Crassulacées. Des réserves et une taille plus importantes sont un moyen évident de résister à l'imprévisibilité des ressources alimentaires. Il nous sera malheureusement sans doute impossible d'étudier cette adaptation, car elle n'a pas été suffisante pour empêcher l'extinction probable des Apollons du Larzac.

Les adultes de *P. apollo* sont particulièrement gourmands et assoiffés. La disparition de leur plantes nectarifères abrège leur existence ou les fait émigrer. Après la fauchaison, ils se concentrent sur les rares touffes de Scabieuses et Centaurées, sur les Chardons du bord des routes, où les voitures peuvent les percuter.

C. Les causes de régression des populations

Il ressort des observations précédentes que l'espèce de très loin la plus touchée par la régression est celle qui était aussi la plus répandue, *P. apollo*. Il a disparu du Mont d'Or, du Pilat depuis longtemps déjà. Plus récemment, il s'est éteint dans les Vosges, le nord du Jura, le Forez et sur le Puy de Dôme ; il vient sans doute de la faire aussi sur le Larzac et le Causse Noir, d'une manière incroyablement brutale. Du Vivarais aux Cévennes, le réseau de populations souvent peu nombreuses mais bien connectées s'est réduit à quelques colonies isolées sur l'avenir desquelles on peut être pessimiste. Les peuplements abyssaux des gorges du Massif Central ont aussi disparu. Dans le Jura, les populations qui descendaient jusque dans les reculées, à la limite de la plaine, ou peuplaient abondamment les moyens plateaux, ont totalement disparu. Dans les Préalpes, la situation est moins grave, mais les pertes sont aussi réelles.

Comparativement, *P. phoebus* ne pose pas de problème sérieux ; il ne connaît aucune contraction de son aire. *P. phoebus gazeli* est naturellement vulnérable mais son statut actuel n'a rien d'inquiétant.

P. mnemosyne a connu récemment des fluctuations démographiques importantes, mais sa situation ne montre pas de régression vraiment significative. Quelles peuvent être les causes de la régression de *P. apollo* ?

a. La modification des habitats

Les *Parnassius* fréquentent les milieux ouverts. Or, dans l'étage montagnard, le dynamisme de la végétation amène très rapidement l'installation de la forêt dès que la pression du pâturage ou du fagotage s'atténue. C'est évidemment *P. apollo* la principale victime du processus. Des photographies, prises au début du siècle, des localités vosgiennes où l'espèce abondait permettent de comparer l'état actuel de la végétation avec ce qu'il était en ce temps-là ; il n'est pas besoin d'études complexes pour comprendre. De la même façon, dans la reculée de Baume-les-Messieurs, où *P. apollo* pouvait être observé en abondance dans les années 60, les biotopes ont complètement disparu sous les buissons. Des photographies plus anciennes montrent que la régression a commencé il y a longtemps. Il n'est plus possible de retrouver les stations précises du Parnassien autour d'Ornans : elles sont recouvertes de forêt. Le processus est identique dans le Massif Central siliceux. Dans le Vivarais, au boisement spontané s'ajoute l'afforestation délibérée par l'ONF. Le cas le plus typique est la forêt de Mazan, où l'espèce était très abondante jusqu'aux années 1950-60.

On notera que les stations abyssales du Vaucluse ne régressent pas, alors que leur situation dans l'étage collinéen en pleine zone méditerranéenne semblerait les y prédisposer. Ceci s'explique par le fait que les éboulis qui les constituent sont rebelles au boisement, surtout en conditions arides.

Nous n'avons qu'un exemple précis de disparition d'une localité de *P. mnemosyne* par boisement, aussi dans l'Ardèche. Mais l'extinction probable en 1993 de la colonie de la Sainte Baume ouest, si elle semble plutôt due à des vicissitudes climatiques, a pu être précipitée par l'invasion des biotopes à Corydales par les buissons d'églantiers, qui ne sont plus contenus par le pacage.

b. Le changement climatique global

Si la fermeture des biotopes constitue l'élément majeur de l'extinction des populations de *P. apollo* dans les zones sous influence atlantique, elle ne peut être invoquée sur les Causses et même dans les gorges siliceuses du Massif Central, qui restent dénudées. Sur les Causses, l'extinction a pris une forme très particulière et brutale, puisqu'en 1988, l'espèce était encore très abondante et qu'elle a disparu du Larzac et du Causse Noir à l'occasion des hivers anormalement chauds de 1989-90. En fait, toujours commune sur les plateaux, elle disparaissait progressivement des vallées plus basses. Ce que nous soupçonnons du déterminisme du cycle et de son corollaire, la limite inférieure de l'habitat de l'espèce, combiné à la hausse régulière des températures, laisse prévoir une montée de 100 à 200 m de cette limite. Dans le Massif central, en général, elle se situait vers 700 à 800 m ; or, l'altitude maximale du Larzac se situe vers 900 m et son altitude moyenne vers 800 m. Avant le réchauffement, il suffisait aux populations de se contracter dans les noyaux durs précédemment évoqués, avant de regagner leur territoire. À l'heure actuelle, même ces zones-refuges sont passées en-dessous du seuil inférieur. On notera que les populations du Ventoux ont bien mieux traversé ces vicissitudes ; ont-elles trouvé une stratégie adaptative plus efficace face aux types de changements subis ? On notera que leurs stations sont les plus basses de France, dans une des régions les plus chaudes.

Il semble déjà bien difficile de corriger à grande échelle la fermeture des biotopes ; il ne vaut même pas la peine d'envisager une lutte contre le réchauffement global.

D. Bilan général et suggestions pour la conservation

Sans intervention, l'avenir proche des *Parnassius* est clair. *P. phoebus* restera tel qu'il est, peut être en subissant un glissement altitudinal de quelques centaines de mètres vers le haut. Les localités marginales de *P. mnemosyne*, comme la Sainte Baume, les environs du Puy de Dôme et peut-être quelques autres disparaîtront, mais le reste se maintiendra. *P. apollo* restera répandu et abondant dans les Alpes et les Pyrénées, mais se confinerà à la zone subalpine et aux éclaircies de l'étage

montagnard. Peut-être restera-t-il quelques colonies dans les "noyaux durs" du Jura et du Massif Central ; elles risquent de subir une involution génétique progressive.

a. Conservation, restauration de localités et réintroductions

Le plus urgent nous semble être, bien entendu, la conservation de ce qui existe encore. De ce point de vue, les mesures actuelles se caractérisent par une inefficacité totale. En effet, jusqu'à maintenant, elles se limitent à des interdictions de capture. Or, le ramassage des papillons par des collectionneurs, voire des marchands, n'a joué qu'un rôle au pire très mineur dans l'amenuisement des populations, et un rôle nul dans leur disparition. Même en Allemagne, où l'activité des collectionneurs maniaques a été plus systématique qu'en France, il a été reconnu que ce n'est pas eux qui ont fait disparaître les populations.

Est-il possible de maintenir en l'état les localités encore existantes de *P. apollo*, ses noyaux durs en particulier ? Le principal problème est d'éviter la fermeture des biotopes. Primitivement, il faudrait assurer le maintien d'une pression de pâturage suffisante pour empêcher l'envahissement ; il faudrait aussi encourager la coupe de bois à fagots, dont l'abandon est la cause primaire de la disparition de l'Apollon des Vosges. Peut-on remplacer ces facteurs par le débroussaillage ? Des expériences seraient nécessaires. De telles initiatives sont évidemment très dépendantes de la propriété des territoires concernés. Par ailleurs, les surfaces mises en jeu dans le Jura et le Massif central sont encore très vastes et se trouve posé un très grave problème de moyens.

Une mesure conservatrice évidente est d'interdire le boisement, en particulier par l'ONF, de territoires occupés par *P. apollo* (et éventuellement les autres espèces ; la plantation de Cèdres sur les biotopes de *P. mnemosyne* à la Sainte Baume ouest nous paraît un bon exemple de ce qu'il faut éviter).

Les "reconstitutions" de biotopes posent les mêmes problèmes ; il s'agirait d'abattre des boisements indésirables, puis d'assurer un suivi du retour à une végétation favorable aux *Parnassius*. Se pose évidemment le problème du choix des sites et, au plan matériel, des surfaces concernées.

Nous en venons aux réintroductions. C'est un problème très délicat. Les conclusions des études écovogénétiques suggèrent que les populations relictuelles possèdent des microadaptations qui assurent un ajustement fin aux conditions de leur biotope précis. Il semble évident d'aller chercher des "fondatrices" dans des localités les plus voisines possibles. C'est négliger le "grain" des microadaptations. Par exemple, la population de *P. apollo* de la Roche Sanadoire se nourrit de *Sempervivum*, alors que ses voisines consomment *Sedum telephium*. Vaut-il mieux utiliser des individus issus des grandes populations généralistes ?

Il nous semble de loin préférable d'assurer la reconquête naturelle à partir des "noyaux durs". Mais le plus grave est que certaines populations sont irremplaçables ; ceci est particulièrement vrai des Apollons du Larzac, dont la morphologie (taille supérieure de 30% à la moyenne et oeufs plus lourds, entre autres) et le comportement les mettaient à part de tous les autres. À la limite, on pourrait penser à sélectionner des individus adaptés aux nouvelles conditions climatiques, par exemple à partir des populations abyssales du Ventoux ou de certaines sous-espèces espagnoles.

De toutes façons, toutes ces actions sont lourdes et nécessitent un suivi scientifique sérieux. De plus, il nous paraît illusoire de vouloir conserver et reconstituer des biotopes ou de réintroduire des populations à trop petite échelle. La seule structure stable est celle de la "métapopulation-pulsar", qui exige de très grands territoires.

b. Le rôle des parcs nationaux et des espaces protégés

Situés dans les montagnes tous les grands parcs nationaux français abritent des *Parnassius*. Pour les parcs de la Vanoise, des Écrins, du Mercantour et des Pyrénées, leur rôle peut simplement être celui d'une protection "passive". Les populations y sont à leur plein optimum et rien ne les menace, à part, dans certains endroits localisés, la surfréquentation et le piétinement. *P. phoebus gazeli* a toutes ses populations françaises situées sur le territoire du Parc du Mercantour.

Dans le Massif central, le parc des Cévennes est un territoire idéal pour expérimenter sur la conservation de *P. apollo* et de *P. mnemosyne*. À l'heure actuelle, les choses y vont mal : disparition des colonies des environs du Mont Lozère, destruction par boisement d'une grande partie des zones colonisées par *P. apollo* à l'Aigoual. Ici, apparaît d'une manière flagrante une des "contradictions internes" les plus graves de la conservation : il faut en finir avec le schéma forêt = nature, si on ne veut pas perdre tous les organismes de milieux ouverts. Sur les Causses, les problèmes sont différents ; l'existence d'une colonie "noyau dur" de l'Apollon sur le Méjean est un facteur éminemment favorable. Les responsables du Parc national des Cévennes nous ont paru très attentifs à ces problèmes, et nous souhaitons avoir les moyens de travailler avec eux.

Il semble essentiel d'impliquer tous les niveaux des collectivités locales dans des projets de conservation à petite et moyenne (voire grande) échelle ; la création de réserves de toutes sortes semble en particulier le seul moyen de sauver les populations du Jura. Mais il faut être attentif à ne pas rééditer des maladroites comme celles qui ont fait disparaître *Maculinea arion* en Angleterre ; par exemple la seule localité encore riche en *P. apollo* que nous avons observée dans le Jura était assez sévèrement pâturée par des chevaux. La mettre en réserve "protégée" du surpâturage était condamner les Parnassiens à la disparition.

c. Conservation, politique agricole et aménagement du territoire

Même au strict point de vue des *Parnassius*, les implications socio-économiques sont ici si vastes que nous nous limiterons à quelques principes :

- Il est évident que le mode d'exploitation du terroir qui assure le mieux la survie des insectes étudiés est une agriculture extensive à forte composante pastorale. Les Parnassiens sont d'excellents bio-indicateurs de la déprise du terroir. Si des décisions politiques à grande échelle sont prises en faveur du maintien des paysages et d'une occupation paysanne suffisante, d'une part il faudra tenir compte des exigences de ces animaux "emblématiques" de la montagne et, d'autre part, leur retour sera le signe d'une politique réussie. Ce sont évidemment le Massif Central et le Jura qui sont les zones névralgiques. Un sérieux problème économique est posé. Il est évident que le retour des *Parnassius* ne peut à lui seul motiver des actions coûteuses. Il sera avant tout le signe d'une gestion des paysages équilibrée.
- Le boisement non contrôlé est destructeur de la biodiversité. Il peut s'agir d'initiatives systématiques et délibérées, y compris de l'ONF, qui est responsable de la disparition des populations du Vivarais, en particulier dans la forêt de Mazan. Mais, dans la zone montagnarde, la déprise des espaces pastoraux produit à terme le même effet.
- Il est possible de récupérer des espaces à faible valeur pour reconstituer des stations de *Parnassius*. L'exemple le plus typique est constitué par les carrières. Celles-ci constituent des enrochements artificiels où les Crassulacées peuvent prospérer. Il est évident qu'un cahier de charges pourrait être imposé aux entreprises dans ce sens. Des études écologiques préliminaires sont nécessaires.

2. Le Damier alpestre (*Euphydryas aurinia debilis*)

Précisions taxonomiques :

La Directive Habitats ne distingue pas les sous-espèces du genre *Euphydryas* / *Eurodryas*. Dans notre zone, c'est la sous-espèce *debilis* (*Euphydryas aurinia debilis* = Damier alpestre) qui est présente jusque vers 2 800 m. Plus haut, on trouve la forme *glaciegenita* : *Euphydryas aurinia debilis f. glaciegenita*, plus petite et plus sombre.

Il semblerait en réalité que l'inscription à l'Annexe II vise surtout à la protection de la sous-espèce de plaine, *Euphydryas aurinia aurinia* (= Damier de la Succise), beaucoup plus menacée.

Écologie :

- Chenille : Les chenilles consomment les Gentianes de Clusius et de Koch (*Gentiana clusii*, *G. acaulis*). Les chenilles adultes rongent de préférence les gentianes au soleil ; elles sont par endroits parmi les chenilles les plus communes sur les gazons ras.
- Papillon : Il vit dans les gazons alpins ras, riches en fleurs. Il a un vol rapide et rasant, évoquant celui d'un papillon nocturne. Il se pose volontiers sur les hautes herbes pour se reposer et sucer du nectar. Suivant l'altitude, la période de vol dure de fin juin à août.

Répartition :

Le Damier de la Succise, sous-espèce *debilis*, est une espèce confinée aux hautes montagnes d'Europe occidentale : est des Pyrénées, Alpes françaises depuis les Alpes de Haute-Provence jusqu'à la Haute-Savoie, Alpes bavaroises, mais absent des Carpates.

Valeur patrimoniale :

La sous-espèce *debilis* du damier de la Succise possède une certaine valeur patrimoniale, vu son confinement aux parties élevées des chaînes montagneuses d'Europe. Toutefois, il est moins menacé que la sous-espèce *aurinia* de plaine.

Évolution de la population :

La majorité des observations de ce papillon étant récente et aucun suivi particulier n'ayant été réalisé, il est très difficile de préciser l'évolution de sa population. Toutefois, vu son biotope et le peu de menaces qui pèsent sur lui, il est probable que cette population soit assez stable à moyen terme.

Enjeux de gestion :

C'est un papillon commun et assez abondant en Vanoise et dans les montagnes savoyardes, qui n'est généralement pas menacé. Le Damier alpestre ne présente pas de grand enjeu de conservation pour le massif de la Vanoise.

3. Le Damier rouge (*Hypodryas intermedia wolfensbergeri*) et le Damier de l'Alchémille (*Hypodryas cynthia*)

• *Hypodryas intermedia wolfensbergeri* :

En Europe, le Damier rouge, *Hypodryas intermedia wolfensbergeri*, est totalement inféodé aux Alpes. Dans les Alpes françaises, il n'est connu qu'en Savoie (14 localités), en Isère (1 localité) et dans les Hautes Alpes (1 localité).

Il vit entre 1 000 m et 2 500 m d'altitude avec un centre de gravité à l'étage subalpin supérieur (1 700 à 2 000 m). Il vit localisé dans les étendues couvertes de peuplements clairs d'Aulnes verts et de rhododendrons où prospère le Chèvrefeuille bleu (*Lonicera caerulea*), la seule plante nourricière de sa chenille. On le trouve aussi dans des forêts de montagne clairsemées, dans des trouées et des couloirs d'érosion, occasionnellement aussi dans la ceinture d'arbrisseaux nains au-dessus de la limite des arbres.

Il aime particulièrement le nectar des Adénostyles et du Géranium des bois (*Geranium sylvaticum*). Les mâles rasent les buissons d'un vol impétueux. La période de vol assez courte tombe en juillet avec son maximum dans la première moitié du mois. On observe une fluctuation bisannuelle des effectifs, liée au développement des chenilles en deux ans.

La rareté et la faiblesse des populations du Damier du Chèvrefeuille, qui, de plus, se trouve essentiellement en zone périphérique du parc, lui confèrent une grande vulnérabilité. Il semble très bien implanté sur le site.

• *Hypodryas cynthia* :

Le Damier de l'Alchémille, *Hypodryas cynthia* est une espèce endémique des Alpes. Sa chenille se nourrit de Plantain des Alpes (*Plantago alpina*) et de Pensée éperonnée (*Viola calcarata*), dans les pelouses alpines à gazon ras. *H. cynthia* n'habite que les régions supérieures des Alpes entre 1 500 et 3 000 m environ, mais en règle générale au-dessus de la limite des arbres. Son milieu se compose de pelouses à gazons ras ainsi que de terrains graveleux et rocaillieux. Dans les pâturages, il se confine sur les pentes raides, les ravins et les couloirs d'avalanches évités par le bétail.

Quand le soleil luit, le papillon se déplace d'un vol agité, rapide et rasant le sol. Il s'abreuve volontiers aux fleurs des plantes en coussins ; il se chauffe sur des cailloux ou le sol nu. La période de vol dure de juillet à août.

Plus commun que le Damier rouge en Savoie, il n'en demeure pas moins très localisé et peu abondant.

4. L'Azuré de la Croisette (*Maculineaalcon rebeli*) et l'Azuré du Serpolet (*Maculinea arion*)

• *Maculineaalcon rebeli* :

En Europe, l'Azuré de la Croisette, (*Maculineaalcon rebeli*), est localisé dans les Alpes, les Apennins et les Balkans.

Les œufs sont pondus sur des plantes dominantes de Gentiane croisette (*Gentiana cruciata*) et de Gentiane d'Allemagne (*G. germanica*), dont les boutons sont encore tous fermés. La chenille fore directement un trou à travers la feuille et pénètre dans le bouton dont elle dévore les organes tendres. Puis la chenille sort de sa fleur, se laisse tomber au sol et attend. Sa peau doit être enduite d'une phéromone de contact de *Myrmica* (substance odorante déclenchant l'intérêt de la fourmi) car la première ouvrière de passage saisit instantanément la chenille et court avec elle au nid. À l'intérieur de celui-ci, elle est léchée et soignée en permanence et toujours entourée d'une grappe de fourmis. Elle dévore du couvain et est alimentée par les fourmis avec la bouillie régurgitée qu'elles donnent à leur propre larve. Ce comportement ne s'observe que si la chenille est adoptée par *Myrmica schenki*.

M.alcon rebeli vit entre 700 et 2 200 m d'altitude dans des colonies plus ou moins dispersées dont les meilleures sont peuplées de plusieurs milliers d'individus. Celles-ci se caractérisent par une présence abondante de *Myrmica schenki*, par l'absence de concurrence de la part d'autres fourmis et par un peuplement bien réparti de la plante nourricière *G. cruciata* ou *G. germanica*. Ces conditions sont remplies d'une manière typique dans les prairies subalpines sur les pentes exposées au sud, avec un sous-sol rocheux recouvert d'une couche d'humus sec et mince. *M.alcon rebeli* habite aussi des prés maigres fauchés une fois par an en fin d'été. La plupart des meilleurs habitats sont des terrains pâturés à intervalles réguliers par les vaches. La gentiane n'est pas consommée et résiste assez bien au piétinement.

L'Azuré de la Croisette n'est connu que de deux localités dans le massif de la Vanoise, et de 17 localités en Savoie. Il est très menacé par l'abandon et l'embroussaillage des prairies où il vit. Il n'a pas été recontacté à Tueda lors de la seconde campagne d'inventaire.

• *Maculinea arion* :

L'Azuré du Serpolet (*Maculinea arion*) est une espèce à distribution géographique eurosibérienne.

Au nord de l'Europe et plus au sud en altitude, les œufs sont pondus sur les inflorescences de Thym (*Thymus sp.*) vigoureuses ; dans les stations plus basses au centre et au sud de l'Europe, la ponte a lieu sur l'Origan (*Origanum vulgare*). Lors de la ponte sur le Thym, les femelles préfèrent les plus grandes grappes de fleurs sur les plantes isolées, en général bien au soleil, par exemple sur un sol meuble, sur des talus en pente et sur le côté des buissons à l'abri du vent.

À l'éclosion, la chenille se fore un passage jusque vers la fleur la plus proche et commence à se nourrir. Elle est cannibale et dévore aussi ses congénères plus petites rencontrées sur la même inflorescence. Puis elle se laisse tomber au sol.

Dès qu'une chenille est trouvée par une fourmi du genre *Myrmica* et tâchée par les antennes de celle-ci, une glande spéciale de l'extrémité anale du corps sécrète une goutte de liquide. La fourmi la boit, grimpe sur la chenille et continue à la "traire". Puis elle la saisit et la transporte à la fourmière.

Dans la fourmière, la chenille dévore des œufs, des larves et des prénymphe de fourmis. Elle hiverne avec ses hôtes et se chrysalide au début de l'été près de la surface du nid.

La fourmi hôte de *M. arion* est *Myrmica sabuleti*. Tout au long de la phylogenèse, le papillon s'est ingénié à augmenter les chances d'adoption de sa chenille par l'adaptation de son comportement et par le choix du milieu et de la plante nourricière. Dans les meilleures aires de vol, souvent d'une dizaine d'hectare de surface et hébergeant quelques milliers de papillons, on trouve au moins un pied de Thym tous les 1 à 2 m² et un nid de *Myrmica sabuleti*. La plupart des territoires sont plus petits et n'abritent que 20 à 50 papillons sur une surface de 2 500 m².

Au nord de l'Europe et dans les régions élevées du centre et du sud du continent, *M. sabuleti* est présente en nombre suffisant dans les emplacements herbeux les plus chauds, garnis de Thym. Cette circonstance confine les stations de *Maculinea arion* aux versants exposés au midi ou aux pentes morainiques. La végétation herbeuse doit être éparse ou courte, de manière à ce que le soleil atteigne le sol. S'il y a trop d'ombre, *M. sabuleti* déménage vers un endroit plus chaud en abandonnant les chenilles de *Maculinea*.

En Vanoise, *Maculinea arion* vit dans les prairies mésophiles de 1 000 m à 2 400 m. L'augmentation du couvert végétal entraîné par la disparition du pâturage et la myxomatose explique la régression importante du papillon. L'Azuré du Serpolet est toutefois commun et abondant en Vanoise et dans les montagnes savoyardes, et n'est généralement pas menacé.

5. Le Solitaire (*Colias palaeno*)

L'espèce est une relique glaciaire caractérisant les landes tourbeuses. Les chenilles vivent en solitaire exclusivement sur *Vaccinium uliginosum* (Airelle des marais). Dans le Jura et les Préalpes, il faut au papillon une surface d'au moins 10 ha de tourbières d'un seul tenant ou en plusieurs fragments proches les uns des autres, comportant des peuplements importants d'Airelle des marais, qui est liée à des sols acides et pauvres en azote. Le papillon exige en outre la présence d'une abondante flore riche en nectar au bord de la tourbière.

Dans les Alpes, le Solitaire habite des tourbières, des landes à buissons nains subalpines ou des trouées claires en forêt, là où la plante-hôte des chenilles est abondante. Il n'a pas été recontacté à Tueda lors de la seconde campagne d'inventaire.

6. L'Azuré de la Phaqué (*Albulina orbitulus*)

A. orbitulus vole en juillet et août entre 1 200 et 2 500 m, principalement aux étages subalpin et alpin. C'est une espèce typique des pentes instables ensoleillées, avec une strate herbacée basse mais riche en fleurs, comportant passablement de légumineuses qui s'installent sur ces sols bruts pionniers. Les couloirs d'avalanches et les terrains vagues près des torrents constituent d'autres habitats typiques.

Les mâles, la plupart du temps seuls ou en petits groupes, sucent volontiers les bouses de vaches ainsi que l'humidité du sol sur les chemins et la terre nue. On trouve souvent *A. orbitulus* en compagnie de *A. glandon*.

On a observé des pontes sur l'Astragale et sur le Sainfoin des Alpes (*Astragalus alpinus* et *Hedysarum hedysaroides*) ; l'Oxytropis des montagnes (*Oxytropis jaquinii*) fait probablement aussi partie des supports de ponte. D'après la littérature, la chenille vit aussi sur *Astragalus frigidus*.

“Biodiversité des structures de peuplement de Pin cembro”

Céline FAILLIE

MST Sciences de la terre et de la vie appliquées aux milieux de montagne

L'objet de cette étude est de corréler les différents types de structure définis par l'ONF avec la diversité floristique de la strate herbacée et sous-arbustive correspondante.

Des relevés floristiques ont donc été réalisés sur la base du réseau de placettes mis en place par l'ONF et à partir duquel ont été définis les différents types de structure. Pour chaque placette visitée, 8 relevés d'une surface de 1 m² ont été répartis dans un rayon de 10 à 15 m autour du centre¹.

Ainsi ont été traitées 30 placettes sur les 65 de peuplement pur et 49 placettes sur les 75 de peuplement mixte définies par l'ONF. De plus, afin d'étudier l'évolution de la diversité floristique suivant différents stades dynamiques, quelques relevés ont été effectués dans une lande, une pelouse alpine, une zone de combat, une prairie subalpine et un fourré d'Aulne vert.

I. Traitement des données

1. Les paramètres descripteurs de la composition floristique

3 paramètres descripteurs de la composition floristique spécifique des différents types de structure ont été utilisés :

- *la richesse spécifique (S)* : il s'agit du nombre d'espèces présentes dans un échantillon. Elle peut être déterminée pour chaque carré de 1 m² et pour la placette dans son ensemble.
- *la diversité spécifique (H)* : on cherche à prendre en compte l'abondance relative des différentes espèces *i* d'un milieu, exprimée par leur recouvrement respectif, R_i . On a alors recours à l'indice de Shannon :

$$H = - \sum p_i \ln p_i$$

$$\text{avec } p_i = (\text{recouvrement de l'espèce } i) / (\text{recouvrement total}) = R_i / R_{\text{tot}}$$

Lorsqu'une seule espèce est relevée ($p = 1$), H est donc nulle. H augmente avec le nombre d'espèces relevées S et, pour un nombre d'espèces donné, est maximale quand chaque espèce est représentée en proportion égale de recouvrement (alors $p_i = \text{constante} = R_{\text{tot}} / S$). Alors $H = \ln S$.

La diversité spécifique peut être calculée pour chaque carré de 1 m² et pour la placette dans son ensemble.

- *la diversité spécifique fréquentielle (H')* : cet indice ne prend pas en compte l'abondance de l'espèce mais sa fréquence d'occurrence dans les relevés :

$$H' = - \sum f_i \ln f_i$$

avec

$$f_i = (\text{nbre d'occurrences de l'espèce } i \text{ sur les 8 carrés}) / (\text{nbre d'occurrences des } S \text{ espèces sur les 8 carrés})$$

¹ À partir du 6^{ème} carré, le nombre total d'espèces relevées augmente peu ; on peut donc considérer que l'on a alors atteint la surface minimale d'étude.

De même, H' est nulle lorsque, sur les 8 carrés, une seule espèce est présente, augmente avec le nombre d'espèces relevées S et, pour un nombre d'espèces donné, est maximale lorsque les espèces sont toutes présentes dans le même nombre de carrés, ce qui signifie qu'il n'y a pas d'espèces peu représentées (accidentelles).

Par définition, la diversité fréquentielle ne peut être calculée que pour les placettes.

2. Évaluation des conditions du milieu

Heinz ELLENBERG a estimé les conditions de milieu dans lesquelles une espèce végétale se développe de façon optimale. Dans "Indicator values of plants in Central Europe" (1992), un coefficient de 1 à 9 a été affecté à 3 000 espèces pour différents facteurs écologiques : humidité moyenne du sol, acidité du sol, lumière et température moyenne ont ici été retenus.

Ainsi, à partir de sa composition floristique, la valeur écologique de chaque placette a pu être approchée, en calculant pour chaque facteur une moyenne sur les espèces présentes, pondérée par leur recouvrement respectif :

$$C_m = \frac{\sum C_i R_i}{R_{tot}}$$

avec : C_m = indice d'Ellenberg moyen
 C_i = indice d'Ellenberg pour l'espèce i (de 1 à 9)

3. Traitement statistique

Il s'agit de répondre à une question du type : la richesse spécifique (ou la diversité spécifique, ou la diversité spécifique fréquentielle) varie-t-elle de façon statistiquement significative en fonction de la structure des peuplements ? Et si oui, peut-on regrouper des types de structure dont la richesse spécifique, la diversité spécifique, la diversité spécifique fréquentielle sont statistiquement équivalentes ?

On a recours au test statistique de Kruskal-Wallis non paramétrique qui permet de tester l'hypothèse :

H_0 : les 5 échantillons constituent un groupe homogène (pas de variation significative)

contre l'hypothèse :

H_1 : les 5 échantillons ne constituent pas un groupe homogène.

L'hypothèse H_1 est retenue si la probabilité $P(H_0)$ donnée par le test statistique est inférieure à 5 %.

Si l'hypothèse H_1 est retenue, on regroupe les structures dont la richesse et la diversité spécifique sont proches et on teste de même l'homogénéité effective des groupes ainsi obtenus.

II. Résultats

1. Comparaison Peuplement pur - Peuplement mixte

La différence entre peuplements pur et mixte est significative selon le test de Kruskal-Wallis à 5 % pour l'ensemble des paramètres descripteurs de la composition floristique :

- la richesse floristique totale est en moyenne de 28 pour les peuplements mixtes contre 18 pour les peuplements purs ;
- la diversité spécifique fréquentielle est plus importante dans les peuplements mixtes : les espèces y sont plus nombreuses et il y a moins d'espèces dont la présence est accidentelle.
- la diversité spécifique (indice de Shannon) est de 2,3 en moyenne dans les peuplements mixtes, de 1,7 dans les peuplements purs : les conclusions sont les mêmes que pour le paramètre précédent.

En conclusion, les conditions stationnelles réunies dans les milieux où se situent les peuplements mixtes permettent en moyenne une diversité floristique plus élevée. Cela ne signifie pas que c'est la mixité du peuplement qui permet cette diversité plus élevée (une corrélation statistique n'établit pas forcément de relation de cause à effet !).

En particulier, cette différence peut s'expliquer par la différence d'altitude moyenne entre les deux peuplements.

2. Les différents types de structures

Le test de Kruskal-Wallis permet de mettre en évidence une variation statistiquement significative de la richesse et de la diversité floristique selon les différents types de structure.

Le traitement statistique décrit ci-dessus permet d'effectuer les regroupements suivants, classés par richesse spécifique décroissante :

- m4, m5, m3 et p2 (groupe a),
- m1 (groupe b),
- m2, p4, p3, p5, p1 (groupe c).

Le groupe a est le plus riche en espèces (34 en moyenne) et le plus diversifié (diversité spécifique moyenne de 2,5). La proportion d'Épicéas varie entre 0 (structures p2 et m5) et 60 % (structure m4), on y trouve des futaies monostrates à strate 3 dominante (m5, p2) et des futaies multistrates... Ces facteurs (composition de la strate arborée, stratification verticale) ne semblent donc pas corrélés à la richesse et à la diversité floristique.

En revanche, tous ces types de structure sont caractérisés par un couvert faible à moyen (de 20 à 51 %).

Suivent ensuite les types de peuplement mélangés à couvert important (m1, groupe b et m2, groupe c), puis les types de peuplements purs à couvert plus important que p2 (p4, p3, p5 et p1) : diversités spécifiques respectives de 2,3 et 1,7.

En conclusion, si l'on fait abstraction du caractère pur ou mélangé du peuplement, dont l'influence a été mise en évidence en 1., diversité spécifique et richesse en espèces semblent diminuer avec l'augmentation du couvert des arbres.

3. Conséquences pour la gestion forestière et influence des facteurs du milieu

Il serait toutefois hasardeux d'affirmer que telle structure, caractérisée par la présence d'Épicéa et par un couvert limité, est à l'origine d'une diversité floristique élevée et, plus encore, de considérer cette structure comme l'idéal à atteindre pour l'ensemble du peuplement afin de maximiser la biodiversité !

D'une part, un tel raisonnement ne tiendrait absolument pas compte de la composition floristique propre à chacun de ces types de peuplement. Or, pour prendre l'exemple le plus marquant, la Linnée boréale croît dans des stations où la richesse floristique moyenne (une douzaine d'espèces relevées) et la diversité floristique (indice de Shannon de 1,4) sont très faibles !

Il est en outre évident que des facteurs peu (l'altitude...) ou pas (l'exposition, la nature du sous-bois) pris en compte dans la typologie des peuplements interagissent avec la richesse et la diversité floristique. D'après l'étude de Céline FAILLIE, les autres facteurs qui sont statistiquement corrélés à une diversité élevée sont :

- une altitude modérée,
- l'exposition sud,
- la variété des roches-mères,
- l'absence de landes et Aulnes verts en sous-bois,
- la présence d'un humus de type mull sur un sol brun acide (l'humus de type mor sur podzol ou sol brun ocreux serait défavorable).

Or, la plupart de ces facteurs sont évidemment indépendants de toute gestion forestière !

4. Limites de la méthode

Le paramètre "Type de structure" apparaît finalement assez peu pertinent pour expliquer la diversité floristique associée au peuplement. Il s'agit en effet d'une donnée extrêmement synthétique, construite par agrégation d'une multitude de variables, dont certaines peuvent avoir une influence sur la richesse et la diversité spécifique et d'autres pas du tout...

Certaines variables, sans doute déterminantes, n'ont pas été prises en compte dans la détermination des différents types de structure. De manière plus pernicieuse, certaines variables, pouvant avoir une grande influence sur la diversité et la richesse floristique, ont certes été intégrées, mais n'interviennent que de façon négligeable dans la typologie (elles sont caractérisées par leur grande variance au sein d'un type de structure).

Toute la difficulté de l'analyse a consisté ensuite à définir, à partir des groupes (a, b, c...) de types de structure, leurs caractéristiques communes et à retrouver tant bien que mal et sans réelle certitude des facteurs "explicatifs" (couvert du peuplement, composition de la strate arborée) qui ne sont autres que des données "de base". Et encore le risque est-il grand d'établir hâtivement des relations de cause à effet en ignorant que le facteur que l'on considérerait comme explicatif est lui-même corrélé à un facteur plus fondamental (exemple : la présence d'Épicéa est elle-même liée à l'altitude et à l'exposition).

De telles corrélations auraient pu être mises en évidence beaucoup plus simplement, et pour des résultats autrement moins incertains, par des analyses statistiques du type régression linéaire. Il s'agissait alors d'étudier par exemple la part de variabilité de la richesse floristique expliquée par une relation du type :

$$\text{Richesse floristique} = k + \mu \cdot \text{Couvert} + \beta \cdot (\% \text{ Épicéa}) + \dots$$

De même, la relation que l'on soupçonne entre mixité du peuplement, altitude et exposition (donc durée d'ensoleillement) pourrait être explicitée et quantifiées par une régression linéaire du type :

$$\% \text{ Épicéa dans le peuplement} = k + \mu \cdot \text{Altitude} + \beta \cdot (\text{Durée d'ensoleillement})$$

De plus, pour peu que l'on utilise des variables normées réduites, de telles relations permettent de quantifier l'importance relative de ces variables

On pouvait éventuellement caractériser ultérieurement les types de structure en calculant la moyenne, sur la totalité des placettes d'un type donné, des variables les plus corrélées à la richesse floristique, puis la richesse floristique théorique calculée pour ce type de peuplement à partir de cette moyenne.

III. Aspects dynamiques et gestion

1. Diversité floristique et dynamique de la végétation

Une dynamique importante de fermeture et d'extension des peuplements forestiers est actuellement observable à Tuéda. Elle s'explique notamment par le déclin des activités agropastorales, qui se traduit par la régression du pâturage. L'extension de la cembraie est particulièrement marquée dans les prairies de bas de pente, plus modérée en limite supérieure vers les landes et les pelouses alpine.

Ce dynamisme évolutif varie fortement selon les versants. La régénération est particulièrement abondante sur le versant de la Ramée, pour deux raisons :

- les espaces potentiels de colonisation, prairies et landes, y sont plus importants qu'ailleurs,
- la pression de pâturage (génisses) y est très faible.

En revanche, dans le Bois du Creux de l'Ours et le Bois Marin, l'aulnaie verte est bien développée et la régénération s'installe très difficilement sous son couvert. De plus, dans la zone pâturée du Creux de l'Ours, les chèvres éliminent systématiquement les semis de Pin cembro.

Nous avons établi en II. que la fermeture du milieu forestier s'accompagnait sans doute d'une diminution de la richesse et de la diversité spécifique. Qu'en est-il lorsque la cembraie se développe au détriment d'un autre milieu ? Les quelques relevés effectués par Céline FAILLIE hors forêt permettent d'approcher la diversité spécifique de ces milieux : l'indice de Shannon est estimé à 3,7 pour les pelouses alpines, 3,1 pour les prairies subalpines, 2,1 pour la lande à éricacées et 1,6 pour l'aulnaie verte à mégaphorbiaie (estimations assez peu fiables car établies sur la base d'un seul relevé de 8 carrés de 1 m² pour chacune de ces formations ; les chiffres donnés doivent donc être utilisés avec précaution).

2. Conséquences pour la gestion

Une colonisation par la cembraie de l'aulnaie verte serait donc favorable à une augmentation de la diversité floristique "moyenne" de la Réserve ; elle lui serait au contraire néfaste si elle s'effectuait au détriment des pelouses alpines et des prairies subalpines, indifférente concernant la lande à *Ericacées*.

Un tel raisonnement serait bien sûr simpliste car seule la diversité spécifique est prise en compte. Il n'est notamment pas fait mention de la composition spécifique. Or chaque formation végétale présente une composition floristique qui lui est propre. En poussant le raisonnement à l'extrême, il serait avantageux pour la Réserve de favoriser l'installation de l'aulnaie verte (indice de Shannon de 1,6) dans les zones à Linnée boréale (indice de Shannon de 1,4) !

Toutefois, cet indice, mal adapté aux espèces rares, peut contribuer à l'évaluation des conséquences de la dynamique forestière sur la biodiversité "ordinaire". Étant entendu que chaque milieu, du fait de sa composition floristique (et faunistique !) propre, mérite d'être conservé, les constatations suivantes s'imposent :

- l'aulnaie verte, malgré la superficie réduite qu'elle occupe dans la Réserve (moins de 10 % de la surface totale), n'est pas menacée (!) car elle fait preuve d'un dynamisme plutôt envahissant et occupe en partie des zones qui lui sont climaciques.
- la lande à *Ericacées*, du fait de sa surface importante (30 % de la réserve), est également hors de danger à moyen terme.
- les zones à pelouse et éboulis sont préservées du fait de leur situation majoritairement au-delà de la limite forestière potentielle du Pin cembro (limite de la forêt : 2 200 m, des arbres : 2 300 à 2 500 m en moyenne en Maurienne²).
- en revanche, les prairies de bas de versant, gagnées par l'homme sur la forêt, sont en équilibre instable et, du fait du déclin agropastoral, en cours de colonisation par la cembraie. Or la prairie subalpine peut héberger plus de 60 plantes différentes sur quelques mètres carrés (les relevés de Céline FAILLIE sur 8 carrés de 1 m² ont révélés 44 espèces différentes, sur un seul faciès !). L'indice de Shannon est estimé à 3,1. Une telle diversité de la flore se répercute au niveau de la faune, en particulier chez les insectes.

L'effort de gestion "active" devra donc porter prioritairement sur ce dernier milieu, où une intervention sur les semis et les jeunes plants de Pin cembro et d'*Épicéa* devra être envisagée.

² Laurence CONTINI & Yves LAVALERO, le Pin cembro

Bibliographie

I. Études générales au massif et au Parc national de la Vanoise

- *Mise en place des forêts d'altitude en Vanoise et périphérie*, Fernand DAVID, Travaux scientifiques du Parc national de la Vanoise, 1995, XIX, pp. 91 - 106.
- *Atlas du Parc National de la Vanoise*, Parc National de la Vanoise, 1998, 64 p.
- *Massif de la Vanoise, site n° 32, Tome I : Document d'objectifs Natura 2000*, Parc National de la Vanoise, 1998, 65 p.
- *Massif de la Vanoise, site n° 32, Tome II : Fiches descriptives Habitats et Espèces d'intérêt communautaire*, Parc National de la Vanoise, 1998, 88 p.
- *Guide écologique de la Vanoise, itinéraires de randonnée et initiation à l'écologie de montagne*, Pierre GENSAC, Editions GAP, 2000, 288 p.

II. Études spécifiques à la Réserve naturelle du Plan de Tuéda

- *Une cinquième station de Linnée boréale découverte en Savoie le 29 juillet 1976*, R. FRITSCH, Société d'histoire naturelle de Savoie, Chambéry, sept. 1976, 7 p.
- *Forêt communale des Allues - Massif de Tuéda : Procès-verbal d'aménagement (1991 - 2002)*, Valérie PIGNOL, Office national des forêts, division de Moûtiers, 1991, 63 p.
- *Le Pin cembro dans les Alpes françaises. Dynamique de la cembraie de Tuéda (Savoie)*, Lise WLERICK, ONF, déc. 1992, 29 p.
- *Dynamique et biodiversité des structures des peuplements de Pin cembro, Réserve naturelle de Tuéda (projet d'étude)*, Lise WLERICK, ONF, jan. 1993, 27 p.
- *Les Vertébrés de la réserve naturelle du Plan de Tuéda : inventaire, enjeux de gestion*, André MIQUET, Jean-Noël AVRILLIER (Groupe Ornithologique Savoyard), 1993, 27 p.
- *Remarques du Professeur M. BARBERO sur le projet "Arolle / Tuéda" de l'ONF de Savoie*, Marcel BARBERO, sept. 93, 2 p.
- *Réserve naturelle du Plan de Tuéda - Dynamique et biodiversité des structures des peuplements de Pin cembro (1^{er} rapport = étude des structures de peuplement)*, Lise WLERICK, 1994, 18 p.
- *Réserve naturelle du Plan de Tuéda - Paysage : état actuel et orientation*, Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement de Savoie, Christine BERNARD, Karine SCHWING, fév. 1994, 49 p.
- *Linnaea borealis L. dans la réserve naturelle du Plan de Tuéda, Parc National de la Vanoise*, Laurence JULLIAN, mai 1994, 16 p.
- *Photo-interprétation et cartographie de la dynamique de la végétation du massif de Tuéda entre 1939 et 1990*, Patricia CALMELS, sept. 1994, 87 p. + annexes.
- *Dynamique de colonisation de pâturages par le Pin cembro et l'Épicéa commun*, Boris GUERIN, nov. 1994, 25 p.
- *Compte-rendu de la réunion sur le bilan des études menées à Tuéda dans le cadre du dossier EGPN*, Lise WLERICK, juin 1995, 4 p.

- *Hivernage du Chamois et du Tétralyre dans la Réserve naturelle du Plan de Tuéda, Relation avec le ski hors-piste*, Arnaud HEDEL, juil. 1995, 6 p.
- *Étude EGPN, Dynamique et biodiversité des structures des peuplements de Pin cembro, Bilan au 31 juillet 1995*, Lise WRELICK, août 1995, 15 p.
- *Mise à jour de l'inventaire des Lépidoptères de la Réserve naturelle du Plan de Tuéda*, Michel SAVOUREY, 1995, 8 p.
- *Étude paléoécologique de la cembraie du Plan de Tuéda*, Fernand DAVID, 1996, 4 p.
- *Cartographie historique d'occupation du sol du massif de Tuéda*, Richard EYNARD-MACHET, 1996, 13 p.
- *Plan de gestion de la réserve naturelle du Plan de Tuéda*, Parc National de la Vanoise, mai 1996, 103 p. + 93 p. (annexes)
- *Biodiversité des structures de peuplement de Pin cembro*, Céline FAILLIE, sept. 1996.
- *Réserve naturelle du Plan de Tuéda - Dynamique et biodiversité des structures des peuplements de Pin cembro (2^e rapport = fermeture des trouées de pâturage, progression altitudinale des semis)*, Lise WLERICK, nov. 1996, 28 p.
- *Évaluation des modifications de la réserve du sol en carbone organique, cartographie des sols du massif de Tuéda*, Guillaume BOUDIN, nov. 1996.
- *Histoire de l'occupation des sols, cycles du carbone et biodiversité dans la Réserve naturelle du Plan de Tuéda - Les enjeux de la gestion*, Jean-François DOBREMEZ, Richard EYNARD-MACHET, Revue de géographie alpine, 1997, N° 3, 11 p.
- *Réserve naturelle du Plan de Tuéda - Dynamique et biodiversité des structures des peuplements de Pin cembro (3^e rapport = mise en place des placettes permanentes)*, Lise WLERICK, fév. 1998, 22 p.
- *Inventaire au détecteur d'ultrasons des Chiroptères fréquentant la zone centrale du Parc national de la Vanoise (Vallée de la Tarentaise)*, Sébastien Y. ROUÉ, déc. 1998, 9 p.
- *Le Pin cembro : anatomie d'un géant, À la découverte de la cembraie*, Maison de la Réserve naturelle du Plan de Tuéda : Livret de l'exposition, Parc National de la Vanoise, juin 1999, 20 p.
- *Suivi des Odonates de la Réserve naturelle de Tuéda - Bilan des prospections de 1999*, Bruno DESCAVES, Sandrine LEMMET, Stéphane PISSAVIN, été 1999, 5 p.
- *Compte-rendu d'activité, été 1999, Réserve naturelle de Tuéda*, Bruno DESCAVES, sept. 1999, 19 p.
- *Prospection Orthoptères dans la Réserve naturelle de Tuéda*, Joël BLANCHEMAIN, nov. 1999.
- *Aigle royal - Suivi du couple territorial de Méribel*, Parc national de la Vanoise, Réseau Aigle royal Savoie, nov. 1999, 9 p.
- *Commentaires de Cyrille DELIRY sur le suivi des Odonates de la Réserve naturelle de Tuéda*, Cyrille DELIRY (Coordinateur en Savoie du Groupe Sympetrum), avril 2000, 2 p.
- *Sommier de la forêt communale des Allues, Massif de Tuéda*, Eric BAUDIN, 1990-2000.
- *Inventaire micromammifères, Résultats des prospections de 1999*, Sandrine LEMMET, jan. 2000, 7 p.
- *Marais du Plan de Tuéda, Mise en place d'un suivi botanique*, Antenne Savoie du Conservatoire botanique national alpin, Parc national de la Vanoise, avr. 2000, 13 p.
- *Inventaire des bois morts de la Réserve naturelle de Tuéda, prérapport au 13-10-2000*, Benoît DODELIN, oct. 2000, 5 p.

III. Pin cembro et Casse-noix moucheté

◇ Le Pin cembro

- *Études écologiques sur les associations forestières de la Haute-Maurienne - 3e partie - Les associations forestières : Les pineraies de Pin cembro - L'aulnaie verte*, Charles BARTOLI, Extrait des Annales des Sciences forestières, Tome XXIII - Fascicule 3, 1966, pp. 208 - 247.
- *Notes sur le Pin cembro dans les Alpes françaises*, Pierre FOURCHY, Revue Forestière Française, N°2, fév. 1968, pp. 77-94.
- *À propos des cembraies des Alpes cottiennes italiennes, maritimes et ligures*, Giuseppe BONO, Marcel BARBERO, "Allionia", vol. 17, 1971.
- *Le Pin cembro, répartition, écologie, sylviculture et production*, Laurence CONTINI, Yves LAVARELO, INRA, 1982, 197 p.
- *Il Pino cembro nel Veneto*, Regione del Veneto, Assessorato Agricoltura e Foreste, Dipartimento Foreste, avril 1985, 85 p.
- *Réalités des dommages du ski hors piste en forêt : Impact sur les régénérations - Conséquences sylvicoles - Prise en compte dans l'aménagement et la gestion forestière*, Vincent SEGEL, sept. 1985, 93 p.
- *Le Pin cembro dans les Alpes-de-Haute-Provence*, F. COMBES, Revue Forestière Française vol. 38, 1986, pp. 135-139.
- *Recherches taxonomiques, biogéographiques et phytoécologiques sur les principaux conifères subalpins des Alpes : Mélèze d'Europe, Pin cembro, Pin à crochets et Pin mugho*, Henri SANDOZ, thèse présentée pour obtenir le grade de Docteur ès Sciences, mai 1987, 650 p.
- *Reboisement d'altitude*, MULLENBACH, CEMAGREF, 1988, pp 63-73.
- *Impact des insectes et autres facteurs de mortalité sur les potentialités de régénération naturelle des forêts d'altitude : l'exemple du Pin cembro*, Laurent DORMONT, sept. 1992, 5 p.
- *Insectes ravageurs de cônes et régénération des forêts d'altitude : le cas du Pin cembro - Un exemple original pour l'étude des relations arbre-insecte*, Laurent DORMONT, sep. 1993, 26 p.
- *Proceedings -International Workshop on Subalpine Stone Pines and their Environment : the Status of our Knowledge*, United States Department of Agriculture, Forest Service, Intermountain Research Station, General Technical Report INT-GTR-309, juil. 1994, 321 p.
- *L'impact des aménagements sur la dynamique de la cembraie de la station de La Plagne*, Gaëlle DELETRAZ, sept. 1997, 206 p.
- *La colonisation limitée des cônes de Pin cembro par les insectes : étude des mécanismes sous-jacents*, Laurent DORMONT (thèse présentée pour obtenir le grade de docteur de l'Université Paris XI Orsay, spécialité écologie), déc. 1997, 181 p.
- *Dendroécologie comparée de l'Épicéa, du Mélèze, du Pin cembro et du Pin à crochets en limite supérieure de la forêt dans les Alpes françaises : influence de la variabilité macro-écologique*, Véronique PETITCOLAS (thèse présentée pour obtenir le titre de Docteur, spécialité biologie, écosystèmes continentaux arides, méditerranéens et montagnards), janv. 1998, 188 p.

◇ Le Casse-noix moucheté

- *Die Lebensgemeinschaft von Tannenhäher und Arve*, Institut fédéral de recherches forestières, CH 8903 Birmensdorf, Rapport Nr. 241, 1982.
- *The role of animals in Cembran Pine forest regeneration*, Hermann MATTES, Institute of Geography, University of Münster, Federal Republic of Germany, 9 p.
- *Le Casse-Noix moucheté (Nucifraga caryocatactes)*, Claude CROCO, Monographies ornithologiques, Lechevalier - R. Chabaud ed., juin 1990, 326 p.

IV. Faune, flore, milieux

◇ Faune

- *Étude de l'avifaune du Parc national de la Vanoise - Recherches d'ordre quantitatif sur les oiseaux forestiers de Vanoise*, Ph. LEBRETON, H. TOURNIER, J.-D. LEBRETON, Travaux scientifiques du Parc national de la Vanoise, Tome VII, 1976, pp. 163-243.
- *Guide des libellules d'Europe et d'Afrique du Nord*, Jacques d'AGUILAR, Jean-Louis DOMMANGET, René PRÉCHAC, Delachaux & Niestlé, 1985, 341 p.
- *Les papillons de jour et leurs biotopes ; Espèces - Dangers qui les menacent - Protection*, Ligue Suisse pour la Protection de la Nature, 1987, 512 p.
- *Le Tétralyre et l'aménagement touristique en montagne*, Michel DELMAS, André MIQUET, Bernard FISCHER, Marie-France DUPUIS-TATE, Parc National de la Vanoise, CEMAGREF, oct. 1988, 74 p.
- *Atlas de répartition des Amphibiens et Reptiles de France*, Société herpétologique de France, sous la direction de Jacques CASTANET et Robert GUYETANT, 1989.
- *Guide complet des Mammifères de France et d'Europe*, David W. MACDONALD, Priscilla BARRETT, Delachaux & Niestlé, 1993, 304 p.
- *Inventaire de la faune de France, Vertébrés et principaux Invertébrés*, Office National des Forêts, Muséum National d'Histoire Naturelle, Nathan, déc. 1995, 416 p.
- *Connaître et protéger les Chauves-Souris en Savoie*, Armel AVANNO, Jean-Pierre MARTINOT, Parc National de la Vanoise, sept. 1997, 51 p.
- *Oiseaux de Vanoise, Guide de l'ornithologue en montagne*, Philippe LEBRETON, Jean-Pierre MARTINOT, Serge NICOLLE (aquarelles), Parc National de la Vanoise, ed. Libris, juil. 1998, 240 p.
- *Cahiers d'espèces - Chiroptères - Relecture, versions provisoires*, juin 1999, 46 p.

◇ Flore

- *Les végétaux dans la biosphère, § Chorologie*, P. OZENDA, 1982, pp. 72-77.
- *La Flore de France et d'Europe occidentale*, Christopher GREY-WILSON, Marjorie BLAMEY, Eclectis, mai 1992, 544 p.

- *Flore protégée de Savoie, Les richesses naturelles du département de la Savoie*, Jean-Paul BATAILLARD, Thierry DELAHAYE, Michel DELMAS, Yvette GIREL, Laurence JULLIAN, Arthur LEQUAY, Pascal RAULT, Parc National de la Vanoise, avril 1993, 55 p.
- *Fleurs de Vanoise*, Marie-Geneviève BOURGEOIS, Michel DELMAS, Maurice MOLLARD, Parc National de la Vanoise, avril 1993, 319 p.
- *Flore forestière française, guide écologique illustré, tome 2 (montagnes)*, Jean-Claude RAMEAU, Dominique MANSION, Gérard DUMÉ, IDF, nov. 1994, 2 421 p.

◇ Milieux

- *Corine biotopes manuel, La typologie européenne de référence - Version originale, types d'habitats français*, Myriam BISSARDON, Lucas GUIBAL sous la direction de Jean-Claude RAMEAU, 217 p.
- *Référentiel français des habitats concernés par la Directive Habitats (habitats forestiers et associés à la forêt)*, Jean-Claude RAMEAU, janv. 1997, 113 p.
- *À la découverte des Réserves naturelles de France*, Françoise MOSSE, avril 1997, 320 p.
- *Guide des milieux naturels de Suisse (Écologie - Menaces - Espèces caractéristiques)*, Raymond DELARZE, Yves GONSETH, Pierre GALAND, Delachaux & Niestlé, 1998, 415 p.
- *Arbres morts, arbres à cavités : Pourquoi ? Comment ?*, Guide technique de l'ONF Alsace, déc. 1998, 30 p.