HAL
open science

Environnement végétal et climatique des sociétés magdaléniennes et épipaléolithiques dans les Alpes du Nord françaises et le Jura méridional

Carole Bégeot, Gilbert Pion, Yves Marrocchi, Jacqueline Argant, Peggy Birringer, Hervé Bocherens, Anne Bridault, Louis Chaix, Stéphanie Thiébault

To cite this version:

Carole Bégeot, Gilbert Pion, Yves Marrocchi, Jacqueline Argant, Peggy Birringer, et al.. Environnement végétal et climatique des sociétés magdaléniennes et épipaléolithiques dans les Alpes du Nord françaises et le Jura méridional. Environnement et peuplement de la moyenne montagne du Tardiglaciaire à nos jours, Jun 2003, Pierrefort, France. pp.19-27. halshs-00112557

HAL Id: halshs-00112557

https://shs.hal.science/halshs-00112557v1

Submitted on 9 Jul 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Environnement végétal et climatique des sociétés magdaléniennes et épipaléolithiques dans les Alpes du Nord françaises et le Jura méridional

Carole BÉGEOT*, Gilbert PION**, Yves MARROCCHI***, Jaqueline ARGANT****, Peggy BIRRINGER*, Hervé BOCHERENS*******, Anne BRIDAULT*****, Louis CHAIX****** et Stéphanie THIÉBAULT*****

Résumé
Dans le cadre du Projet Collectif de Recherches « la fin du Paléolithique supérieur dans les Alpes du Nord et le Jura méridional », *des études paléoenvironnementales ont permis de reconstruire la végétation et le climat des sociétés magdaléniennes et aziliennes de l'espace géographique concerné.*
Un sondage sédimentaire dans le lac de La Thuile, à 884 m d'altitude et situé au sud-est du massif des Bauges, a fait l'objet d'analyses à haute résolution des grains de pollen, des macrorestes végétaux et de l'oxygène isotopique.

Abstract
Palaeoenvironmentals studies have been conducted within the framework of a project entitled "the end of upper Palaeolithic in the Northern Alps and Southern Jura". They allowed to reconstruct the vegetation and climate during Magdalenian and Azilian periods.
A sediment core was collected from Lake of La Thuile at 884 m a.s.l. in South eastern of Bauges massif. Pollen, plant macrofossils and oxygen isotopic were analysed with high resolution sampling for the Lateglacial period. The chronological framework in archaeological sites was principally given by conventional dates on reindeer bones. The chronology of sediment core was based on AMS radiocarbon datations and by pollinic and isotopic stratigraphies.

1. Introduction

Dans le cadre du Projet Collectif de Recherches « *La fin du Paléolithique supérieur dans les Alpes du Nord françaises et le Jura méridional* » (dir. : G. Pion), des études paléoenvironnementales à haute résolution temporelle ont été conduites en milieu naturel lacustre afin de préciser le cadre végétal et climatique des cultures magdaléniennes, aziliennes et épipaléolithiques détectées dans plusieurs sites majeurs de cette région.
L'emprise de ces sociétés dans l'espace géographique du PCR (Fig. 1) est reconnue grâce à de nombreuses fouilles archéologiques anciennes ou plus récentes, dont les dernières campagnes de terrain sont en cours à l'abri des Douattes (Musièges, Haute-Savoie, fouilles de G. Pion).
Nombre de ces sites ont fait l'objet d'analyses sur les restes osseux [macro-faune (Bridault et Chaix, 2002) et microfaune (Jeannet et Cartonnet, 2000), biogéochimie isotopique (Drucker *et al.*, 2003), datations radiocarbone (Pion, 2000 et 2004), sur les industries lithiques et osseuses, se rapportant à la caractérisation des matières premières (Bressy, 2003), la typo-technologie et la typologie (Pion, 2004) et sur les macro- et microfossiles végétaux (détermination des charbons et grains de pollen).
Outre les publications mentionnées ci-dessus, l'ensemble de ces résultats figure dans les rapports intermédiaires et final du PCR (DFS).

* Laboratoire de Chrono-écologie, UMR 6565 CNRS, UFR Sciences et Techniques, 16 route de Gray, F- 25030 Besançon cedex.
** 895 route de la Bathie, F- 73230 Saint-Alban Leysse.
*** CRPG, BP 20, F- 54501 Vandoeuvre-Les-Nancy cedex.
**** Université Claude-Bernard, Lyon I, ARPA et UMR 6636 CNRS, F- Grenoble.
***** MAE, UMR 7041 CNRS, F- Nanterre.
****** Université de Genève, CH.
******* Universität Tübingen, D.

Parallèlement à ces investigations en milieux archéologiques, la reconstitution de l'environnement végétal tardiglaciaire dans les Alpes du Nord a été abordée grâce aux analyses polliniques et à l'identification des macrorestes végétaux de carottes sédimentaires prélevées dans deux lacs alpins, le lac de la Thuile et le lac de Chevelu (analyses : J. Argant).

Cette région est certes déjà largement documentée du point de vue pollinique par de précédentes investigations menées tant en milieu archéologique qu'en milieu naturel (Becker, 1952 ; Eicher *et al.*, 1981 ; Girard et Bui-Thi-Mai, 1988 ; Clerc, 1988 ; Argant, 1990 ; Ruffaldi, 1993 ; David, 1993 ; Girard, 1994). L'originalité des dernières analyses repose sur la comparaison des données polliniques avec des enregistrements paléoclimatiques sous la forme de mesures isotopiques de l'oxygène.

Le présent article se focalise surtout sur la présentation des résultats obtenus sur le site de la Thuile (884 m, Savoie), (Fig. 2). Il s'agit d'un lac d'origine glaciaire qui occupe le fond d'une combe monoclinale creusée dans les terrains très marneux du Berrasien inférieur, à l'extrémité Sud-Est du massif des Bauges (Fig. 2). Le sondage de 8,5 m de profondeur livre un enregistrement tardiglaciaire de 1,5 m d'épaisseur.

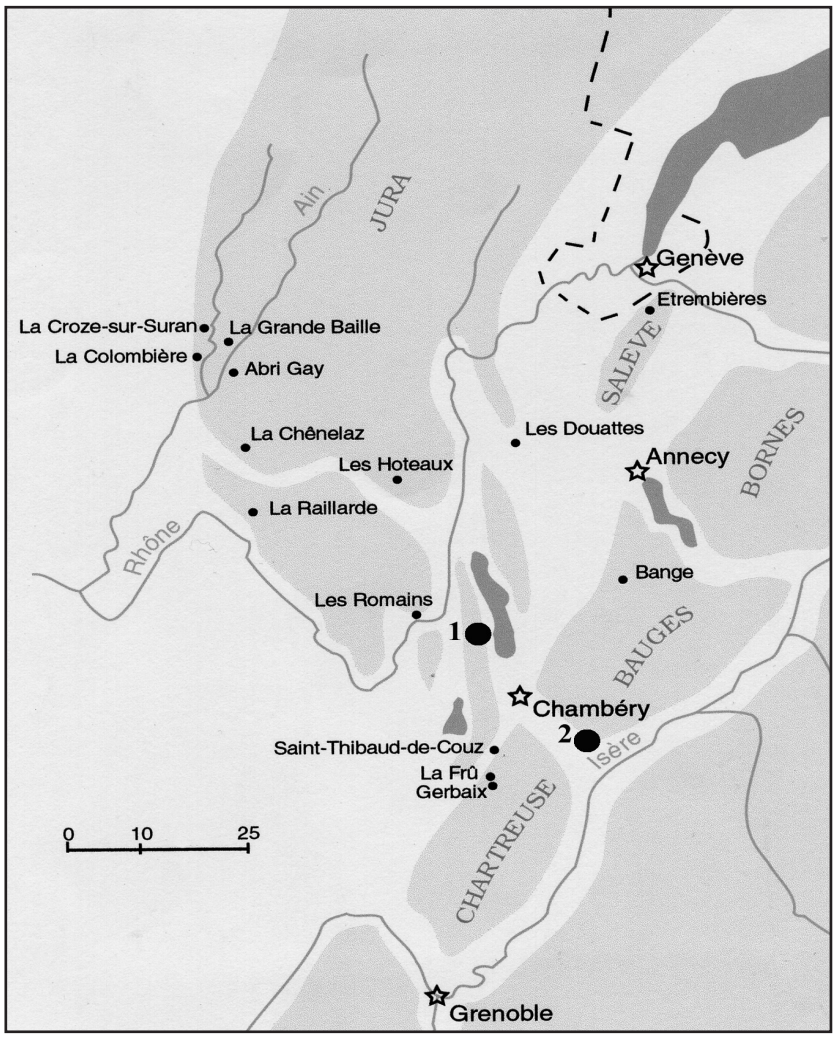

Fig. 1. Position géographique des sites. 1 : lac de Chevelu. 2 : lac de la Thuile.

Les données paléoenvironnementales sont confrontées aux données relatives à l'évolution des sociétés humaines dans la région sur la base de l'analyse des spectres lithiques.

2. Matériel et méthode

Les prélèvements polliniques de quelques cm^3 ont été effectués tous les 2 cm. Les échantillons ont été traités avec la méthode de séparation par liqueur dense (Chlorure de Zinc, ZnCl2) afin d'isoler les grains de pollen de leur gangue minérale et organique.

Pour la plupart des échantillons, 500 grains de pollen au minimum ont été identifiés, sauf pour quelques échantillons, plus pauvres, pour lesquels 300 grains de pollen ont été comptés.

Si un taxon domine dans un échantillon, le comptage d'au moins 200 grains autres que ce taxon a été réalisé. Les pourcentages sont calculés par rapport au nombre total de grains de pollens, en excluant les spores.

Seuls les taxons les plus représentés durant la période tardiglaciaire figurent sur le diagramme (Fig. 2). Ce dernier est divisé en zones polliniques locales (LPZ) en fonction des variations des courbes polliniques.

L'analyse des macrorestes végétaux porte sur le tamisage par tranche de 2 cm des sédiments restants après les prélèvements polliniques et isotopiques ce qui représente environ un volume de 150 cm^3. Les graines et les bois ont été extraits puis identifiés à la loupe binoculaire.

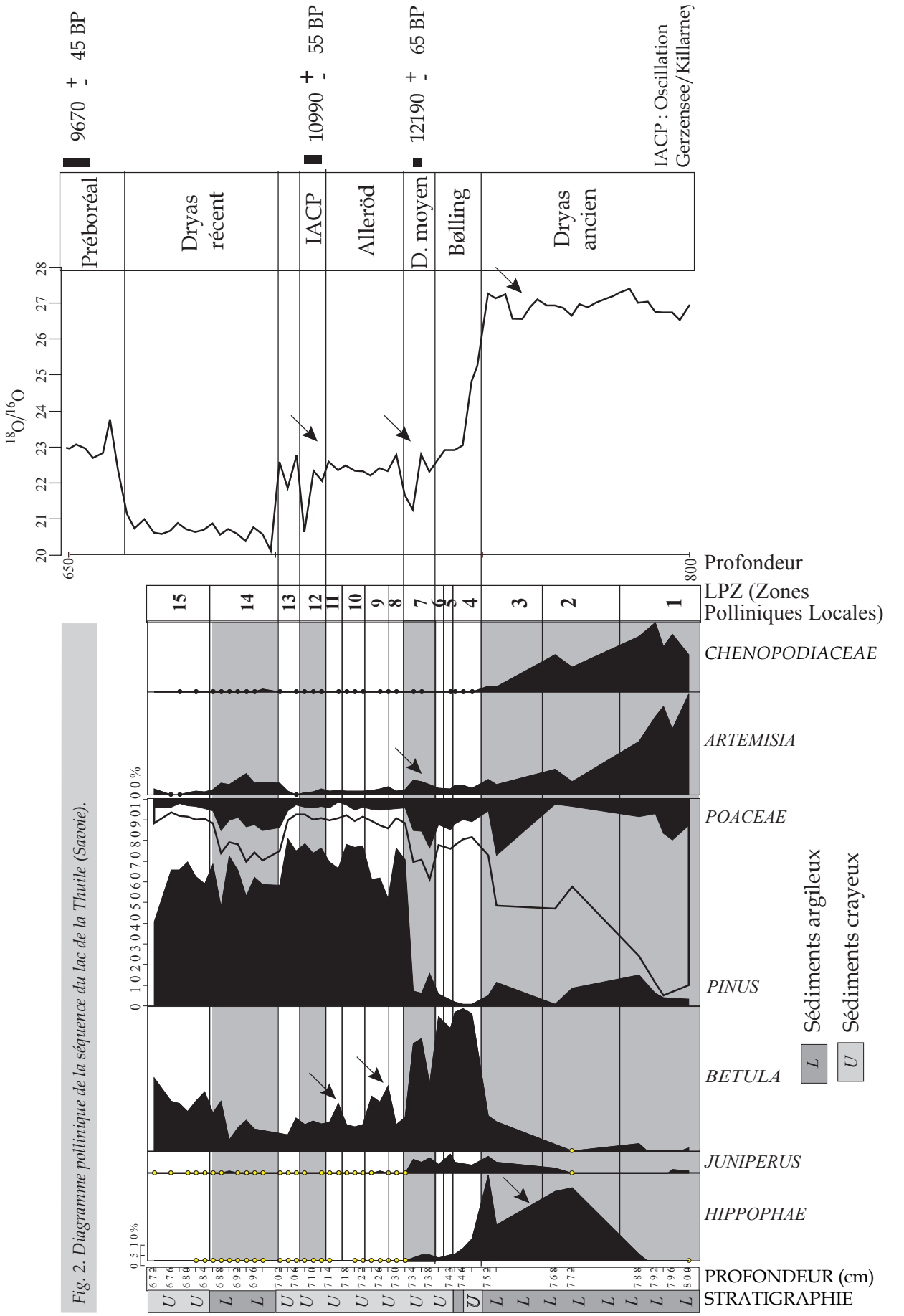

Fig. 2. Diagramme pollinique de la séquence du lac de la Thuile (Savoie).

Biozones et corrélation avec les ^{14}C en BP	Cultures (sociétés)	Sites majeurs concernés	Datations radiocarbone BP +/- 2σ	Évolution majeures dans les spectres des faunes chassées	Évolutions majeures dans les industries lithiques
DRYAS **récent** 10800 – 10000	**Épipaléolithique terminal**	La Fru, c 5 St-Thibaud-de-Couz	3 dates entre **11000 et 10800 BP**	Cerf, chevreuil, bouquetin, sanglier, aurochs ou bison	Persistance des pointes à bord abattu, mais plus diminutive.
	Mésolithique ancien	La Fru, c 1b (aire I) c 4 c et 4 b (aire III)	6 dates entre **10800 et 9900 BP**	Cerf, chevreuil, bouquetin, sanglier, marmotte.	Apparition des microlithes géométriques (la Fru, aire I et III)
ALLERØD 11800 – 10800	**Épipaléolithique:** groupes à pointes à bord abattu (faciès azilien régional)	La Fru c 3 et c 2 Abri Gay St Thibaud-de-Couz Les Douattes Bange, c E	15 dates entre **11900 et 11000 BP**	Faune tempérée, espèces dominantes: cerf, bouquetin, chevreuil, sanglier	LBA très rares. **Les pointes à bord abattu dominent** avec les grattoirs unguiformes et les lames retouchées. Débitage encore très laminaire à la Fru (c 3).
DRYAS **moyen** 12200 – 11900	**Magdalénien** supérieur, phase finale et début de l'azilianisation	Les Douattes c5 sup Bange, G Abri Gay, (F2b)	7 dates dont 4 sur renne **12200 - 11945 BP**	Le renne est très rare. Présence attestée du cerf de l'élan et du sanglier.	Présence plus forte des pointes à dos courbe et dos anguleux et diminution des LBA (abri Gay)
BØLLING *1re moitié* 12700 – 12400	**Magdalénien** supérieur	La Fru 4 À Les Romains St-Thibaud-de-Couz Abri Gay, (F2d) Etrembières	25 dates dont 14 sur renne **13000 - 12400 BP** (dans le plateau radiocarbone)	Renne dominant bouquetin, élan, cheval, marmotte	Débitage laminaire et lamellaire, outillage classique magdalénien mais compositions différentes selon la fonction des sites.
2e moitié 12400 – 12200	**Magdalénien** supérieur, phase finale	Les Douattes Bange La Raillarde	10 dates dont 6 sur renne **12400 - 12200 BP**	Le renne devient rare. Présence significative du cerf et apparition du sanglier.	**Présence des premières pointes à dos courbe surtout dans la deuxième moitié du Bølling.**
DRYAS Ancien 16000 – 12700	**Magdalénien** moyen et supérieur (phase ancienne)	La Colombière (moyen) La Croze (moyen) La Fru 4 B (sup., phase ancienne)	18 dates dont 10 sur renne **14800 - 13800 BP**	Renne, mammouth, cheval, bouquetin, cerf, marmotte.	Spectre lithique avec lamelles à bord abattu (la Fru et la Colombière) ou sans (la Croze)

Tableau 1. Sites majeurs présentés dans leur contexte biozonique et chrono-industriel ; G. Pion (juin 2003).

3. Cadre chronologique

Du point de vue archéologique, un important corpus de datations radiocarbone sur charbons et os, issus de fouilles récentes ou relativement anciennes, permet de situer chronologiquement les différentes phases culturelles. Plus particulièrement, l'étude portant sur la position chronologique du renne dans plus de 18 sites des Alpes du Nord, fournit un calage chronologique très précis des niveaux magdaléniens (Fig. 1).
La chronologie du sondage de La Thuile repose, entre autres, sur trois datations radiocarbone AMS effectuées sur macrorestes d'origine terrestre (bois et fruits de bouleau). La stratigraphie pollinique fournit également un cadre chronologique tardiglaciaire aujourd'hui bien connu pour la région grâce notamment aux études menées par F. David (1993) dans les massifs de Belledonne, du Beaufortin et de la Vanoise. De plus, le parallélisme de la courbe des mesures isotopiques de l'oxygène avec celle du site lacustre de Gerzensee, bien datée par plus de 100 datations radiocarbone, et avec la courbe GISP2 du Groenland, permet une corrélation temporelle des évènements climatiques (event stratigraphy, Bjork *et al.*, 1998).

4. Résultats et discussion

4.1. 16 000 - 12 700 BP : Dryas ancien

Les plus anciennes dates obtenues dans le cadre du PCR couvrent l'intervalle 16 000 - 14 000 BP et concernent des occupations de sites de basse altitude (en dessous de 300 m) du Jura méridional (Fig. 1), c'est-à-dire les sites de La Croze-sur-Suran (Saint-Martin-du-Mont, Ain) et La Colombière (Neuville-sur-Ain, Ain) attribuables au Magdalénien moyen sur la base de la composition des industries lithiques (Tableau 1).
Les assemblages polliniques de cette période (LPZ1) soulignent l'étendue de groupements gazonnants dits steppiques car riches en taxons xérophiles (*Artemisia* et *Chenopodiaceae* pour ne citer que les plus représentatifs) (Fig. 2). La présence régulière de pollen d'*Ephedra distachya* laisse à penser que cet arbuste nain se développe également dans ces pelouses maigres. Il semble être le seul représentant de la flore arborée aux abords du lac de la Thuile. Ces spectres sont attribués à la période du Dryas ancien qui débute aux environs de 15 000 BP par référence à de précédentes études menées dans les Alpes et les Pyrénées (Beaulieu et Reille, 1983 ; Andrieu *et al.*, 1993).
C'est encore dans ce contexte végétal que le Magdalénien supérieur, « phase ancienne » de la couche 4B de la Fru (Saint-Christophe-la-Grotte, Savoie), a été identifié par une industrie lithique et osseuse composée de lamelles à bord abattu fines et allongées et de sagaies à biseau simple, associée à une faune comprenant du renne (*Rangifer tarandus*) et du bouquetin (*Capra ibex*). Trois dates sur renne placent cette occupation entre 14 100 et 13 800 BP (Tableau 1).

La phase pollinique suivante (LPZ 2) souligne l'augmentation très importante des pourcentages d'*Hippophae*, non observée jusqu'alors que ce soit sur le massif alpin ou encore sur les régions limitrophes. Cette phase pourrait signaler la première étape de colonisation des arbustes pionniers suite au réchauffement intense du Bølling. Toutefois, ce résultat est plutôt à mettre en parallèle avec les enregistrements paléobotaniques issus des régions alpines et du Jura méridional, lesquels indiquent une première « poussée » arbustive durant la seconde moitié du Dryas ancien (Beaulieu, 1977 ; David, 1993 ; Ruffaldi, 1993 ; Nakagawa, 1998). Dans les Alpes du Nord, le début de cette phase, marquée surtout par le développement du genévrier, est datée à 13 040 +/- 100 BP (David, 2001). Sur le site de La Thuile, le genévrier est également présent, mais il n'a qu'un rôle discret au regard de la surabondance de l'argousier. La seconde partie arbustive du Dryas ancien est également reconnue sur le Plateau suisse par l'accroissement de *Betula nana* (Lotter *et al.*, 1992). L'origine de ce changement de végétation est encore mal connue. Le tamisage des sédiments pour l'analyse des macrorestes végétaux ne confirme pas l'extension massive d'argousier puisque aucun macroreste de ce taxon, que ce soit du bois ou des graines, n'a été identifié. Cette analyse souligne au contraire la pauvreté en matériel organique de ces sédiments argileux qui renferment uniquement quelques oogones de *characeae* témoins de la colonisation discrète du milieu aquatique par les algues.
L'abondance de sites archéologiques datés de la seconde moitié du Dryas ancien souligne une assez forte occupation du territoire. Plusieurs occupations magdaléniennes datées entre 13 000 et 12 700 BP ont été reconnues durant cette période, en particulier à La Fru pour le niveau 4A (daté 4 fois sur renne), à Saint-Thibaud-de-Couz en 9B et 9A, aux Romains (Pierre-Châtel, Ain) pour les

niveaux III, IIb et IIa et à l'abri Gay (date sur os de renne non attribué à une couche stratigraphique). Pour ce site, on peut proposer que la couche F2d, non datée, dont l'industrie lithique comprend des pointes et des lamelles à bord abattu, pourrait être calée durant cette phase. Tout au long de cette période, la faune chassée est dominée par le renne et le cheval suivis du bouquetin, de l'élan et de la marmotte, espèces animales qui évoquent un paysage végétal encore très ouvert.

4.2. 12700-11900 BP : Bølling et Dryas moyen

La zone pollinique locale 4 souligne l'augmentation subite de la courbe de *Betula*. La présence de fruits de ce taxon dans les sédiments confirme son installation aux pourtours du lac. L'identification de ces fruits nous indique que deux types de bouleaux sont présents, à savoir la forme naine rampante de *Betula nana* et la forme élevée de *Betula pubescens* et/ou *Betula pendula* (Fig. 2). La distinction entre ces deux dernières espèces n'a pas pu être établie avec certitude, la quantité et la qualité de conservation des macrorestes étant nettement insuffisantes. Il est à noter que la hausse brutale des pourcentages de bouleau est synchrone d'une variation importante de la courbe $^{18}O/^{16}O$, laquelle signale très certainement le réchauffement intense marquant le début du Bølling.

Au cours de cette période, la prédominance du bouleau est brièvement interrompue par une hausse discrète du genévrier et des taxons herbacés (LPZ 5). Cette micro-fluctuation est également visible sur le profil pollinique du site des Etelles, situé à 700 m dans le massif de Belledone (David, 2001). Elle pourrait correspondre à une légère péjoration climatique (Intra Bølling Cold Phase) perceptible sur les mesures isotopiques de l'oxygène du Groenland (Stuiver *et al.*, 1995). Son impact sur la végétation a précédemment été mis en évidence sur le massif jurassien central non pas, par une raréfaction des peuplements arborés, mais plutôt par une perturbation temporaire de la production pollinique des arbustes (Bégeot, 2000).

La zone LPZ7, datée à 12190 +/- 60 BP, marque une hausse substantielle des taux de *Betula*, des *Poaceae* et, dans une moindre mesure, de ceux d'*Artemisia*. Cet évènement est en relation avec deux pics successifs de la courbe $^{18}O/^{16}O$ signalant le refroidissement climatique du Dryas moyen (Marocchi, 2001). Dans les Alpes du Nord, il est enregistré sur sept autres sites étudiés par F. David (David, 1993 et 2001), où il correspond à un pic des courbes polliniques de *Betula* et de *Salix* dont l'expression s'estompe avec l'altitude. Il y est alors marqué par une augmentation des pourcentages d'herbacées.

Au sein des industries magdaléniennes de ces périodes, on constate l'arrivée de plus en plus soutenue des pointes à dos courbe et à dos anguleux en silex, utilisées pour armer des sagaies propulsées encore manuellement, mais aussi pour les travaux domestiques. La coexistence pointes à dos courbe - lamelles à bord abattu signifie que les groupes humains s'adaptent aux nouvelles conditions climatiques durant le Bølling et en particulier à la recomposition du monde animal. Le renne, espèce dominante dans les spectres de la faune chassée auparavant, devient de plus en plus rare et disparaît vers la fin de cette biozone, entre 12400 et 12100 BP avec probablement une petite persistance de sa présence durant la péjoration climatique à nouveau plus froide du Dryas moyen.

Ceci a été démontré par une étude poussée portant sur 28 datations effectuées sur du renne exhumé des niveaux d'occupations magdaléniennes de 21 sites différents (PCR, DFS 2003). Le renne n'est plus l'espèce de prédilection des Magdaléniens et il est remplacé progressivement par le cerf élaphe, dans un contexte où la chasse au cheval persiste ainsi que celle au bouquetin dans les Alpes du Nord. La présence du sanglier et du chevreuil dans plusieurs niveaux encore de « fonds magdalénien » des gisements, Bange (couche G), Les Douattes (couche 5), La Chénelaz et les Romains (couche supérieure) pourrait être un autre témoignage de cette recomposition, demandant cependant validation. C'est donc dans la deuxième partie du Bølling mais aussi au Dryas moyen, que la recomposition du monde animal s'avère la plus perceptible dans les spectres fauniques (PCR, DFS 2003).

4.3. 11800-10800 BP : Allerød

Cette phase correspond à l'installation des forêts de pins. Dans les Alpes du Nord, l'analyse des macrorestes végétaux, menée à différents étages altitudinaux, démontre la présence de pinèdes jusqu'à 1000 m d'altitude. Sur le site de la Thuile, la première aiguille de pin a été trouvée au niveau 726-724 cm soit un peu après le début de la zone correspondant aux plus forts pourcentages de ce taxon. Ceci tend à montrer l'arrivée un peu plus tardive des forêts aux abords de ce site. Le profil pollinique indique, à deux reprises, une recrudescence des graines de pollens de *Betula*, au détriment de *Pinus* (zones 9 et 11). L'une de ces phase pourrait être le reflet de la détérioration climatique connue sous le nom de « *Gerzensee Oscillation* » ou IACP (Intra Allerød Cold Phase).

Pourtant, les mesures isotopiques signalent bien un refroidissement, mais ce dernier intervient juste après dans la séquence, là où les pourcentages de pins présentent de nouveau des valeurs élevées. Les enregistrements du site des Etelles font éga-

lement correspondre l'IACP à un bref maximum de *Pinus* (David, 2001). Une récente étude, menée dans les Alpes suisses et couplant des analyses polliniques aux mesures isotopiques de l'oxygène, décrit également cette évolution (Wick, 2001).
Au vu des enregistrements, l'IACP aurait donc eu pour effet, soit de favoriser les peuplements de pins, soit de nuire aux peuplements de bouleaux, peut-être en raison d'une sécheresse accrue. Cette interprétation reste toutefois à préciser d'autant plus qu'elle est en pleine contradiction d'une part avec les résultats obtenus sur le plateau suisse et le massif jurassien central qui suggèrent une brève embellie du bouleau (Lotter *et al.*, 1992 ; Bégeot *et al.*, 2000) et, d'autre part, avec l'étude des variations du niveau des lacs qui montre une hausse du plan d'eau semblant indiquer un accroissement de l'humidité atmosphérique (Magny, 2001).
Dans ce contexte végétal défini par les enregistrements polliniques, la culture azilienne affirmée apparaît dans la plupart des sites qui portent des niveaux magdaléniens, soit dès le début de l'Allerød par l'identification d'un Azilien ancien, daté entre 11 900 et 11 600 BP. C'est le cas à La Fru par ses importantes occupations (site de référence régional), mais aussi à Saint-Thibaud-de-Couz, aux Douattes et à l'abri Gay. Les assemblages industriels de ces niveaux aziliens, élaborés à partir d'un débitage qui est encore assez laminaire où la lamelle à bord abattu est pratiquement absente ou très rare, sont essentiellement marqués par la généralisation des pointes à bord abattu très polymorphes au niveau de leur forme typologique et de leur taille.
Dans la faune chassée, le cerf domine suivi du chevreuil et du sanglier, ainsi que des caprinés et de la marmotte dans les Alpes du Nord uniquement.
Dans la deuxième partie de l'Allerød, cette culture azilienne (épipaléolithique au sens large) est toujours identifiée dans plusieurs sites datés entre 11 600 et 11 000 BP avec des industries lithiques issues d'un débitage beaucoup moins laminaire où la pointe à bord abattu est toujours utilisée, mais de forme plus diminutive et plus trapue.

4.4. 10 800-10 000 BP : Dryas récent

Le refroidissement brutal du Dryas récent engendre le recul des milieux forestiers et l'extension des pelouses très riches en taxons steppiques comme le marque la chute des grains de pollen d'arbres en faveur des herbacées, en particulier d'*Artemisia* et des *Poaceae*. Les sédiments ne renferment plus d'aiguille de pins et les fruits de bouleaux se raréfient ce qui laisse supposer un recul important des peuplements arborés qui se retranchent peut- être à plus basse altitude. Ceci n'est pas en accord avec les observations de F. David (1993) qui, sur la base des analyses de macrorestes végétaux, conclut à une raréfaction du bouleau dans les zones d'altitude, mais au maintien des pinèdes aux environs de 1 000 m. Généralement, les enregistrements paléoenvironnementaux du nord-ouest de l'Europe, soulignent une bipartition du Dryas récent, la première étant marquée par un climat très froid et humide jusque vers 10 500 BP, et la seconde par une amélioration relative des températures et une sécheresse accrue (Isarin, 1997). Dans les Alpes du Nord, David (1993) signale deux pic d'herbacées : le premier, antérieur à 10 455 +/- 80 BP (datation réalisée sur des fruits d'*Alnus*), est associé à une chute de *Pinus* et une hausse de *Betula*, le second, à 10 290 +/- 90 BP, correspond à l'élimination du bouleau (David 1993, 2001). Le profil pollinique de la Thuile relève également ces différentes phases avec notamment une baisse brutale de *Betula* et une légère augmentation d'*Alnus* à la fin du Dryas récent. Il est à noter que l'apparition de l'aulnes durant la seconde partie de cette période confirme une tendance au réchauffement (David, 2001).
Ce refroidissement du Dryas récent n'a pas empêché la présence de groupes humains dans notre région. L'exemple le plus significatif est celui de La Fru où deux niveaux d'occupation datés dans cette biozone ont été reconnus, le plus ancien correspondant à un Épipaléolithique terminal daté au début de la biozone et le plus récent, identifié comme un Mésolithique ancien (avec ses microlithes géométriques) daté plusieurs fois dans la deuxième moitié de l'épisode.
Enfin, le réchauffement du Préboréal se signale par le retour du pin associé au bouleau, et par l'apparition des taxons thermophiles de *Quercus* (chêne) et de *Corylus* (noisetier). Durant cet épisode, le Mésolithique affirmé (moyen et récent) apparaît dans la plupart des sites régionaux.

5. Conclusion

Cette étude permet de décrire avec précision la dynamique végétale qui caractérise le Tardiglaciaire à savoir la colonisation des pelouses du Dryas ancien par des groupements arbustifs pionniers au Bølling, puis par des forêts de pin à l'Allerød. Ce processus est interrompu lors de la dernière récurrence glaciaire du Dryas récent qui engendre un éclaircissement des peuplements

arborés et la réapparition de groupements herbacés steppiques. La mise en parallèle des mesures de l'oxygène isotopique démontre que ces modifications importantes du paysage végétal répondent à des variations du climat. L'impact de la détérioration du Dryas moyen est ici confirmé par une augmentation des grains de pollen herbacés traduisant un éclaircissement du couvert végétal. Les changements consécutifs aux micro-oscillations de l'« Intra Bølling Cold Phase » et « Intra Allerød Cold Phase » Gerzensee restent à confirmer par l'étude d'autres sites.

L'analyse des macrorestes végétaux s'est révélée assez décevante compte tenu de la faible teneur des sédiments en éléments identifiables. Deux facteurs peuvent expliquer la rareté des graines et des bois : d'une part, le sondage doit se trouver assez loin des berges du paléolac tardiglaciaire or, il a été démontré que les macrorestes se concentrent préférentiellement aux bords des lacs ; d'autre part le volume de sédiments tamisés est nettement insuffisant. Cette analyse a tout de même permis de confirmer, le plus souvent, l'installation de taxons arborés dans un environnement proche du site lorsque ces mêmes taxons présentaient des pourcentages polliniques importants.

Les occupations magdaléniennes, aziliennes et mésolithiques sont identifiées dans de nombreux sites régionaux, dès le Dryas ancien et pratiquement tout au long des biozones suivantes et jusqu'au Dryas moyen bien identifié dans notre région, de façon discontinue bien entendu car aucun site régional ne propose une séquence chono-industrielle évolutive. Ceci signifie que dans l'état actuel de la recherche régionale, les occupations reconnues dans la grande majorité des sites sont de courtes durées et plusieurs d'entre elles sont à considérer comme des camps.

C'est dans la deuxième moitié du Bølling et probablement durant la courte phase de refroidissement du Dryas moyen, que la recomposition du monde animal s'opère de façon sensible.

L'exploitation du cerf traduit alors une réorientation des économies de chasse, qui se tournent, dès l'Azilien ancien, vers une ressource ayant colonisé depuis peu une nouvelle niche écologique, ressource probablement abondante et disponible à l'année.

Ainsi, la fin de la culture magdalénienne dans notre région et le début de l'azilianisation (Épipaléolithique) sont synchrones de cette évolution climatique.

En résumé (Tableau 1) par une bonne corrélation entre les données paléoenvironnementales (végétation et faune), la chronologie absolue et celles des sociétés (en particulier au niveau des principales évolutions technologiques), la connaissance des différentes cultures identifiées dans cette région des Alpes du Nord françaises et du Jura méridional s'affine et ceci grâce aux recherches récentes qui sont abordées et conduites dans un contexte pluridisciplinaire.

Bibliographie

Andrieu V., Eicher U., Reille M., 1993.- La fin du dernier Pléniglaciaire dans les Pyrénées (France) : données polliniques, isotopiques et radiométriques. *C. R. Acad. Sci. Paris*, série II, 316 : 245-250.

Argant J., 1990.- Climat et environnement au Quaternaire dans le bassin du Rhône d'après les données palynologiques. *Document du Laboratoire de Géologie de Lyon*, 3 :1-199.

Beaulieu J.-L. (de), 1977.- *Contribution pollenanalytique à l'histoire tardiglaciaire et holocène de la végétation des Alpes méridionales françaises*. Thèse d'État, Marseille, Université d'Aix-Marseille III, 358 p.

Beaulieu J.-L. (de), Reille M., 1983.- Paléoenvironnement tardiglaciaire et holocène des lacs de Pelléautier et Siguret (Hautes-Alpes, France) I. Histoire de la végétation d'après les analyses polliniques. *Ecologia Mediterranea*, 9 (3-4) : 19-36.

Becker J., 1952.- *Étude palynologique des tourbes flandriennes des Alpes françaises*. 61 p. (Mémoires du service de la Carte géologique d'Alsace et de Lorraine ; 11).

Bégeot C., 2000.- *Histoire de la végétation et du climat au cours du Tardiglaciaire et du début de l'Holocène sur le massif jurassien central, à partir de l'analyse des pollens et des macrorestes végétaux*. Thèse de doctorat, Besançon, Université de Franche-Comté, 199 p.

Bégeot C., Richard H., Ruffaldi P., Bossuet G., 2000.- Enregistrement pollinique des changements climatiques de l'interstade Bølling/Allerød dans l'Est de la France. *Bulletin de la Société Géologique de France*, 171 : 51-58.

Bjorck S., Walker M.J.C., Cwynar L.C., Johnsen S., Knudsen K.L., Lowe J.J., Wohlfarth B., INTIMATE members, 1998.- An event stratigraphy for the last termination in the North Atlantic region based on the Greenland ice-core record : a proposal by the INTIMATE group. *Journal of Quaternary Science*, 13 : 283-292.

Bressy C., 2003. - *Caractérisation et gestion du silex des sites mésolithiques et néolithiques du Nord-Ouest de l'arc alpin. Une approche pétrographique et géochimique*. Oxford : Archaeopress, 295 p. (British Archaeological Reports International Series).

Bridault A., Chaix L., 2002.- Ruptures et équilibres dans la grande faune à la fin du Pléistocène et durant l'Holocène ancien en Europe occidentale. *In* : Richard H., Vignot A. (éds.), *Equilibres et ruptures dans les écosystèmes depuis 20000 ans en Europe de l'Ouest*. Besançon : Presses Universitaires Franc-Comtoises : 53–60. (Annales Littéraires. Série « Environnement, sociétés et archéologie » ; 3)

Bridault A., Chaix L., Pion G., Oberlin C., Thiebault S., Argant J., 2000.- Position chronologique du renne (*Rangifer tarandus L.*) à la fin du Tardiglaciaire dans les Alpes du Nord françaises et le Jura méridional. *In* : Pion, G. (éd.), Actes de la table ronde de Chambéry « *Le Paléolithique supérieur récent : nouvelles données sur le peuplement et l'environnement* » : 47–57. Paris : (Mém. Soc. Préhist. Fr. ; 26).

Clerc J., 1988.- *Recherches pollenanalytiques sur la paléoécologie tardiglaciaire et holocène du Bas-Dauphiné*. Thèse d'État, Marseille, Université d'Aix-Marseille III, 179 p.

David F., 1993.- *Évolution de la limite supérieure des arbres dans les Alpes françaises du Nord, depuis la fin des temps glaciaires*. Thèse de doctorat, Marseille, Université d'Aix-Marseille III, 94 p.

David F., 1993b.- Altitudinal variation in the response of the vegetation to Late-glacial climatic event in the northern French Alps. *New Phytol.*, 125 : 203-220.

David F., 2001.- Le Tardiglaciaire des Etelles (Alpes françaises du Nord) : instabilité climatique et dynamique de végétation. *C.R. Acad. Sci. Paris, Sciences de la vie*, 324 : 373-380.

Drucker D., Bocherens H., Bridault A., and Billiou D., 2003.- Carbon and nitrogen isotopic composition of Red Deer (*Cervus elaphus*) collagen as a tool for tracking palaeoenvironmental change during Lateglacial and Early Holocene in northern Jura (France). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 195 : 375-388.

Eicher U., Siegenthaler U., Wegmüller S. , 1981.- Pollen and isotope analysis on late and post-glacial sediments of the Tourbière de Chirens (Dauphine, France). *Quaternary Research*, 15 : 160-170.

Gaillard M.-J., 1984. - *Étude palynologique de l'évolution tardi- et postglaciaire de la végétation du Moyen Pays Romand (Suisse)*. Berlin-Stuttgard : J. Cramer, 322 p. (Dissertationes Botanicae ; 77).

Girard M., 1994.- Les grottes Jean-Pierre 1 et 2 à Saint-Thibaud-de-Couz (Savoie). *In* : Bintz P. (dir.), *Gallia Préhistoire*, 36 : 193-196.

Girard M., Bui Thi Mai., 1988.- Le sondage des Terreaux, Saint-Thibaud-de-Couz, 73. *In :* Quaternaire et Préhistoire de l'avant-pays alpin du Nord. *Livret-guide de l'Association Française pour l'étude du Quaternaire* : 45-48.

Isarin R., 1997.- *The climate in northwestern Europe during the Younger Dryas : a comparaison of multi-proxy climate reconstructions with simulation experiments.* PhD Thesis, Amsterdam :Vrije Universiteit Amsterdam, 150 p. (Netherlands geographical Studies ; 229)

Jeannet M., Cartonnet M., 2000.- La microfaune de la Chênelaz (Hostias, Ain). L'environnement et son influence sur la biométrie dentaire chez *Arvicola terrestris* (*Rodentia, mammalia*). *Revue de Paléobiologie*, 19 : 475-492.

Lotter A.F., Eicher U., Siegenthaler U., Birks H.J.B., 1992.- Late-glacial climatic oscillations as recorded in Swiss lake sediments. *Journal of Quaternary Science*, 7, 3 : 187-204.

Magny M., 2001.- Palaeohydrological changes as reflected by lake-level fluctuations in the Swiss Plateau, the Jura mountains and the northern French Pre-Alps during the Last Glacial Holocene transition : a regional synthesis, *Global and Planetary Change*, 30 (1-2) : 85-101.

Marrocchi Y., 2001.- Analyse isotopique haute résolution des sédiments des lacs de La Thuile et du Chevelu (Savoie). *In* : Pion G. (dir.), *PCR, La fin du Paléolithique Supérieur dans les Alpes du Nord et le Jura méridional, rapport intermédiaire année 2001*. Annexe 5.

Nakagawa T., 1998.- *Études palynologiques dans les Alpes françaises centrales et méridionales : histoire de la végétation tardiglaciaire et holocène*. Thèse de doctorat, Marseille, Université Aix-Marseille III, 211 p.

Pion G., 2000.- Le magdalénien des deux Savoie et du Jura méridional : synthèse préliminaire des données accessibles; proposition d'une chronologie pour les principaux gisements. Le paléolithique supérieur récent : nouvelles données sur les peuplements et l'environnement. *Société préhistorique française,* 28 : 147-164.

Pion G., 2004.- *Magdalénien, Épipaléolithique et Mésolithique ancien au Tardiglaciaire dans les deux Savoie et le Jura méridional*. Thèse de doctorat, Besançon, Université de Franche-Comté, 2 vol., 293 et 174 p.

Ruffaldi P., 1993.- *Histoire de la végétation du Jura méridional depuis le retrait du glacier würmien à partir des analyses palynologiques du lac de Cerin (Ain, France)*. Thèse de l'Université de Franche-Comté, 254 p.

Stuiver M., Grootes P.M., Braziunas T.F., 1995.- The GISP2 $d^{18}O$ climate record of the past 16500 years and the role of the sun, ocean and volcanoes. *Quaternary Research*, 44 : 341-354.

Wick L., 2001.- Vegetational response to climatic changes recorded in Swiss Late Glacial lake sediments. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 159 : 231-250.