

PRIX CLIO 2007

La genèse d'un paysage culturel de haute montagne dans les Pyrénées
Orientales (vallée du Madriu-Perafita-Claror, Andorre) :

Interactions Sociétés – Milieux depuis les derniers chasseurs-collecteurs jusqu'à
aujourd'hui

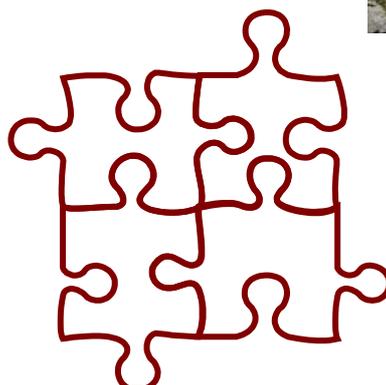
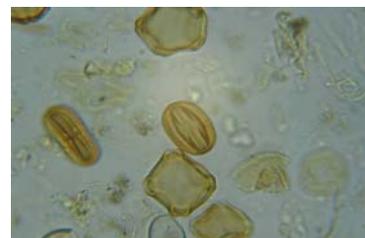


Milieu



Homme

Paléoenvironnement



Environnement, peuplement et exploitation
de la haute montagne pyrénéenne

dossier présenté par :

1. Yannick MIRAS - palynologue

SERP, Département de Préhistoire, d'Histoire antique et d'Archéologie, Université de Barcelona
C/ Montalegre 6, 08001 Barcelona, Espagne
tel : (0034) 934 037 556 fax : (0034) 934 037 541 Courriel : yannickmiras@yahoo.fr

Membre associé du Laboratoire de Chrono-écologie, UMR 6565 / CNRS, Université de Franche-Comté, 25030 Besançon cedex
France

2. Josep Maria PALET MARTINEZ - archéologue

Institut Catalan d'Archéologie Classique (ICAC), Plaça Rovellat s/n, 43003 Tarragona, Espagne
tel : (0034) 977 249 133 fax : (0034) 977 22 44 01 courriel : jpalet@icac.net

SOMMAIRE

1. Présentation du programme de recherche	3
<i>Organisme présentant la candidature du programme de recherches</i>	3
<i>Chercheurs responsables</i>	3
<i>Centres et Instituts de Recherches impliqués</i>	3
<i>Support financier</i>	4
<i>Partenariat scientifique</i>	4
<i>Diffusion</i>	4
2. Introduction et thématique de la recherche	6
3. Objectifs concrets du programme de recherches	7
4. Localisation géographique de la recherche	8
5. Méthodologie	9
5.1. Etudes archéologiques et historiques	9
5.2. Etudes paléoécologiques des sédiments archéologiques	10
5.3. Analyse paléoécologique « multi-proxy » des séquences naturelles	11
5.4. Spatialisation des données archéologiques et essais de reconstructions quantitative des données paléoécologiques	12
6. Résultats préliminaires	12
6.1. Résultats archéologiques	12
6.2. Résultats paléoécologiques	14
7. Conclusion et perspectives de recherches	17
Références bibliographiques	19

1. Présentation du programme de recherches

Démarré en novembre 2003, le programme « *Occupation du sol et dynamique du paysage montagnard dans les Pyrénées orientales de l'Antiquité à l'Époque médiévale : la vallée du Madriu-Perafita-Claror (Andorre)* » a pour objectif l'étude des espaces montagnards en tant que paysages culturels c'est à dire en prenant en compte leurs dimensions environnementales, sociales et humaines. Fondé sur une approche diachronique, pluridisciplinaire et micro-régional, le projet porte toute son attention à l'étude archéologique de l'anthropisation des espaces montagnards pyrénéens, sa dynamique et ses facteurs de causalités, en accordant une attention préférentielle au pastoralisme durant l'Antiquité

Le programme de recherche a reçu une forte impulsion de la part du Gouvernement d'Andorre quand la vallée fut inscrite par l'UNESCO en 2004 au Patrimoine Mondial de l'Humanité. Un premier plan triennal de recherches s'est déroulé entre 2004 et 2007. Le programme vient d'ouvrir aujourd'hui un second plan pour les années 2007-2009.

Organisme présentant la candidature du programme de recherches au Prix CLIO

SERP - Département de Préhistoire, d'Histoire antique et d'Archéologie
Faculté de Géographie et d'Histoire
Université de Barcelone
C/ Montalegre 6
08001 Barcelone
Espagne

Chercheurs responsables :

1. Josep Maria PALET MARTINEZ
Institut Catalan d'Archéologie Classique (ICAC)
Plaça Rovellat s/n
43003 Tarragona
Espagne

2. Y. MIRAS & S. RIERA MORA

Séminaires d'Etudes et de Recherches Préhistoriques (SERP)
Département de Préhistoire, d'Histoire Antique et d'Archéologie
Faculté d'Histoire et Géographie
Université de Barcelone
c/ Montalegre, 6
08001 Barcelone
Espagne

Instituts de Recherches impliqués et équipe de travail:

- Institut Catalan d'Archéologie Classique (Archéologie : J.M. Palet, H. Orengo ; Paléoécologie : A. Ejarque, I. Euba);
- Séminaires d'Etudes et de Recherches Préhistoriques – Université de Barcelone (Paléoécologie : S. Riera, Y. Miras);
- Service de Recherche Historique du Gouvernement d'Andorre (Histoire : O. Codina)
- Institut des Sciences de la Terre Jaume Almera (IJA, CSIC-Barcelone) (Sédimentologie : R. Julià, S. Giralt);
- Musée d'Archéologie de Catalogne (Carpologie : R. Buxó) ;
- Laboratoire de Chrono-écologie, UMR 6565/CNRS, Université de Franche-Comté, France (Paléoécologie : Y. Miras, membre associé).

- Unité de Limnologie du Centre d'Etudes Avancées de Blanès (CEAB) (Géochimie : L. Camarero);
- Département de Géographie, Université de Loughborough, Leicester (UK) (Etude du phyto- et zooplancton : S. Pla) ;
- Département d'Archéologie, Université de York (UK) (Archéologie : K. Walsh).

Support financier :

- Gouvernement d'Andorre ;
- Generalitat de Catalunya (Gouvernement de Catalogne – DURSI/EXCAVA AC001);
- ICAC ;
- SERP-Université de Barcelone.

Partenariat scientifique :

Une mise en réseau de ce programme a été entreprise avec la France notamment avec de nombreux laboratoires travaillant dans des régions de haute et de moyenne montagne françaises et sur le littoral méditerranéen :

- Programme Collectif de Recherches « *Modes d'occupation de la Montagne alpine du Néolithique aux Temps modernes* » (dir. Ph. LEVEAU, Centre Camille Jullian, UMR 6573/CNRS, Université Aix-Marseille 1) ;
- Laboratoire de Chrono-écologie (dir. H. RICHARD, UMR 6565/CNRS, Université de Besançon) ;
- Action Concertée Initiative « *Anthropisation dans les montagnes du sud de l'Europe* » (dir. J.-P. METAILIE, UMR 5602/CNRS, Université de Toulouse & D. GALOP, UMR 6565/CNRS, Université de Franche-Comté) et les nombreux programmes de recherches sur le pastoralisme en cours dans le secteur au premier rang desquels on peut citer « *Paléoenvironnement et dynamique de l'anthropisation en Montagne basque* » (resp. D. GALOP) ;
- Prospection Thématique Pluriannuelle « *Premières traces d'anthropisation et évolution des activités agro pastorales révélées par l'analyse pollinique des zones humides corrélées aux données archéologiques: application au sud du département du Cantal* » (dir. Y. MIRAS, Université de Barcelone & F. SURMELY, DRAC Auvergne, UMR 6042/CNRS, Université de Clermont-Ferrand).

Diffusion

- Publications :
 - o Miras, Y., Ejarque, A., Riera, S., Palet, J.M., Orengo, H.A., Euba, I., 2007. Dynamique holocène de la végétation et occupation des Pyrénées andorranes depuis le Néolithique ancien, d'après l'analyse pollinique de la tourbière de Bosc dels Estanyons (2180 m), Vall del Madriu, Andorre). **Comptes Rendus Palevol**, 6, 4 : 291-300.
 - o Palet, J.M., Riera, S., Miras, Y., Ejarque, A., Euba I., 2007. Estudi i revalorització dels paisatges culturals d'alta muntanya : els projectes vall del Madrid (Andorra) i La Vansa – Serra del Cadí (Alt Urgell). **IBIX**, 4, Annals 2004-2005 (*Actes del IV Col·loqui d'Estudis Transpirinencs*), 4 : 89-108.
 - o Miras, Y., Ejarque, A., Riera, S., Palet, J.M., Euba, I., Orengo, H.A., soumis. Vegetation change and human landscape shaping in the Eastern Pyrenees(Madriu Valley, Andorra): a non pollen palynomorphs contribution. **Vegetation History and Archaeobotany**, Special Issue "2nd International Workshop on Non-PollenPalynomorphs".
 - o Palet, J.M., Ejarque, A.; Miras, Y., Euba, I., Orengo, H.A., Riera, S. sous presse. Formes d'ocupació d'alta muntanya a la serra del Cadí (Alt Urgell) i la vall de

Madriu-Perafita-Claror (Andorra): estudi diacrònic de paisatges culturals pirinencs' *Tribuna d'Arqueologia*, 2006.

- Thèses en cours :
 - Euba, I. « *Etudes anthracologiques des charbonnières et des structures pastorales dans les vallées catalanes de la Vansa et du Cadi (Espagne) et de la vallée du Madriu-Perafita-Claror (Andorre)* ». Soutenance prévue en décembre 2007.
 - Ejarque, A. « *Dynamique paysagère, anthropisation et pastoralisme des secteurs de haute montagne pyrénéens : la vallée du Madriu-Perafita-Claror (Andorre) et de la Sierra du Cadi (Catalogne, Espagne). Contribution paléoécologique*. Soutenance prévue : décembre 2009.
 - Orengo, H. « *Dynamique d'occupation et de l'exploitation des systèmes de montagne dans la vallée Madriu-Perafita-Claror (Andorre). Etudes archéologiques et historiques à l'échelle micro-régionale* ». Soutenance prévue décembre 2010.

- Communications et participations à congrès :
 - Riera, S., Palet, J.M., Ejarque, Miras, Y., A., Euba, I., Giralt, S., Hernández, A., Camarero, L., Altuna, M., 2006. Land uses and long term shaping of cultural landscapes at high altitudes (Eastern Pyrenees). Case studies at the Madriu valley (Andorre) and LaVansa-Cadí (Alt Urgell, Catalonia). **UISPP XVth Congress, Lisboa, 4-9 de septembre del 2006.**
 - Miras, Y., Riera, S., Palet, J.M., Ejarque, A., Euba, I., 2006. Occupation and exploitation of the high mountain in the Andorran Pyrenees (Vall Madriu): contribution of the Non-Pollen Palynomorphs studies – Preliminary studies. **2nd International workshop on Non-Pollen Palynomorphs, Innsbruck, Austria, 28-30 août 2006.**
 - Palet, J.M.; Riera, S.; Ejarque, A. Euba, I.; Miras, Y. Nouvelles études multidisciplinaires sur l'évolution des paysages dans le versant sud des Pyrénées: les cas de la vallée de Madriu et de la Chaîne du Cadí. In: *Anthropisation et histoire de l'environnement dans les montagnes du sud de l'Europe. Bilan de synthèse des séminaires de l'ACI. ACI Réseau des MSH. Université Toulouse-Le Mirail. Juillet 2006.*
 - Riera, S., Ejarque, A., Giralt, S., Hernández, A., Camarero, L., Altuna, M., Pla, S., Palet, J.M., Euba, I.; Miras, Y. Evolución paleoambiental de sectores altitudinales de los Pirineos Orientales durante los últimos 2000 años: cambios climáticos y actividad antrópica. el registro de Estany Blau (2471 m), vall del Madriu, Andorra. **XIII Congrès de l'association Espagnole de Limnologie. Université de Barcelone, Barcelone. Julio 2006.**
 - Palet, J.M., Riera, S., Ejarque, A., Miras, Y., Euba, I., 2006. Formes d'occupació d'alta muntanya a la Serra del Cadí – vall de la Vansa (Alt Urgell) : estudi diacrònic i revalorització d'un paisatge cultural pirinenc. **Tribuna d'Arqueologia, Generalitat de Catalunya, 8 mars 2006.**

- Prochaines participations à congrès
 - Ejarque, A., Miras, Y., Riera, S., Palet, J.M., Orengo, H., Euba, I., 2007. Interactions homme/environnement au cours de l'Holocène: les vallées du Madriu-Perafita-Claror dans les Pyrénées andorranes. **XXe Symposium de l'Association des Palynologues de Langue Française, 2-4 octobre, Université de Toulouse, France.**
 - Ejarque, A., Riera, S., Miras, Y., Palet, J.M., Euba, I., Orengo, H., 2008. An integrated research program for the reconstruction of patterns and chronologies of human occupation in the high montane valleys of Madriu-Perafita-Claror (Andorra,

Eastern Pyrenees): genesis of a cultural landscape through the Holocene. **12th International Palynological Congress (IPC – XII 2008), August 30-September 6, 2008, University of Bonn, Germany.**

- Palet, J.M., Orengo, H., Euba, I., Ejarque, A., Miras, Y., Riera, S., 2008. Mountain landscape shapes in the high Eastern Pyrenees through Roman times : a pluridisciplinary study performed in the Madriu-Perafita-Claror valley (Andorra) and the Sierra del Cadi (Spain). **17th International Congress of Classical Archaeology, Rome, 22-26 septembre 2008.**

2. Introduction et thématique de la recherche

Les milieux de haute montagne ont longtemps été considérés comme un espace clos, résiduel, souvent marginal, une frontière éloignée des centres d'innovations traditionnels (vallée du Rhône, littoral méditerranéen etc.). Or depuis plusieurs années maintenant, de nombreux programmes de recherches pluridisciplinaires et focalisés sur l'analyse des interactions sociétés-milieux ont démontré l'inverse. La montagne est aujourd'hui perçue comme constituant une mosaïque de paysages humanisés, de territoires culturels, certes occupés très précocement, mais également transformés et donc conceptualisés par les différentes sociétés au cours des millénaires (Baker & Grant, 1991; Biagi & Nandris, 1994; Davasse *et al.*, 1997 ; Galop, 1998; Miras *et al.*, 2004, 2006 a et b; Richard, 2000; Rendu, 2003; Walsh & Mocchi, 2003; Walsh, 2005; Walsh *et al.*, 2005 ; Palet, 2005). Toutes ces recherches ont apporté une nouvelle conception des milieux de haute montagne appréhendés aujourd'hui comme de véritables **paysages culturels** d'un grand intérêt historique et patrimonial. C'est à ce titre que l'UNESCO a inscrit en 2004 au Patrimoine Mondial de l'Humanité la vallée de Madriu-Perafita-Claror (Pyrénées orientales, Andorre) où se déroule le programme de recherches en cours présenté ici. Ces déclarations d'organismes internationaux comme la mise en route par l'Union Européenne en 2005 de la Charte Européenne du Paysage mettent en relief que la morphologie des systèmes montagnards est comprise aujourd'hui comme résultant, en grande partie, des activités humaines. En conséquence, comprendre un paysage de montagne nécessite impérativement d'analyser sa dimension humaine en plus de ses dimensions environnementales.

Divers programmes internationaux ont permis de définir une **archéologie de la montagne**, étroitement reliée à l'archéologie du paysage. Cette nouvelle approche a permis de mettre au jour dans les zones de haute montagne européenne une densité élevée de sites archéologiques témoignant d'une intense occupation par le passé : campement (Walsh, 2005), exploitation pastorale (Rendu, 2003 ; Palet, 2005), activités minières et métallurgie (Domergue, 1987 ; Rico, 2005), charbonnières (Dubois, 1992) ou terrasses agricoles (Palet & Riera, 1998 ; Harfouche, 2005). Ces recherches sont fondées sur une approche co-évolutive du paysage (Tello, 1999). Le paysage doit en effet se concevoir comme une zone d'application des sociétés humaines (économiques, symboliques, rituels etc.) mais également comme un espace résultant de l'assemblage étroit entre des conditions écologiques, des stratégies humaines et des valeurs culturelles. C'est pourquoi l'analyse sur la longue durée des interactions socio-environnementales qui ont conduit à la configuration des paysages culturels de haute montagne doit reposer sur une approche pluridisciplinaire d'archéologie du paysage et de paléoécologie (Chapman & Gearey, 2000).

Or dans les Pyrénées, et particulièrement sur le versant sud, ces études de l'anthropisation-territorialisation des espaces de haute montagne sont encore rares (Rendu, 2003 ; Galop *et al.*, 2001 ; Pélachs, 2004 ; Palet *et al.*, sous presse). C'est donc aussi pour cette raison que l'ICAC, en coordination avec le SERP de l'Université de Barcelone et le Gouvernement d'Andorre, a démarré en 2004 ce projet de recherche pluridisciplinaire qui se propose premièrement de décrire la formation du paysage culturel de haute montagne que constitue la vallée du Madriu-Perafita-Claror dans les Pyrénées andorranes et, deuxièmement, d'établir des modèles de co-évolution socio-

environnementale à partir de la combinaison des informations issues de l'archéologie du paysage (on peut y inclure l'archéologie agraire et pastorale), de l'histoire environnementale, de la géographie physique et de la paléoécologie (palynologie, anthracologie, paléolimnologie etc.).

3. Objectifs concrets du programme de recherches

- ❖ Reconstruire l'histoire de l'anthropisation de la haute montagne andorrane depuis le Mésolithique jusqu'à nos jours :
 - *déterminer les phases de continuité et de rupture dans les processus de conquête et d'occupation agro-sylvo-pastorale de la montagne,*
 - *rechercher les variations altitudinale du peuplement, tenter de modéliser les déplacements des sociétés préhistoriques etc,*
 - *caractériser les systèmes agro-sylvo-pastoraux et leurs diversités temporelles, altitudinales et micro-spatiales : rôles du pastoralisme, de la gestion forestière, de l'agriculture de montagne etc.,*
 - *corrélation avec les programmes de recherches en cours dans les zones de plaine et du littoral méditerranéen catalan de façon à aborder la question de la transhumance et de son action dans la formation des paysages montagnards*

- ❖ Identifier les changements environnementaux holocènes (dernier 10000 ans) à partir des analyses polliniques et d'autres descripteurs paléoécologiques de séquences sédimentaires lacustres et tourbeuses :
 - *déterminer les variations climatiques,*
 - *déterminer les parts respectives de l'homme (changements culturels, mutations sociales etc.) et de la dynamique naturelle (variabilité climatique, feedback écologique etc.) dans la dynamique des systèmes écologiques de montagne.*

- ❖ Caractériser et expliquer l'origine et l'évolution des paysages culturels actuels de montagnes :
 - *analyser les interactions socio-environnementales,*
 - *caractériser l'histoire de la structuration du paysage suivant les zones de spécialisations des activités,*
 - *caractériser archéologiquement les sites et structures de montagne en rapport avec les activités économiques;*
 - *caractériser les facteurs de « socialisation » de ces espaces : facteurs économiques, démographiques, techniques, idéologiques, ethniques, politiques, rituels ou symboliques, etc. .*

- ❖ Etablir une carte archéologique des secteurs de haute montagne mettant au jour la valeur patrimoniale de ces espaces en vue de contribuer à l'essor d'une politique de gestion de ces espaces ;

- ❖ Construire un cadre chronologique fiable et de haute résolution qui permette la corrélation des différentes séries paléoécologiques, archéologiques et historiques ;

- ❖ Premiers essais de spatialisation des données archéologiques et paléoécologiques obtenues (SIG et cartographie numérisée).

- ❖ Comparaison avec les autres massifs montagneux européens, étudiés ou en cours d'étude, contribuant ainsi à l'internationalisation des espaces pyrénéens et des recherches réalisées ;

- ❖ Etablissement de critères et d'outils pour la gestion, la conservation et la protection (naturelle et culturelle) de ces véritables patrimoines.

4. Localisation géographique de la recherche

L'étude micro-régionale concerne la vallée de Madriu-Perafita-Claror, située dans les parties hautes du bassin du Segre, dans les Pyrénées axiales andorranes (Figure 1). Cette vallée se trouve sur les paroisses d'Escaldes Engordany et d'Encamp. Elle s'étend sur près de 4247 ha. Le relief de cette zone témoigne d'un profond héritage glaciaire et périglaciaire. Le substratum est de type siliceux (granite de Gargantillar-l'Illa, Mases *et al.*, 2005). La zone d'étude, entre 1900 et 2700 m d'altitude approximativement, inclue donc l'étage subalpin (entre environ 1700 et 2200/2400 m) caractérisé par la présence de pinèdes à pins à crochets (*Pinus uncinata*) typiques de l'association *Rhododendro-Pinetum uncinatae pinetosum* (Folch, 1981) et l'étage alpin (d'environ 2200 à 2900 m d'altitude) dominé par les pelouses alpines appartenant à l'ordre des *Caricetalia curvulae* (Folch, 1981), les tabliers d'éboulis et les rochers.

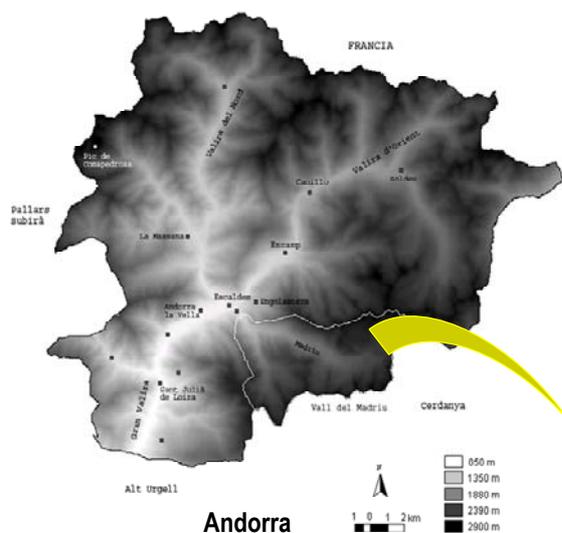


Figure 1. Localisation de la vallée de Madriu-Perafita-Claror

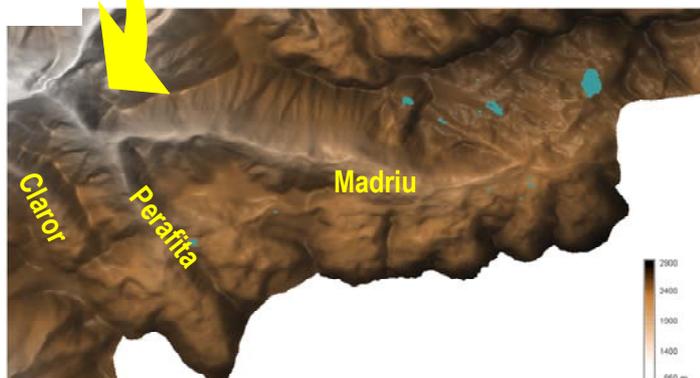


Figure 1. Localisation de la recherche en cours

La vallée du Madriu-Perafita-Claror a pour grand intérêt de présenter une importante variabilité botanique, géomorphologique mais aussi dans ses modes d'exploitation par les sociétés humaines ce qui a conditionné notre approche méthodologique (Figure 2). Ceci s'explique en grande partie par la forte opposition qui existe entre son versant nord et sud. En effet, le versant méridional est riche en pelouses et pâturages et la disponibilité hydrique plus aisée si bien que son exploitation pastorale est forte. En revanche, le versant septentrional se caractérise par son relief abrupt et la présence de nombreux tabliers d'éboulis si bien que ce versant semble préférentiellement dévolu à l'exploitation forestière (charbonnage etc.) et à la production de métal. Cette forte structuration du paysage encore visible de nos jours constitue un atout majeur pour aborder la question de la

variabilité spatiale et temporelle des modèles d'occupation et de gestion développés face à elle au cours des millénaires.

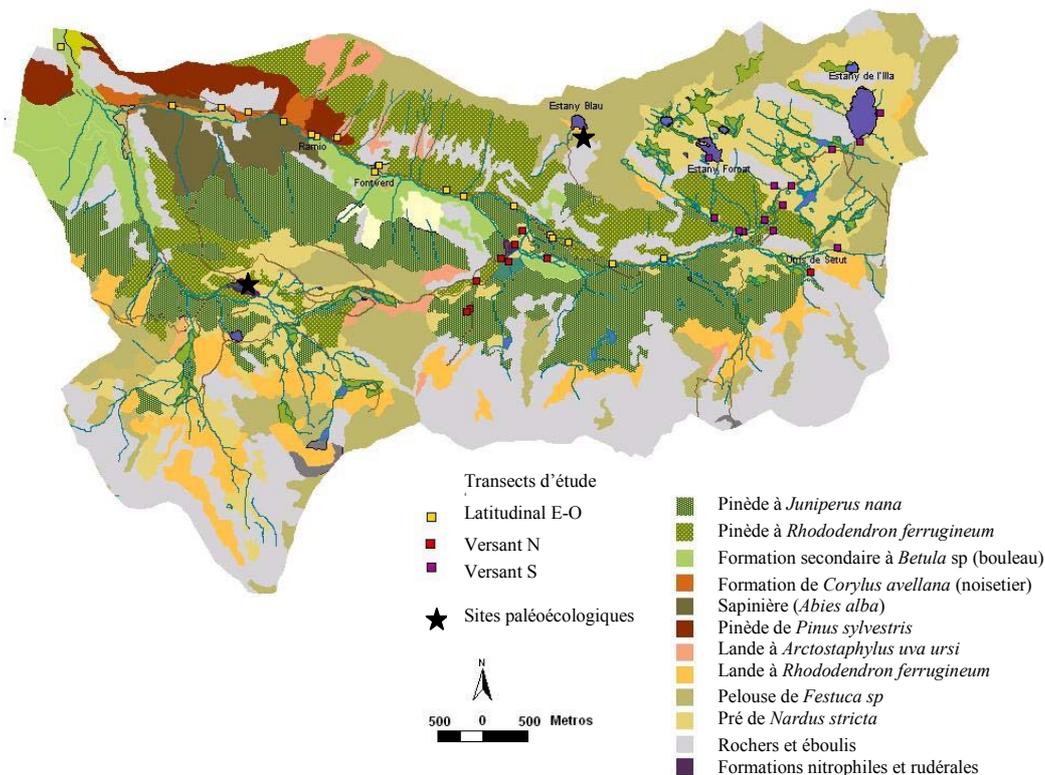


Figure 2. Une forte variabilité paysagère utile à une approche méthodologique micro-régionale

5. Méthodologie

5.1. Etudes archéologiques et historiques

Archéologie rurale de montagne

- objectifs :
 - définir les « traces » archéologiques de l'anthropisation,
 - élaborer un inventaire typologique des sites pastoraux (cabanes, enclos, couloirs de traites, voies pastorales et de transhumance etc), sylvatiques (charbonnières), miniers et métallurgiques,
 - connaître la distribution altitudinale des différents types de structures,
 - connaître la chronologie et la fonction des structures archéologiques,
 - appréhender l'histoire du pastoralisme et de la transhumance, du charbonnage et de l'exploitation de la forêt et des activités minières.
- méthodes :
 - photo-interprétations et localisation des structures (utilisation des cartes topographique au 1:10000^e et des cartes orthométriques au 1:5000^e du Gouvernement d'Andorre)

- prospections archéologiques et inventaires à haute résolution et couvrant toute la zone d'étude :
 - inventaire du patrimoine archéologique et cartographique ;
 - topographie, planimétrie, typologie et description des structures ;
 - études archéomorphologiques, planimétriques et évaluations archéologiques.
- Le travail de terrain consiste en une prospection à pied de toute la zone d'étude. Les types de sites archéologiques répertoriés sont mis en relation avec :
- les macrostructures du paysage (chemins anciens) ;
 - les terrasses et les surfaces de charbonnage ;
 - les vestiges des structures d'habitats saisonniers (cabanes) ;
 - les espaces d'exploitation pastorale ;
 - les structures reliées aux activités minières et métallurgiques.
- diagnostics archéologiques (sondages) : fouille de fosses de 2 x 1 m dans les structures qui ont été évaluées positivement durant la prospection. L'objectif est d'obtenir une stratigraphie de la séquence (phases de construction, d'occupation et d'abandon). Les sondages doivent permettre de mettre en évidence les fonctionnalités et les caractéristiques de la structure et de fournir les sédiments aptes à la réalisation des études paléobotaniques et des datations radiocarbone.
 - datation des phases d'utilisation des structures ;
 - réalisation d'une base de données, informatisation et cartographie numérisée. Une fiche thématique est réalisée pour chaque site et pour toutes les structures inventoriées et comprend les informations suivantes :
 - identification : paroisse, numéro d'inventaire, toponyme, coordonnées cartographiques, date et conditions de découverte ;
 - description du site et de la structure : typologie, dimensions, possible chronologie, description des vestiges, du mobilier de surface, etc. ;
 - caractéristiques de l'emplacement : relief, substrat, type de sol, végétation, relation avec des voies de communication naturelles, visibilité territoriale, état de conservation et degré de protection ;
 - évaluation générale archéologique et patrimoniale.
 - utilisation des Systèmes d'Informations Géographiques (Arc View) et constructions de cartes archéologiques thématiques à différentes échelles.

Etudes régressives des sources textuelles

Les analyses historiques des activités anthropiques et des dynamiques d'occupation de la vallée se fondent sur la documentation écrite et cadastrale des époques médiévales et modernes (Guillaumet, 1991 ; Codina, 2005). Cette information permettra de reconstruire les systèmes d'exploitations et les dynamiques de peuplement et de caractériser la structuration du territoire en relation avec les différents types d'activités (agricoles, pastorales et transhumantes, sylvicoles, minières et métallurgiques, etc.).

5.2. Etudes paléoécologiques des sédiments provenant des structures archéologiques

- ✓ L'analyse anthracologique des :
 - Sédiments provenant des niveaux archéologiques des charbonnières pour aborder :
 - les pratiques d'exploitation forestière et leur impact sur le paysage,
 - le paysage forestier et les processus de déforestation,
 - les espèces forestières utilisées,
 - les zones d'approvisionnement en bois,
 - les zones de production en charbons,
 - l'impact du charbonnage sur les forêts,
 - l'oscillation des étages forestier/supraforestier.

- Sédiments provenant des structures d'habitation et des exploitation pastorales pour aborder :
 - l'histoire du milieu forestier,
 - l'oscillation des étages forestier/supraforestier (impact humain, changement climatique),
 - l'utilisation du combustible et impact sur les forêts,
 - le régime alimentaire du bétail : part du fourrage arboréen (Thiébaud, 2005),
 - travail du bois de construction (cabanes, enclos etc.) et des ustensiles, outils etc.

✓ L'analyse des spores de champignons coprophiles (Figure 3), excellents indicateurs d'activités pastorales pour aborder :

- la présence de bétail et ainsi de déterminer la fonction de certaines structures,
- les phases de forte fréquentation pastorale,
- le type de bétail.

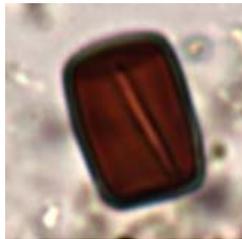


Figure 3. Les champignons coprophiles, indicateurs pastoraux (photo 1 : appareil végétatif / photo 2 : spore de *Sporormiella* sp)

✓ Une analyse carpologique à valeur d'évaluation des sédiments de cabanes pastorales a été également initiée afin de savoir si les quantités de graines conservées sont suffisantes pour développer un axe d'étude carpologique.

5.3. L'analyse paléoécologique « multi-proxy » des séquences naturelles

- L'obtention d'enregistrements sédimentaires doit obéir à trois stratégies :
 - sédiments d'origine différente : lacs et tourbières,
 - haute résolution temporelle,
 - distribution des sites retenus suivant un transect altitudinal et dans différentes unités (botanique, géophysiques etc.) du paysage.
- L'étude des sédiments lacustres et tourbeux comprend :
 - l'obtention de modèles chronologiques fiables et de haute résolution,
 - étude lithologique et sédimentologique (contenus en eau etc.)
 - recherche de marqueurs chimiques de l'anthropisation (nitrates, métaux lourds etc.),
 - une recherche des macrorestes (charbons, graines),
- Calibration du signal paléoécologique :
 - calibrer les indicateurs avec les données archéologiques et historiques,
 - calibrer les indicateurs avec à partir de la combinaison des proxys obtenues dans les séquences « intra-sites » archéologiques et « extra-sites » (sites naturels),
 - études actualistes afin d'obtenir des échantillons d'analogues polliniques actuels pour la calibration des signaux paléoenvironnementaux (climatique et anthropique).
- L'analyse pollinique des micro-fossiles non polliniques (algues, phytoplancton etc.) permet d'établir:
 - l'évolution de la végétation (étude conjointe de l'étagement altitudinal de la végétation et de sa structuration suivant les versants N-S),
 - les variabilités climatiques,
 - les activités anthropiques,

- les systèmes d'exploitation (cultures, pâtures, utilisation des forêts etc),
- la présence de troupeaux,
- les types de gestion agropastorale et le régime alimentaire du bétail.
- L'étude des particules charbonneuses (microcharbons) permet d'aborder :
 - une présence anthropique plus ou moins stable et continue,
 - les types d'actions humaines sur le milieu (déforestation etc),
 - les fréquences et types de feux (activité cynégétiques, pastorales etc),
 - les systèmes d'exploitation (cendres charbonneuses herbacées ou ligneuses).
- L'analyse sédimentologique et bio- et géochimique des sédiments permettent d'aborder la variabilité climatique et l'impact des activités humaines : pastorales (phosphore), métallurgiques (plomb) etc.

5.4. Spatialisation des données archéologiques et essais de reconstruction quantitative des données paléoécologiques

Application à la pluie pollinique fossile des modèles mathématiques obtenus à partir de l'étude des rapports végétation actuelle – pluie pollinique actuelle (Sugita, 1994 ; Broström, 2002, Court-Picon et al., 2005 etc.).

6. Résultats préliminaires

6.1. Les résultats archéologiques

Les résultats obtenus dans la phase 2004-2006 corroborent l'intensité et l'ancienneté de l'occupation et le degré élevé d'anthropisation de la vallée du Madriu-Perafita-Claror. En effet, dans le haut de la vallée du Madriu ont été inventoriées plus de 174 structures archéologiques (Figure 4) et, dans la vallée de Perafita-Claror, près de 130 structures (Palet *et al.*, sous presse). Les sites ont été situés géographiquement, décrits et inventoriés ce qui a permis la réalisation d'une première carte archéologique du patrimoine historique de la haute montagne andorrane.

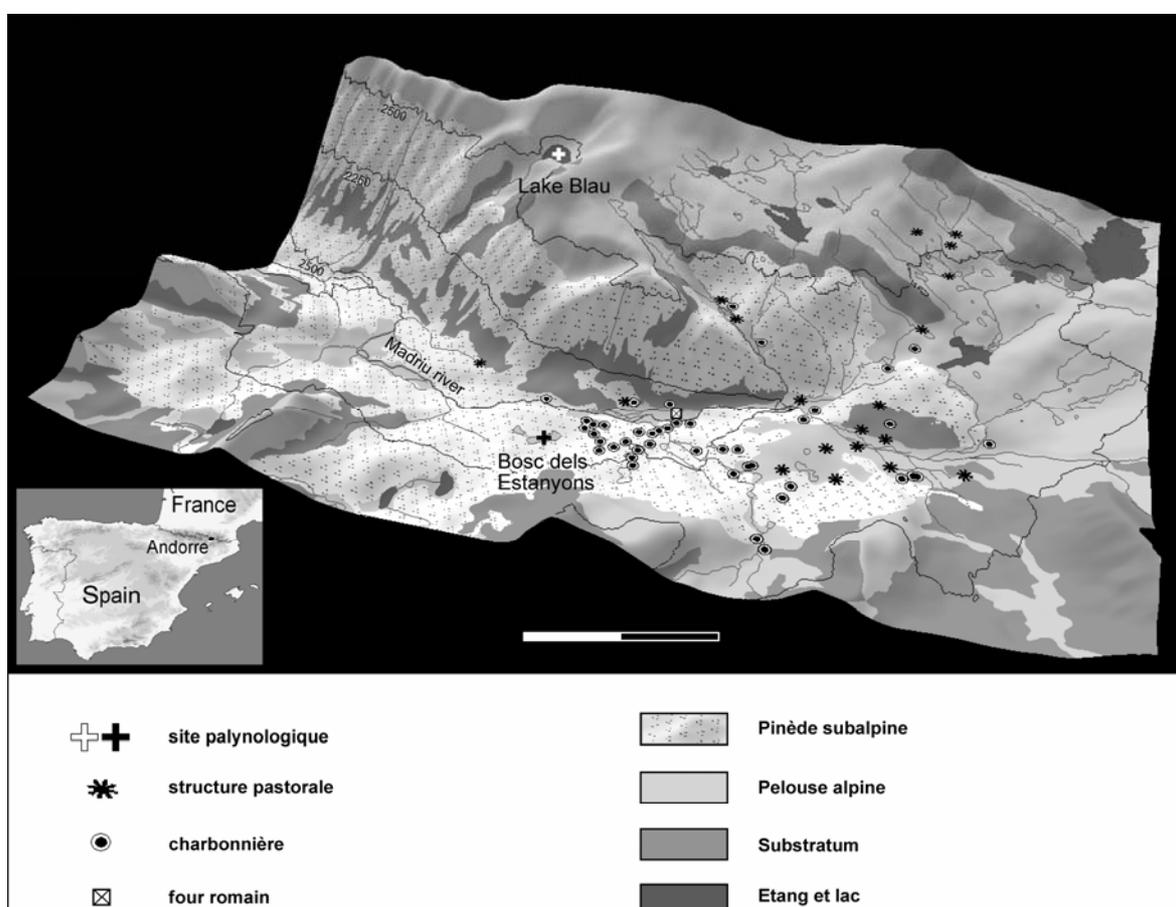


Figure 4. Localisation des sites archéologiques et des sondages palynologiques dans la vallée du Madriu

La typologie des sites est très diverse : structures pastorales (cabanes, refuges, enclos, « orris », « munyidores » etc.), structures tubulaires, chemins, charbonnières et fours métallurgiques etc.



Figure 5. Exemples de structures archéologiques rencontrées



Ces structures sont globalement associées à trois grands types d'activités: l'élevage, l'exploitation des forêts (charbonnage) et la métallurgie. Toutefois, certains sites archéologiques ne correspondent a priori à aucune activité en particulier et il est manifeste que, pour d'autres, différentes activités se superposent. Les prospections suggèrent enfin que certaines structures de la vallée, comme quelques tumuli situés sur les cols, peuvent ne pas avoir une fonction économique mais peuvent correspondre à des éléments de signalisation ou avoir une valeur symbolique ou culturel.

La distribution et la typologie des gisements montrent une structuration et une spatialisation inter- et intra-vallées des différentes activités. Dans ce sens, certains secteurs se caractérisent par des gisements d'activités exclusives, comme c'est le cas du charbonnage sur le versant nord de la vallée du Madriu (Figure 4). Au-dessus de la limite supérieure de la forêt, particulièrement sur le versant sud de la vallée où prédominent les prés et pâturages, se localisent préférentiellement les sites à caractère pastoral (cabanes, enclos, orris). C'est enfin entre 2100 et 2200 m d'altitude et proche des fonds de vallée que se localisent les structures de fours métallurgiques.

Dans la vallée voisine de Perafita, la plus grande extension des pâturages alpins entraîne une spécialisation quasi-totale de ce secteur dans les activités pastorales (Figure 2). De plus, il existe de nombreuses différences entre les zones du Madriu et de Perafita pour ce qui concerne le type de structures pastorales dominantes ce qui souligne des stratégies d'exploitation pastorales différentes et diversifiées à l'échelle de toute la vallée.

A l'issue des prospections archéologiques et des définitions typologiques des sites mis au jour, divers sites ont été sélectionnés pour faire l'objet de sondage afin de déterminer la fonction et les périodes d'utilisation pastorale de ces structures. Il a été réalisé au total 15 sondages archéologiques et 5 fouilles en extension de sites. Ce travail a été accompagné de la réalisation en structures de 17 dates radiocarbone. La grande majorité de ces datations se situent entre les 14^e et 19^e siècles ; certains niveaux archéologiques sont néanmoins plus anciens : néolithique, bronze ancien, époque romaine (2^e siècle de notre ère) et d'antiquité tardive (5^e-6^e siècles de notre ère).

Principaux résultats obtenus à ce jour des sondages réalisés :

- à approximativement 2500 m d'altitude, il a été mise en évidence, à la Pleta de les Bacives, un niveau d'occupation d'une cabane à rapporter au Bronze final ce qui tend à confirmer l'occupation ancienne de cette vallée y compris les secteurs les plus élevés (Figure 6) d'autant plus que dans la zone voisine de Perafita, des niveaux d'occupation préhistorique ont été mis au jour à 2200 m d'altitude;
- un important développement des activités pastorales est attesté postérieurement au 14^e siècle de notre ère. Beaucoup de ces sites révèlent plusieurs phases d'occupation jusqu'au 19^e siècle. Les grands enclos sont plus fréquents aux altitudes élevées dans le Madriu, soulignant un système de gestion du bétail et des milieux de pâture différent de celui du Moyen Age caractérisé par les orris (ateliers de fabrication du fromage) ;
- La spécialisation du versant Nord du Madriu (entre 2180 et 2255 m d'altitude) dans l'activité de charbonnage est confirmée avec la présence de terrasses et de charbonnières, toutes datées par le radiocarbone entre les 17^e et 18^e siècles. Les analyses anthracologiques de ces structures ont montré l'utilisation massive du pin à crochet (*Pinus uncinata*) à altitude élevée, et un charbonnage plus diversifié à bouleau et sapin aux altitudes plus basses ;
- Au pla de l'Inгла dans la vallée du Madriu (2175 m) ont été réalisés des sondages dans un four probablement de forge, daté par le radiocarbone de l'époque romaine, entre le 1^{er} siècle et la première moitié du 3^e siècle de notre ère (Figure 6).



Figure 6. Fouille de la cabane pastorale de la Pleta de les Bacives (photo de gauche) et sondage du four à Pla de l'Inгла (2175 m d'altitude) (photo de droite)

6.2. Les résultats paléoécologiques

Les recherches paléoenvironnementales ont consisté en la réalisation d'analyses anthracologiques des structures archéologiques (habitations, charbonnières, structures pastorales et four) ainsi qu'en l'étude de divers indicateurs environnementaux en registres lacustres et tourbeux répartis suivant un transect altitudinal entre 2100 et 2600 m dans les « micro-espaces » différenciés. Ces études multi-proxy ont pour objectif de discriminer les différents déterminismes (climatique, anthropique) aux événements paléoenvironnementaux observés. A ce jour ont été réalisés les analyses des tourbières de Bosc dels Estanyons et de Perafita (2180 m et 2200 m d'altitude respectivement) (Miras *et al.*, 2007) et de l'Estany Blau (2470 m) (Figure 4) (Ejarque, 2006). Ces séquences ont été analysées à haute résolution temporelle et s'appuient sur un total de 13 datations radiocarbone.

De plus, des carottages sédimentologiques ont été réalisés dans différentes cuvettes sédimentaires (Figure 7) : lacs (Blau, Forcat à 2560 m d'altitude d'où a été extrait une carotte sédimentaire de 238 cm livrant un enregistrement des derniers 11000 ans), tourbières (Bosc dels Estanyons ou Riu dels Orris à 2390 m, dont leur remplissage de 240 cm recouvre tout l'Holocène). Les analyses polliniques, de macro- et microcharbons et de micro-fossiles (spores fongiques etc.) ont permis d'établir l'histoire environnementale holocène de la vallée du Madriu, de discriminer les différents signaux et de commencer à comprendre la genèse de ce paysage culturel de haute montagne. En effet, inscrite dans une démarche pluridisciplinaire, les études paléoécologiques ont pour objectif de discriminer les impacts des différentes pratiques humaines.



Figure 7. Carottage de lac au moyen d'une plateforme et du piston core (photo de gauche) et d'une tourbière au moyen de la sonde russe (photo de droite)

Les résultats paléoécologiques (Figure 8) montrent que les interactions entre les sociétés et leur environnement dans le Madriu sont, en premier lieu, anciennes. En effet, des indices paléoécologiques (pollen, spores fongiques coprophiles) suggèrent un possible impact anthropique à la transition Mésolithique/Néolithique (début du VI^e millénaire avant notre ère) (Miras *et al.*, 2007, soumis). Si ces possibles manifestations de l'activité humaine centrées autour de 6100 BC doivent être confirmées notamment dans d'autres vallées voisines, il apparaît nécessaire de rappeler l'existence du gisement proche et relativement contemporain de la Balma Margineda (Guilaine & Martzluff, 1995). De plus, elles font écho à des données similaires obtenues dans des contextes socio-environnementaux bien différents : entre ca 6500-6400 BC sur le plateau du Jura suisse (Haas, 1996) ou autour de 5800 BC dans de très nombreuses régions françaises de montagne (Jura, Alpes, Massif central) ou de plaine (Berry) (Richard, 2005).

En second lieu, les relations sociétés-environnements mis au jour pour la première fois sur le versant méridional des Pyrénées orientales apparaissent rythmées dans une chronologie qui rejoint dans l'ensemble celle établie sur le versant septentrional (Galop & Jalut, 1993 ; Galop, 1998, 2006). Des phases d'initiation de l'occupation des secteurs d'altitude ont été révélées dans la vallée du Madriu au Néolithique ancien (ca 5050-4350 BC) et à la charnière Néolithique moyen-Néolithique final (entre 3350 et 3100 BC). De même, des périodes clé d'expansion de l'anthropisation semblent communes comme le Bronze ancien (ca 2150-1700 BC) ou beaucoup plus tardivement comme le bas Moyen-Age mais d'autres non comme l'emprise observée à partir du 1^{er} siècle de notre ère observée au Madriu. Au Madriu, la romanisation semble marquer un seuil important incluant des déforestations des pinèdes subalpines peut-être à mettre en rapport avec l'émergence de nouvelles activités (métallurgiques notamment comme le suggèrent les données archéologiques) plus importantes en basse Cerdagne et en Urgell. En revanche, en Cerdagne française, aucun bouleversement paysager ne semble constaté à haute altitude durant l'Antiquité. La romanisation aurait alors seulement exacerbé une dynamique d'anthropisation probablement mise en place dès l'âge du Bronze (Galop, 2005). Cette disparité souligne l'importance d'une approche micro-régionale dans la caractérisation des paysages culturels de haute montagne.

La tourbière de Bosc dels Estanyons (2180 m, Pyrénées, Andorre)

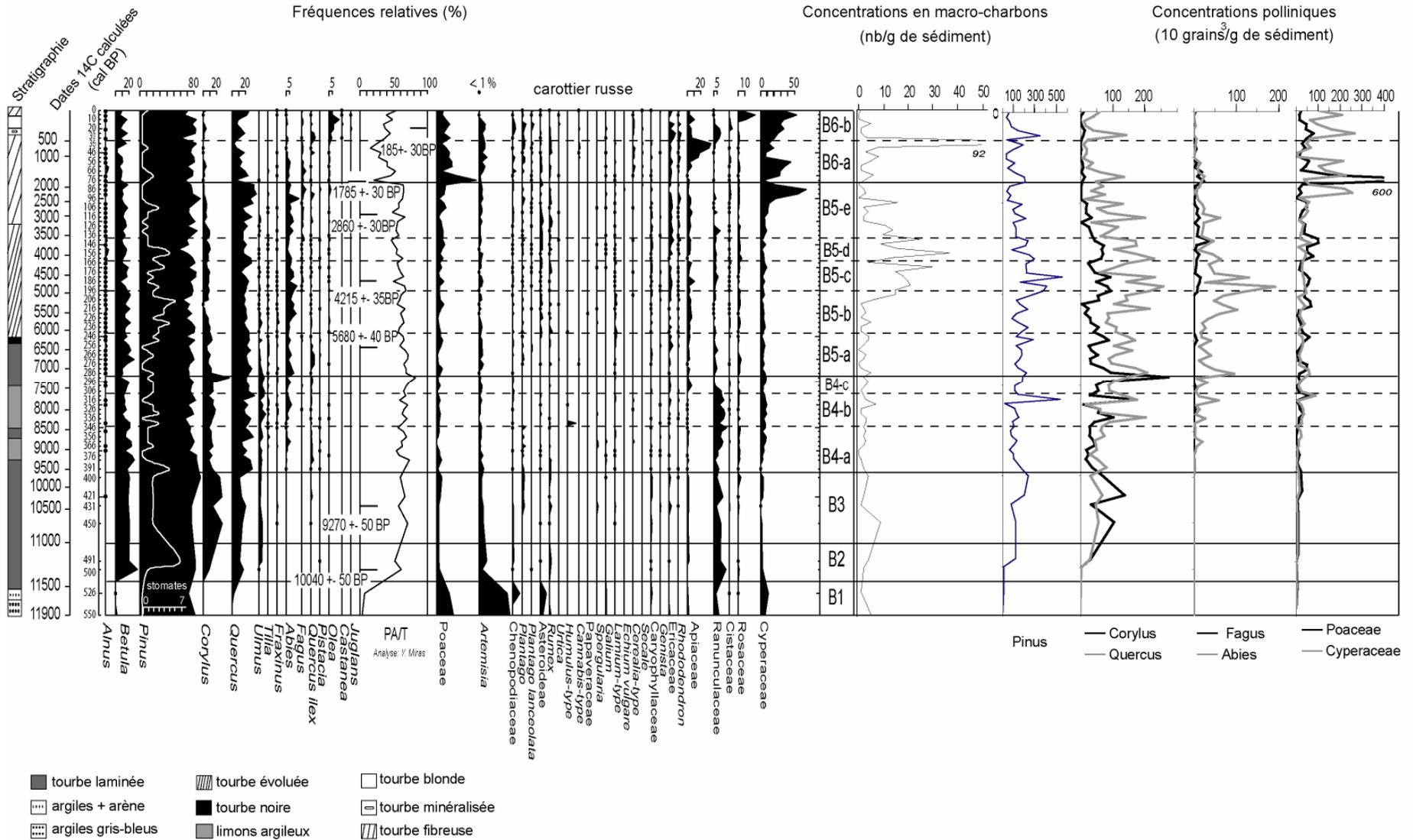


Figure 8. Etude paléocologique de la tourbière de Bosc dels Estanyons (2180 m d'altitude, Vallée du Madriu, Pyrénées, Andorre) (diagrammes publiés in Miras et al., 2007)

7. Conclusion et perspectives de recherches

En conclusion, il apparaît clair que l'anthropisation de la vallée est ancienne et qu'il convient de poursuivre avec les prospections archéologiques qui pourraient permettre d'identifier et de localiser les signaux archéologiques des activités humaines préhistoriques mises au jour par les recherches paléoenvironnementales. En outre, si les grandes tendances rythmiques de l'anthropisation de la haute montagne andorrane commencent donc à être dégagées, beaucoup reste encore à faire pour préciser ces dynamiques mises au jour mais aussi parce que cette recherche a soulevé de nouvelles interrogations comme l'emprise ibéro-romaine qui s'avère être un processus d'acquisition du milieu complexe ayant affecté les Pyrénées avec des disparités spatio-temporelles importantes. Aussi, cette recherche en cours doit se poursuivre dans une seconde phase (2007-2009) avec des objectifs clairs et qui peuvent être ici résumés brièvement :

- pour ce qui concerne la poursuite des études archéologique et historiques, il s'agit de :
 - corroborer les indices d'anthropisation les plus anciens détectés à 2180 m d'altitude. Il s'agit de déterminer quelles altitudes et quelle extension ont pu recouvrir ces événements ;
 - préciser les processus, dynamiques, chronologie et amplitude d'anthropisation du paysage durant la transition Néolithique moyen/Néolithique final, Age du Bronze, Epoques romaine et médiévale ;
 - disposer d'indicateurs sur les changements paysagers ayant eu lieu durant la période moderne et contemporaine qui pourraient être confrontés avec les sources écrites. Cette approche est nécessaire afin de calibrer les signaux paléoécologiques ;
 - déterminer les processus de « spatialisation et de spécialisation des activités économiques » inter- et intra-vallée et, plus particulièrement, en rapport avec l'altitude et l'orientation des versants ;
 - déterminer, entre les différentes vallées, la variabilité des systèmes d'exploitation qui ont modelé ce secteur ;
 - préciser la chronologie et le rôle des activités pastorales, minières et métallurgiques dans la transformation des paysages ;
 - initier le croisement des données paléoenvironnementale et archéologiques dans la définition des secteurs où les dynamiques d'occupation et les systèmes d'exploitation sont différents.

- pour ce qui concerne la poursuite des études paléoécologiques, il s'agit de :
 - déterminer avec une plus grande précision les espèces forestières utilisés dans l'utilisation de fourrage, de combustible (bois et charbons de bois), construction, fabrication d'ustensiles, etc. ;
 - contribuer à la reconstruction de la variation des étages de végétation et notamment du rôle de l'homme et du climat dans la variation de la limite supérieure de la forêt au cours du temps ;
 - mettre au jour la variabilité des communautés forestières et arbustives entre les différentes vallées ;
 - délimiter les zones d'approvisionnement en bois et définir la chronologie des phases de plus forte gestion sylvicole ;
 - déterminer les types de culture, les pratiques pastorales et de gestion du bétail (alimentation du bétail avec le fourrage herbacé) ;

- mettre au jour des pratiques pastorales dans les structures destinées au bétail ;
- spatialisation des occupations et des types d'exploitation à l'échelle micro-régionale.

Pour cela le plan de travail 2007-2009 proposé est le suivant :

Travail de terrain et opérations archéologiques

- Prospection de terrain et inventaire : compléter les prospections intensives et les inventaires patrimoniaux dans le haut de la vallée du Madriu et dans la vallée voisine de Perafita;
- Sondages de diagnostic : dans le secteur de Perafita, dans le haut de la vallée du Madriu où les uniques datations préhistoriques ont été obtenues dans le secteur de la Pleta de les Bacives (Gargantillar) et dans le secteur des fours (Orris de Setut) ;
- Réalisation de la planimétrie et topographie des structures sondées ;
- Augmenter le nombre de datation absolues des sites d'occupation.

Travail archéologique de laboratoire

- Actualisation des bases de données archéologiques ;
- Etude et inventaire des matériels archéologiques ;
- Datation radiocarbone des niveaux archéologiques associés aux structures fouillées ;
- Traitement informatique de la carte archéologique (cartographie numérisée) ;
- Dessin archéologique

Etudes historiques

Examen exhaustif de la documentation moderne et contemporaine andorrane avec pour objectif de compléter les changements dans les systèmes d'exploitation de la haute montagne mais aussi d'obtenir des informations sur la sectorisation/spécialisation pour les confronter aux données archéologiques et paléoécologiques.

Etudes paléoécologiques

Travail de terrain

Obtention d'échantillons sédimentaires dans les sites archéologiques fouillés pour la réalisation des analyses suivantes :

- micro-fossiles non polliniques reliés avec des activités pastorales;
- analyse anthracologique des structures associées aux différents types d'activités;
- analyse carpologique des structures d'habitat et de structures pastorales.

Travail de laboratoire

- datations radiométriques et analyses paléoécologiques à haute résolution des séquences tourbeuses de Planells de Perafita (2200 m), de Riu dels Orris (2390 m) et Forcat (2560 m) ;
- analyses des métaux lourds de la séquence lacustre de l'Etang Forcat (variabilité climatique, impact de la métallurgie et des activités minières).

Synthèse des données

Il est attendu d'avancer dans la reconstruction en SIG des systèmes d'occupation du sol par étape chronologique et à partir de toutes les données paléoenvironnementales. L'incorporation des données archéologiques doit permettre de commencer à ébaucher les reconstructions des diverses phases de configuration du paysage.

Publication de l'ensemble des résultats obtenus dans les vallées de Madriu-Perafita-Claror durant les années 2007-2009.

Références bibliographiques

- BARKER, G. & GRANT, A (1991): Ancient and modern pastoralism in central Italy: an interdisciplinary study in the Cicolano Mountains. *Papers of the British School at Rome*, volume, LIX, p. 15-88.
- BIAGI, P. & NANDRIS, J (eds.) (1994). *Highland Zone Exploitation in Southern Europe*. Trieste.
- BROSTROM, A. (2002). *Estimating source area of pollen and pollen productivity in the cultural landscape of southern Sweden – developing a palynological tool for quantifying past plant cover*. Lundqua, Thesis 46, Lund University.
- CHAPMAN ; G & GEAREY ; B.R. (2000) : Palaeoecology and the perception of prehistoric landscapes : some comments on visual approaches to phenomenology, *Antiquity*, 74, 284 : 316-319.
- CODINA, O (2005): De fer et de laine : les vallées andorranes du XVIe au XIXe siècles. Presses Universitaires de Perpignan, 540 p.
- COURT-PICON, M., BUTTLER, A. & DE BEAULIEU, J.L (2005): Modern pollen-vegetation relationships in the Champsaur valley (French Alps) and their potential in the interpretation of fossil pollen records of past cultural landscapes. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 135 : 13-39.
- DAVASSE, B., GALOP, D. & RENDU, Ch (1997): “Paysages du Néolithique à nos jours dans les Pyrénées de l’Est d’après l’écologie historique et l’archéologie pastorale”, in J. Burnouf *et al.* (eds.), *La dynamiques des paysages protohistoriques, antiques, médiévaux et modernes*, p.577-599.
- DOMERGUE, Cl. (1987) : *Catalogue des mines et des fonderies antiques de la péninsule ibérique*. Madrid.
- DUBOIS, C. (1992) : De la forêt au métal: premières données diachroniques et archéologiques en Ariège », *Protoindustries et histoire des forêts*, CNRS, Les Cahiers de l’Isard, 3, p.287-300.
- EJARQUE, A. (2006). *Evolució paleoambiental y ritmos de antropización del Valle del Madriu-Perafita-Claror (Andorra) a partir del estudio polínico del Estany Blau (2.471 m)*. DEA, Institut Català d’Arqueologia Clàssica. Inédit.
- FOLCH, R. (1981) : La vegetació dels països catalans, Ketres Editora, Barcelona.
- GALOP, D (1998) : *La forêt, l’homme et le troupeau dans les Pyrénées. 6000 ans d’histoire de l’environnement entre Garonne et méditerranée*. Contribution palynologique. Thèse de l’Université de Toulouse-Mirail, Toulouse.
- GALOP, D (2005) : « Les transformations de l’environnement pyrénéen durant l’Antiquité: l’état de la question à la lumière des données polliniques ». *L’Aquitaine et l’Hispanie septentrionale à l’époque Julio-Claudienne. Organisation et exploitaton des espaces provinciaux*, IVe Col-loqui Aquitania, Saintes, 317-327.
- GALOP D (2006) : « La conquête de la montagne Pyrénéenne au Néolithique. Chronologie, rythmes et transformations des paysages à partir des données polliniques », in J. Guilaine (dir.) *Populations néolithiques et environnement*, Paris, 279-295.
- GALOP, G. & JALUT, G. (1993) : Differential human impact and vegetation history in two adjacent Pyrenean valleys in the Ariège basin, southern France, from 3000 BP to the present, *Veget. Hist. Archaeobot.*, 3 : 225-244.
- GALOP, D., TUAL, M.; MONNA, F. & DOMINIK, J (2001): “Cinq millénaires de métallurgie en montagne basque. Les apports d’une démarche intégrée alliant palynologie et géochimie isotopique du plomb”. *Sud-Ouest européen*, 11 : 3-15.
- GUILAINE, J. & M. MARTZLUF, M. (1995). Les excavacions a la Balma de la Margineda (1979-1991), Edicions del Govern d’Andorra, Andorra.
- GUILLAUMET, J (1991) : *Aproximació a la història social, econòmica i política d’Andorra, segles IX-XIII*. Andorra: M.I. Govern d’Andorra.
- HAAS, J.N. (1996) : Pollen and plant macrofossil evidence of vegetation change at Wallisellen-Langachermoos (Switzerland) during the Mesolithic-Neolithic transition 8500 to 6500 years ago, J. Cramer, Berlin-Stuttgart.

- HARFOUCHE, R (2005) : Retenir et cultiver le sol sur la longue durée : les terrasses de culture et la place du bétail dans la montagne méditerranéenne. *Anthropozoologia*, 40, p.45-80.
- MIRAS, Y., EJARQUE, A., RIERA, S., PALET, J.M., EUBA, I. & ORENGO, H.A., soumis. Vegetation change and human landscape shaping in the Eastern Pyrenees (Madriu Valley, Andorra): a non pollen palynomorphs contribution. *Vegetation History and Archaeobotany*, Special Issue "2nd International Workshop on Non-Pollen Palynomorphs".
- MIRAS, Y.; EJARQUE, A.; RIERA, S.; PALET, J.M.; ORENGO, H. & EUBA, I (2007) : Dynamique holocène de la végétation et occupation des Pyrénées andorranes depuis le Néolithique ancien d'après l'analyse pollinique de la tourbière de Bosc dels Estanyons (2180 m, Vall del Madriu, Andorre). *CR PALEVOL*, 6, 4 : 291-300.
- MIRAS, Y., LAGGOUN-DEFARGE, F., GUENET, P. & RICHARD, H. (2004). Multi-disciplinary approach to changes in agro-pastoral activities since the Subboreal in the surroundings of the "narse d'Espinasse" (Puy de Dôme, French Massif Central). *Vegetation History and Archaeobotany*, 13 : 91-103.
- MIRAS, Y., SURMELY, F., GUENET, P., VANNIERE, B. & Walter-Simonnet, A.-V., 2006 a. Dynamiques d'occupation et histoire de l'environnement d'un terroir de moyenne montagne : la tourbière de Peyre (Lacapelle-Barrès, Cantal). Actes du séminaire de Pierrefort, 19-20 juin 2003. Presses Universitaires de Franche-Comté, 149-173.
- MIRAS, Y., MILLET, L., GUITER, F., DE BEAULIEU, J.-L. & GOSLAR, Th., 2006 b. Dynamique des écosystèmes et impact de l'homme dans le secteur du Col du Petit Saint-Bernard au cours de l'Holocène. Programme Interreg III *Alpis Graia, Archéologie sans frontières au col du Petit Saint-Bernard*, Aosta: 31-75.
- PALET, JM (2005): Pasturatges d'estiu al Champsaur (Alps del Sud, França) de la prehistòria a l'època medieval : "signes" arqueològics i dinàmica territorial, in S. Riera & R. Julià (eds.), *Una aproximació transdisciplinària a 8000 anys d'història dels usos del sòl*. Monografies del SERP 5, 75-86.
- PALET, J.M. & RIERA, S. (1998): Evolución y antropización del paisaje en zonas de baja montaña mediterránea: estudio arqueológico y paleoambiental de los sistemas de terrazas en la Sierra Litoral catalana, in T. Naco, O. Olesti, A. Prieto (eds.), : *Paleoenvironmental analysis and landscapes studies*. Barcelona, p. 101-117.
- PALET, J.M., RIERA, S., MIRAS, Y., EJARQUE, A. & EUBA, I 2007: Estudi i revalorització dels paisatges culturals d'alta muntanya: els projectes vall del Madriu (Andorra) i La Vansa - Serra del Cadí (Alt Urgell) ». *IBIX 4, Annals 2004-2005. Actes del IV Col.loqui d'Estudis Transpirinencs*, 89-108.
- PALET, J.M., EJARQUE, A.; MIRAS, Y., EUBA, I., ORENGO, H.A. & RIERA, S. sous presse. Formes d'ocupació d'alta muntanya a la serra del Cadí (Alt Urgell) i la vall de Madriu-Perafita Claror (Andorra): estudi diacrònic de paisatges culturals pirinencs, *Tribuna d'Arqueologia*, 2006.
- PÈLACHS, A (2004). *Deu mil anys de geohistòria ambiental al Pirineu central català. Aplicació de tècniques paleogeogràfiques per a l'estudi del territori i del paisatge a la Coma de Burgi a la Vallferrera*. Thèse de l'Université Autonome de Barcelona, Barcelona.
- RENDU, C (2003). *La montagne d'Enveig. Une stive pyrénéenne dans la longue durée*. Editions du Trabucaire, Perpignan, 606 p.
- RICHARD, H (2000): L'introduction de l'agriculture sur la montagne jurassienne : plus d'un millénaire de succès et d'échecs apparents. *Études rurales*, 153-154 : 115-125.
- RICHARD, H. (2005) : Introduction, Néolithisation précoce. Premières traces d'anthropisation du couvert végétal à partir des données polliniques, Presses Universitaires de Franche-Comté, Besançon 777 (2004) : 7-10.
- RICO, Ch. (2005): Recherches sur la sidérurgie ancienne dans la Sierra Menera (Teruel-Guadalajara). Bilan des travaux des années 2003-2004 ». *Chronique d'archéologie, Actualité de la Recherche* : 345-353.
- SUGITA, S. (1994): Pollen representation of vegetation in Quaternary sediments: theory and method in patchy vegetation. *Journal of Ecological Science* : 82, 881-897.
- TELLO, E. (1999): La formación histórica de los paisajes agrarios mediterráneos: una aproximación coevolutiva. *Historia agraria*, 19: 195-212.
- THIEBAUT, S. (2005) : L'apport du fourrage d'arbre dans l'élevage depuis le Néolithique. *Anthropozoologica*, 40, 1 : 95-108.

WALSH, K (2005): "Risk and marginality at high altitudes: new interpretations from fieldwork on the Faravel Plateau, Hautes-Alpes", *Antiquity*, 79 : 289-305.

WALSH, K. & MOCCI, F (2003): « 9000 ans d'occupation du sol en moyenne et haute montagne: la vallée de Freissinières dans le Parc national des Ecrins (Freissinières, Hautes-Alpes) », *Archéologie du Midi Médiéval*, 21, p. 185-198.

WALSH, K., MOCCI, F., COURT-PICON, M., TZORTZIS, S. & PALET, J.M (2005): "Dynamique du peuplement et activités agro-pastorales durant l'âge du Bronze dans les massifs du HautChampsaur et de l'Argentierois (Hautes-Alpes)". *Documents d'Archéologie méridionale*, 28, p. 25-44.



Une partie de l'équipe du programme de recherche

LA VALLÉE DU MADRIU-PERAFITA (PYRÉNÉES, ANDORRE), PATRIMOINE MONDIAL DE L'HUMANITÉ.

