

Bruneton, H.; Miramont, C. et Andrieu, V., 2000 -

*Dynamique de milieux méditerranéens (bassin du Saignon, Alpes du Sud, marais des Baux, Basse-Provence) au cours du Mésolithique : un enregistrement morphosédimentaire des rythmes climatiques.*

In : *Les derniers chasseurs-cueilleurs d'Europe occidentale, Actes du colloque international de Besançon, octobre 1998. Besançon, Presses Universitaires Franc-Comtoises : 71 à 81 (Annales Littéraires, 699 ; Série "Environnement, sociétés et archéologie", 1).*

# DYNAMIQUE DE MILIEUX MÉDITERRANÉENS (BASSIN DU SAIGNON, ALPES DU SUD, MARAIS DES BAUX, BASSE-PROVENCE) AU COURS DU MÉSOLITHIQUE : UN ENREGISTREMENT MORPHOSÉDIMENTAIRE DES RYTHMES CLIMATIQUES

Hélène BRUNETON\*, Cécile MIRAMONT\* et Valérie ANDRIEU\*\*

## Résumé

*De l'Allerød à l'Atlantique, les variations des niveaux lacustres dans le marais des Baux (Basse-Provence) sont reconstituées par l'analyse sédimentologique du pôle organo-crayeux et une étude ostracodologique. Pour la même période, l'étude dendrogeomorphologique du bassin du Saignon (Alpes du Sud, Haute-Provence) permet de dater une série de crises torrentielles. La cohérence de ces deux chronologies montre une coïncidence entre une augmentation globale de l'humidité (bilans hydriques positifs) dans les basses plaines et une augmentation de la fréquence des précipitations de forte intensité en moyenne montagne. La dégradation froide du Dryas récent apparaît tripartite (humide, sèche, humide) ; le Préboréal est caractérisé par une sécheresse ; le Boréal connaît une récurrence humide et orageuse, ainsi que la première partie de l'Atlantique, période également caractérisée par une augmentation des températures. La zone nord-méditerranéenne enregistre particulièrement bien le facteur thermique (fortes amplitudes). Ce schéma coïncide assez bien avec l'évolution climatique nord-européenne.*

## Abstract

*Lake-level changes in Marais des Baux (Basse-Provence, France) from Allerød to Atlantic are reconstructed by carbonates shape analysis and ostracodology. During the same period, the dendrogeomorphological study of the Saignon catchment (Alpes du Sud, France) allows to date several torrential crises. The good correlation between these data demonstrates that periods of global moisture increase coincide with periods of frequent stormy rainfalls. The cold Younger Dryas oscillation is parted in three events, wet, dry and wet ; Preboreal appears dry ; Boreal shows a wet and stormy oscillation, as the first part of the Atlantic period, the later also showing a warming. The north-mediterranean area appears strongly affected by the thermal parameter and its evolution looks quite similar to the north-european pattern.*

## 1. Introduction

L'objectif de cet article est de montrer, de l'Allerød à l'Atlantique, les similitudes et les complémentarités dans l'évolution paléoenvironnementale et paléoclimatique de deux sites de la France méditerranéenne, l'un de basse plaine (le marais des Baux) et l'autre de moyenne montagne

(le bassin du Saignon) (fig.1). Ces deux sites ont fait l'objet de méthodes d'investigation différentes : la reconstitution des variations des niveaux lacustres à partir de l'analyse faunistique et sédimentologique de carottages dans le marais des Baux et la mise en évidence de crises détri-

\*Centre Aixois de Géographie Physique, URA 903 du CNRS, 29 av. Robert Schuman, 13621 Aix-en-Provence cedex 1.

\*\*Institut Méditerranéen d'Écologie et de Paléoécologie, URA 1152 du CNRS.

tiques par l'étude dendrogéomorphologique d'un gisement d'arbres subfossiles du bassin du Saignon.

La comparaison entre les deux sites pose la question de la concordance entre l'enregistrement géomorphologique de crises torrentielles brèves et l'image des tendances moyennes fournie par les fluctuations palustres.

## 2. Méthodes d'étude et résultats sur les deux sites

### 2.1. Les fluctuations du niveau du marais des Baux : méthodes de reconstitution, rythmes et implications paléoclimatiques

Le marais des Baux (4°E, 43°N) est une cuvette à fond plat de 1 km sur 10, d'altitude 0 à 1 m NGF. Son inondation est le résultat du bilan entre (i) les apports prépondérants de deux grands aquifères d'eau douce - la nappe de Crau et celle des Alpilles - (ii) ceux, secondaires, des précipitations directes, et (iii) les pertes par évaporation. L'interprétation en haut ou bas niveau qualifiera donc une image moyenne n'excluant pas des oscillations de moindre ampleur.

Deux carottes, TC1 et TC2, ont été prélevées au centre du marais (Bruneton, en préparation). Deux datations ont été réalisées sur TC1 : à la base (profondeur -300 cm) 11 315 ± 85 BP (13 414 - 13 070 cal. BP) indique la fin de l'Allerød et à -150 cm 4 165 ± 50 BP (4 910 - 4 588 cal. BP) le début du Subboréal. Entre les deux datations, la chronologie est fondée sur les zones polliniques régionales.

Après la réalisation d'un référentiel actuel sur l'étang résiduel du marais des Baux, l'analyse du pôle organico-crayeux a été réalisée, adaptée des méthodes de Brochier et Joos (1982) et de Magny (1992,

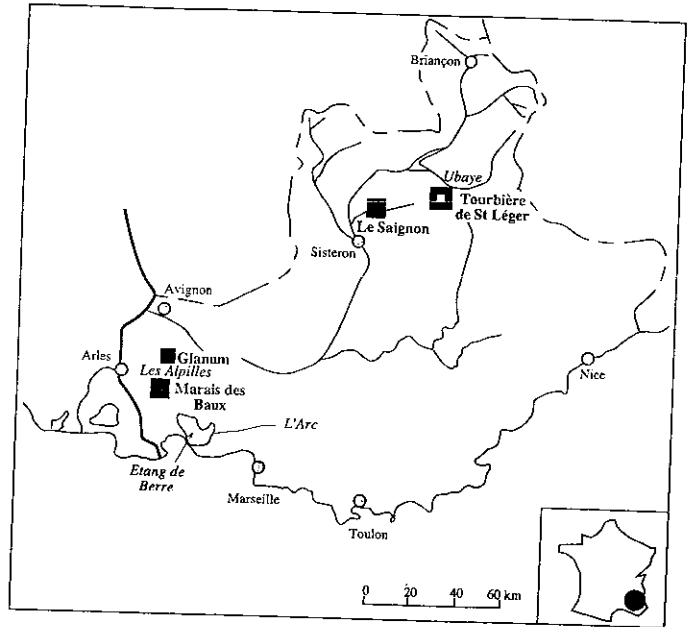


Fig. 1. Situation géographique.

1995). Ces interprétations sont confrontées à l'étude ostracodologique des dépôts (fig. 2).

Dans les deux carottes, plusieurs phases de sédimentation sont attribuées à un Dryas récent difficile à séparer de la chronozone antérieure (régression de *Pinus* au profit de *Artemisia*). À la fin de l'Allerød et au début du Dryas, la faune d'eau douce et les concrétions caractérisent un assez haut niveau (1a). Le cœur du Dryas se marque par une faune euryhaline d'eaux saumâtres et des concrétions de bas niveau, qui évoquent un fonctionnement en sebkha avec de

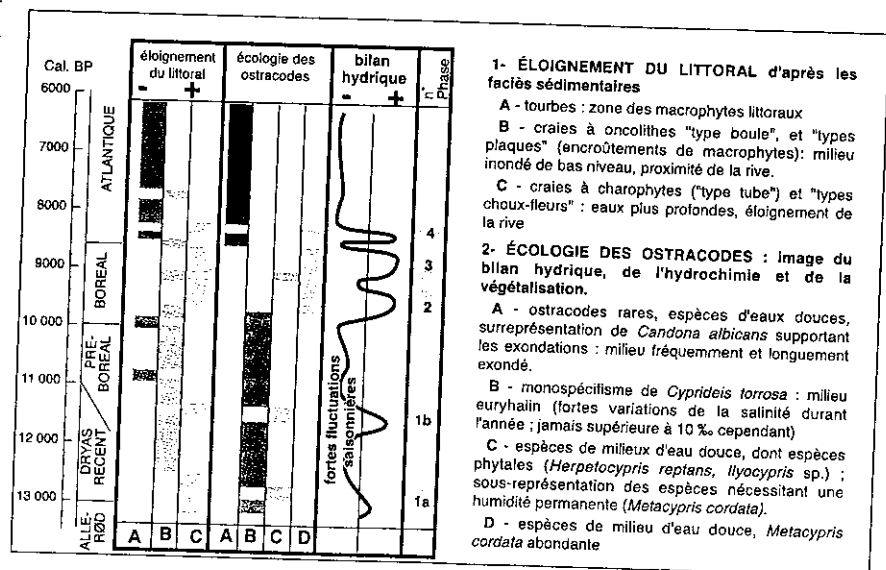


Fig. 2. Bilan hydrique dans le marais des Baux d'après les faciès sédimentaires et les ostracodes.

fortes variations saisonnières de salinité. Enfin, la transition Dryas récent - Holocène correspond, au début du Préboréal, à une phase brève mais très marquée de bilan hydrique positif (1b) (concrétions de haut niveau, réduction des apports détritiques allochtones, faune d'eau douce).

Le reste du Préboréal est caractérisé par une sédimentation faible et lacunaire (concrétions de bas niveau et faune de milieux saumâtres à salinité très fluctuante, niveaux monospécifiques à *Cyprideis torraosa*) témoignant d'un plan d'eau bas, peu étendu, subissant d'importantes oscillations saisonnières.

Ces conditions perdurent au début du Boréal. Puis les faunes témoignent d'une disparition progressive de la salinité et traduisent le retour à un bilan hydrique positif (2). Dans la suite de la chronozone, cette dynamique de transgression est interrompue par une phase de stabilité ou de régression de l'altitude du plan d'eau. Un haut niveau (3) (concrétions de type tube, sédimentation importante) est ensuite observé dans les deux carottes. Parallèlement, l'augmentation progressive de la taille des concrétions témoigne de l'accroissement des températures et/ou de l'activité photosynthétique accrue.

Après une régression du plan d'eau à la fin du Boréal, une dernière phase de haut niveau, courte mais bien marquée (4), prend place à la transition Boréal-Atlantique (première disparition de *Corylus*), sans que la conservation problématique des pollens ne permette de préciser cette datation.

La période atlantique se caractérise en effet par un assèchement décisif du marais qui perdure jusqu'au début du Subboréal. Néanmoins la persistance de milieux d'eau douce (trous d'eau plus profonds) évoque une circulation rapide des flux hydriques, associée à une forte évaporation dont témoigne la forte taille des concrétions.

Au total, cinq phases de haut niveau - dont les deux premières sont groupées dans la numérotation - alternent avec des bas niveaux entre le Dryas Récent et l'Atlantique. Elles suggèrent le caractère saccadé de l'évolution climatique lors de la première partie de l'Holocène.

## 2.2. Une chronologie des crises morpho-climatiques, du bassin du Saignon à l'ensemble de la Provence

Tributaire de la vallée du Sasse, lui-même affluent de rive gauche de la Durance (fig. 1), le bassin du Saignon (6°1'N et 44°41'E) est un bassin représentatif de l'évolution géomorphologique subalpine holocène connue par les travaux antérieurs (Jorda, 1993a ; Rosique, 1996). Le Saignon comprend des formations holocènes bien développées au sein desquelles l'incision actuelle des talwegs révèle la présence d'un gisement de plus d'une centaine d'arbres subfossiles (Miramont, 1998). Ces derniers, mesurant entre 1 à 3 m de hauteur et de diamètre variant de 20 à 60 cm, sont enracinés à différents niveaux dans les stratigraphies. Parfaitement conservés dans les dépôts

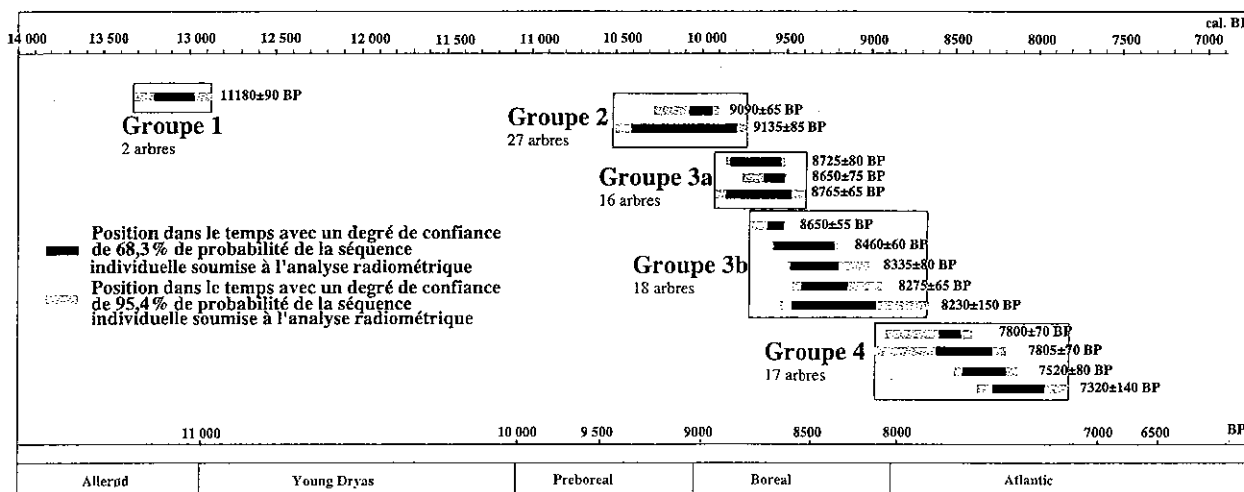


Fig. 3. Datations des troncs subfossiles du bassin du Saignon.

alluviaux constitués de séquences de crues à caractère hydromorphe, la plupart possèdent encore des lambeaux d'écorce.

Les datations  $^{14}\text{C}$  des bois subfossiles du bassin du Saignon s'échelonnent entre  $7\,320 \pm 140$  et  $11\,180 \pm 90$  BP (fig. 3). Ces souches constituent les vestiges de boisements forestiers denses de fond de vallon (paléoripisylves) monospécifiques, à *Pinus silvestris*.

L'analyse dendrochronologique (selon les méthodes de Tessier, 1984 et Édouard, 1994), les

datations  $^{14}\text{C}$  et la position stratigraphique des troncs ont permis de déterminer cinq groupes d'arbres contemporains qui soulignent la base de cinq nappes alluviales, disposées en écaillés (fig. 4) : les plus anciennes sont situées à l'aval du bassin (nappes 1, 2 et 3a), les plus récentes en amont (nappes 3b et 4). Cette disposition montre le caractère rétrogradant de la sédimentation alluviale au cours de la première partie de l'Holocène.

Ces données montrent la succession dans le temps de deux types de tendances morphogé-

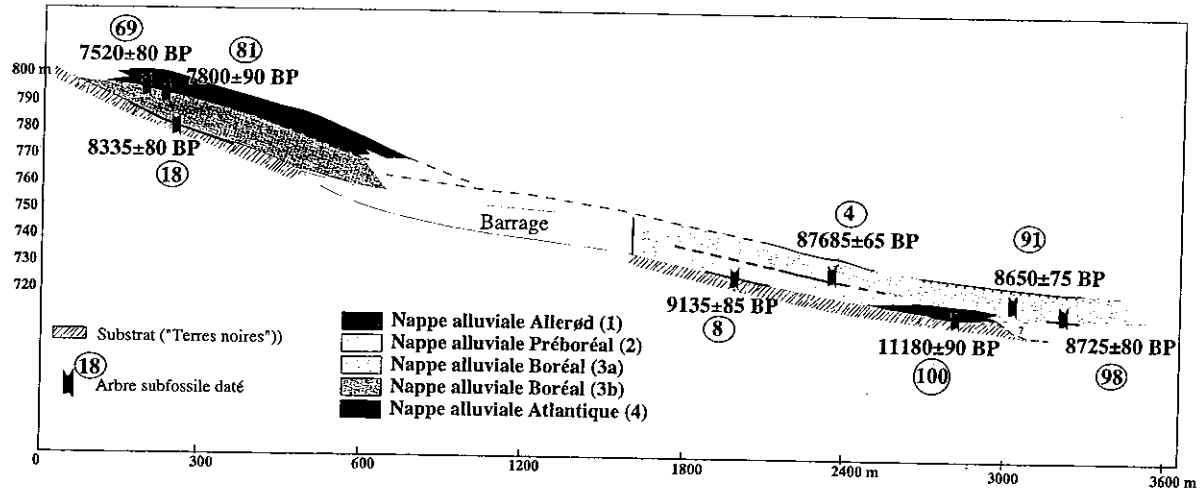


Fig. 4. Profil en long du bassin du Saignon.

niques associées à des ambiances paléoclimatiques différentes :

— des périodes de stabilité ou d'incision linéaire des talwegs, caractérisées par la présence d'une végétation arborescente de pins dans les fonds de vallon. Cette tendance morphologique témoigne de débits (aux régimes saisonniers et interannuels) réguliers. La régularité des débits peut être favorisée par une couverture végétale dense des pentes du bassin ; mais elle est avant tout à relier à des régimes de précipitations peu contrastés ;

— des périodes de crise érosive et sédimentaire, aboutissant à l'enfouissement des arbres et à la mise en place de nappes alluviales. L'analyse dendrochronologique des bois révèle que les périodes de stabilité des fonds alluviaux s'achèvent brutalement. Les chronologies de cernes montrent en effet que les pins, après avoir profité de conditions de vie favorables, connaissent de brutales chutes de croissance, intervenant de façon synchrone parmi les arbres interdatés, suivies d'une période de décrépitude précédant leur mort (fig. 5). Ces changements brutaux suggèrent

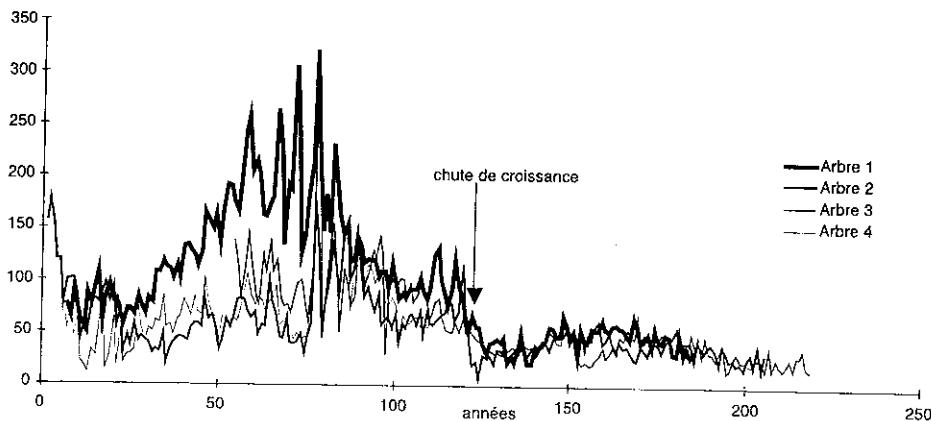


Fig. 5. Exemple de séquences individuelles synchronisées (âge  $^{14}\text{C}$  :  $8\,460 \pm 60$  BP).

de soudaines mutations des conditions de biotopes et sont à mettre en relation avec l'arrivée de dépôts piégés dans la ripisylve. Les souches sont enfouies dans des séquences de crue superposées témoignant de la succession d'événements hydrologiques brefs mais de forte intensité. La nature de ces dépôts, la position enracinée des arbres et leur dépérissement progressif excluent l'hypothèse d'événements morphologiques de type catastrophique. Les processus d'enfouissement des souches traduisent en revanche une augmentation de la fréquence des épisodes orageux, de la variabilité et de l'intensité des précipitations.

La figure 6 présente les autres datations réalisées lors de travaux antérieurs sur des troncs subfossiles enracinés en moyenne Durance (Archambault, 1967, 1968, 1969 ; Delibrias et alii, 1984 ; Gidon et alii, 1991 ; Gautier, 1992 ; Ballais, 1996 ; Rosique, 1996 ; Jorda, non publié). Ces datations, malgré d'importantes déviations standard, se situent dans des intervalles de temps comparables à ceux du Saignon. Ceci suggère que les bassins marneux de la moyenne Durance enregistrent de façon synchrone les mêmes crises détritiques que seules des fluctuations du paramètre climatique peuvent expliquer à une échelle régionale.

Ainsi, la méthode dendrogéomorphologique a confirmé et précisé les modalités de mise en place dans les Alpes du Sud du " remblaiement holocène principal " défini par Jorda (1980, 1985, 1993a). Après une phase d'incision verticale majeure attribuée à l'interstade tardiglaciaire, les organismes fluviaux connaissent une tendance à l'accumulation jusqu'à l'Atlantique. Cette tendance s'amorce à la fin de l'Allerød (nappe 1 dans le Saignon). Les bassins marneux sud-alpins connaissent ensuite une crise détritique importante au Dryas récent, soulignée par l'arrivée de dépôts torrentiels (Jorda, 1993a ; Rosique, 1996). Cette crise n'est pas enregistrée dans le Saignon

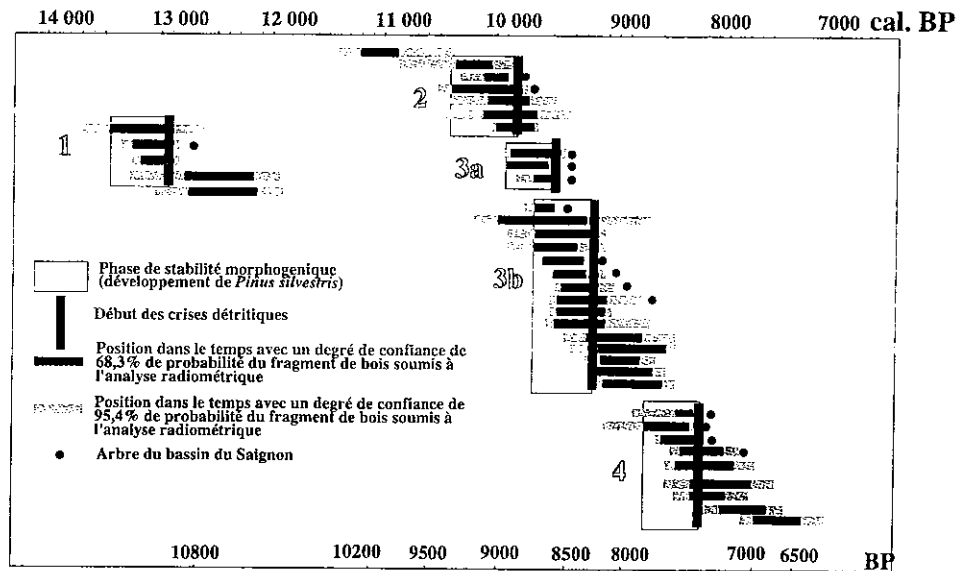


Fig. 6. Datations des bois subfossiles du bassin durancien.

(dépôts situés probablement en aval de la zone étudiée). Le Préboréal connaît, dans le Saignon comme dans les autres bassins, un ralentissement de la sédimentation alluviale, favorable au développement de la végétation arborescente dans les fonds (groupe d'arbres 2). À la charnière du Préboréal et du Boréal (9 135 ± 85 BP, 9 090 ± 65 BP), le bassin du Saignon enregistre une deuxième crise détritique (nappe 2) qui annonce les conditions climatiques plus agressives caractérisant le Boréal. Cette période connaît en effet des taux de sédimentation particulièrement importants dans les Alpes du Sud (Rosique, 1996). Dans le Saignon, deux crises de torrentialité se distinguent, datées autour de 8 700 et autour de 8 400 BP (fig. 3, nappes n° 3a et 3b). Elles sont séparées par une pause morphogénique durant laquelle la végétation forestière s'installe dans les fonds de vallon (groupes d'arbres 3a et 3b). Une reprise de l'incision associée à l'installation de pins dans les talwegs a lieu au début de l'Atlantique dans le Saignon. À ce phénomène succède une dernière crise détritique autour de 7 500 BP. Mais les taux de sédimentation se réduisent par rapport à la période précédente. La tendance morphogénique s'inverse ensuite sans qu'il soit possible de dater sur le site ce changement. Dans les autres bassins, la partie supérieure des remblaiements est caractérisée par une réduction de la taille du matériel et la présence de sols enterrés datés de l'Atlantique (Jorda, 1985, 1993a). À la fin de cette

période, dans l'ensemble des organismes fluviaux sud-alpins, s'opère un passage brusque et décisif à l'incision linéaire qui aboutit au perchement des nappes alluviales de la première partie de l'Holocène.

Les remblaiements holocènes s'expriment davantage dans les bassins marneux, dans les espaces montagnards aux fortes pentes, et de façon plus générale lorsque les stocks sédimentaires sont facilement mobilisables. Ainsi, l'histoire morphosédimentaire holocène est mieux connue dans les Alpes, où les nappes sont plus épaisses et les coupes naturelles plus fréquentes, qu'en Basse-Provence aux versants plus stables. Néanmoins dans ce secteur d'importants stocks sédimentaires würmiens ont pu constituer, dès le début de l'Holocène, un matériel facilement mobilisable. Ainsi un remblaiement alluvial est connu sous le site de Glanum (nord des Alpilles, Bouches-du-Rhône, fig.1) (Bruneton, 1995). Il débute, après une incision postérieure au maximum de froid du Würm supérieur responsable de l'accumulation de sables éoliens, par des dépôts grossiers attribués à la crise du Dryas récent. Ceux-ci sont surmontés de dépôts fins hydro-morphes contenant des lentilles torrentielles isolées attribuées au Boréal. Un sol daté de l'Atlantique ancien, en relation avec une tendance à la travertinisation dans le fond du paléo-talweg, coiffe la formation.

Des résultats comparables ont été obtenus dans les régions de l'étang de Berre (Jorda et alii, 1991), de la basse vallée de l'Arc (Jorda, 1993b) et des étangs de Saint-Blaise (Provansal et alii, 1993). Ces travaux ont mis en évidence, après une phase d'incision mal datée sur les versants et une épaisse accumulation fine dans les fonds au Tardiglaciaire, les indices d'une recrudescence de l'érosion au Boréal (sédiments grossiers, minéraux argileux provenant de l'érosion des sols) (Provansal et alii, 1993). Un sol, enterré à partir du début du Subboréal, est fréquemment observé dans les fonds comme sur les versants (Provansal et alii, 1993) et dans les terrasses alluviales de l'Arc (Jorda, 1993b). Dans les espaces les moins fragiles, la formation de travertins est optimale au cours de l'Atlantique, témoignant du contexte climatique chaud et d'une bonne couverture végétale. Tout en suivant des rythmes morphogéniques parallèles, la coupe de Glanum, en position plus septentrionale et exposée au vent dominant (mistral), cadre davantage la crise morphoclimatique du Dryas récent, et attribue précisément aux premiers millénaires de l'Atlantique la phase de pédogenèse. Par ses taux de sédimentation modérés avant la néolithisation, elle se rapproche de l'évolution morphogénique du cône de la Drôme (moyenne vallée du Rhône) (Brochier et alii, 1991). Elle confirme également les ressemblances entre l'évolution morphologique de la Basse-Provence occidentale et celle des Alpes du Sud.

### 3. Correspondances entre les deux chronologies

Établir une correspondance entre les deux chronologies conduit à rechercher le rapport entre volume et régimes des précipitations à une échelle de temps pluridécennale.

La figure 7 montre que les phases retenues dans les deux chronologies sont synchrones. Durant la première partie de l'Holocène, les passages à une situation de crise morphogénique sont associés aux phases de haut niveau palustre. Cette correspondance est aisée pour les phases 1, 2 et 3 des deux chronologies situées entre l'Allerød et le Boréal. La dernière phase de haut niveau (4), mal calée dans le marais des Baux, peut néanmoins être contemporaine de la dernière crise morphodynamique datée de l'Atlantique

ancien dans le bassin du Saignon. Ainsi, aux phases globalement humides mises en évidence par des bilans hydriques positifs en Basse-Provence (précipitations supérieures à l'évapotranspiration), correspond, en Haute-Provence, une fréquence accrue des événements pluvieux de forte intensité traduite par un regain d'activité morphodynamique.

Les épisodes de bas niveau dans le marais des Baux sont contemporains de la stabilité géomorphologique des fonds dans le bassin du Saignon ou de tendance à l'incision linéaire des talwegs. Ainsi, dans le marais des Baux, la phase sèche qui caractérise le coeur du Dryas récent et, dans une moindre mesure, les phases sèches du



Préboréal et du début du Boréal, sont caractérisées par une augmentation de la salinisation des nappes d'eau qui démontre le rôle prééminent de la faiblesse des précipitations, dans le contexte d'une tendance froide du climat. L'importance des traces d'incendies naturels dans les stratigraphies alluviales et les fortes fluctuations de salinité témoignent par ailleurs du rôle d'une sécheresse saisonnière (élévation des températures estivales et évapotranspiration accrue) dans les phases de bilan hydrique déficitaire.

À partir des phases sèches de la fin du Boréal (marais des Baux) et du début de l'Atlantique (marais des Baux et bassin du Saignon), l'incision des talwegs comme la présence d'eaux douces dans le marais permettent de supposer l'existence de précipitations importantes, mais dans le contexte d'une forte élévation des températures moyennes. La "sécheresse" et la stabilité des fonds ne sont pas incompatibles avec une humidité des sols et à une forte activité végétale.

## 4. Interprétation paléoclimatique globale

### 4.1. Du Dryas récent au Boréal : une chronologie proche de celle des espaces médio-européens

Du Dryas au Boréal, la Provence a connu une évolution paléoclimatique dont les tendances sont sensiblement identiques à celles qui ont été mises en évidence par les travaux sur les lacs du Jura (Magny et Ruffaldi, 1995 ; Magny, 1997) et sur l'évolution de la limite supérieure de la forêt et des fronts glaciaires d'altitude dans les Alpes suisses et autrichiennes (Patzelt, 1977 ; Zoller, 1977 ; Wick et Tinner, 1997). Les phases climatiques humides et agressives correspondent à des pics de forte teneur en radiocarbone résiduel (Magny, 1997) (fig. 7).

Nos données mettent en évidence la complexité de la crise climatique du Dryas récent qui s'amorce en fait dès la fin de l'Allerød. Le caractère humide du début de cette crise est souligné par un haut niveau lacustre en Basse-Provence et une phase d'agressivité morphogénique dans les Alpes du Sud. Le cœur du Dryas récent possède un caractère froid et sec (bas niveau lacustre). La transition Dryas récent-Préboréal est soulignée à nouveau dans le marais des Baux par une recrudescence de l'humidité. Cette dernière oscillation ne se traduit pas clairement dans les enregistrements sédimentaires des Alpes du Sud. Mais elle est en revanche bien marquée dans l'évolution glaciaire d'altitude.

Le Préboréal s'individualise comme une période globalement sèche (bas niveau lacustre), caractérisée par de fortes températures estivales et de fortes amplitudes thermiques saisonnières.

La faiblesse des taux de sédimentation et la stabilité des versants impliquent des régimes de précipitations réguliers et une raréfaction des épisodes orageux.

Le Boréal est caractérisé par une importante oscillation humide et "agressive" du climat marquée par un haut niveau lacustre dans le marais des Baux et des accumulations détritiques considérables dans les Alpes du Sud et en Basse-Provence. Cette chronozone est en réalité complexe : deux périodes de montée des eaux - alternant avec deux périodes sèches - sont repérées dans le marais des Baux, et peuvent être associées à deux nappes détritiques dans le Saignon. Globalement, le Boréal correspond à une tendance longue à l'élévation des températures (Dansgaard et alii, 1993), hypothèse confortée par une déglaciation en altitude dans les Alpes du Sud.

Nos données précisent les interprétations paléoclimatiques de l'analyse du lac de Saint-Léger (fig. 1) (Digerfeldt et alii, 1997). En revanche, ces résultats divergent des courbes paléoclimatiques reconstruites par Harrison et Digerfeldt (1993), établies dans la péninsule ibérique et celle des Balkans dont le fonctionnement paléoclimatique a pu être distinct de la région étudiée.

Ainsi, de la fin du Tardiglaciaire au Boréal, les milieux provençaux semblent évoluer en parallèle avec les espaces européens plus septentrionaux. Cependant, dès cette période, il existe des spécificités provençales.



#### 4.2. Des nuances méditerranéennes ?

L'ensemble des données disponibles suggère que les sites méditerranéens sont particulièrement sensibles à la variable thermique lors des premiers millénaires de l'Holocène. Nos résultats attestent de contrastes thermiques importants (faunes caractéristiques de variations saisonnières de salinité dans le marais des Baux, fréquents lits charbonneux provenant d'incendies naturels dans les stratigraphies des Alpes du Sud). De fortes amplitudes thermiques sont également reconstituées par les modèles paléoclimatologiques (COHMAP, 1988).

Par ailleurs, la dégradation froide du Dryas récent n'est bien perçue que dans les Alpes du Sud et dans la région des Alpilles, à proximité du couloir rhodanien et de ses influences froides. Les espaces littoraux d'abri (étangs de Saint-Blaise, étang de Berre) ont dû être relativement épargnés par cette crise climatique, comme en témoigne la palynologie pour la région mitoyenne du Languedoc (Puertas, 1997).

La prédominance du paramètre thermique peut expliquer la divergence des enregistrements paléoclimatiques entre les régions médio-européennes et la Provence pour la période

Atlantique. Ainsi, l'importante dégradation climatique de l'Atlantique ancien repérée dans le Jura et les Alpes du Nord (Zoller, 1977 ; Patzelt, 1977 ; Magny, 1997), n'est pas perçue dans les milieux provençaux. Aucune crise détritique n'est en effet perçue dans le Saignon, ou ailleurs dans les Alpes du Sud, après 7 200 BP, où au contraire se développe une pédogenèse (Jorda, 1993a). Parallèlement, un bas niveau continu est observé à partir de cette période dans le marais des Baux ainsi que dans le lac de Saint-Léger (Alpes du Sud, Digerfeldt et alii, 1997).

Nos données traduisent, semble-t-il, l'importance de la part de l'évapotranspiration. La disparition des crises climatiques à partir du début de l'Atlantique est à rapprocher du maximum thermique enregistré par la température des eaux de l'Atlantique Nord (Karpuz et Jansen, 1992).

Les trois millénaires de la période atlantique se distinguent donc, par l'invariance des données morpho-climatiques, de la première partie de l'Holocène à l'évolution plus saccadée. Tout se passe comme si d'éventuelles fluctuations du régime des précipitations étaient tamponnées par une forte évapotranspiration liée à la fois à un optimum forestier et à un maximum thermique.

### 5. Conclusion

Cette analyse a pu mettre en évidence le parallélisme de l'évolution climatique des deux sites du Saignon et du marais des Baux du Dryas récent à l'Atlantique. La référence aux nombreux travaux antérieurs sur la Haute- et la Basse-Provence a permis de montrer la cohérence de l'évolution morphoclimatique d'un espace s'étendant des Alpes à la Méditerranée.

La question de la spécificité méditerranéenne de cet espace est posée, même si les grandes tendances climatiques sont proches des rythmes médio-européens. Le caractère tripartite de la crise climatique du Dryas récent ressort bien, de même que la relative stabilité du Préboréal et l'agressivité climatique du Boréal.

La fin du Tardiglaciaire et la première partie de l'Holocène sont des périodes caractérisées par

une évolution morphogénique saccadée qui renvoie à une histoire du climat faite de crises successives, d'oscillations marquées et de courte durée. Cette évolution peut être mise en relation avec le phénomène de déglaciation et une circulation atmosphérique liée à un forçage océanique (Magny, 1997).

L'originalité méditerranéenne réside dans l'expression plus marquée du paramètre thermique, jusqu'à masquer les variations pluviométriques à l'Atlantique. Les contrastes thermiques saisonniers mis en valeur par la sensibilité aux températures sont encore aujourd'hui typiques des régimes méditerranéens, mais semblent accentués au cours des deux premiers millénaires de l'Holocène.

## Bibliographie

- Archambault, M., 1967 - Découverte des restes d'une formation forestière fossile entre deux nappes coluviales quaternaires. *CRAS*, 265 : 104-107.
- Archambault, M., 1968 - Recensement provisoire des arbres et des formations forestières fossiles du bassin de la moyenne Durance (Hautes-Alpes). *CRAS*, 267 : 101-2104 et 2284-2287.
- Archambault, M., 1969 - Faits et points de vue nouveaux sur les glaciers d'érosion (exemple du bassin de la moyenne Durance alpestre). *Bulletin AGF*, 375/376 : 525-537.
- Ballais, J.-L., 1996 - L'âge du modelé de roubines dans les Préalpes du Sud : l'exemple de la région de Digne. *Géomorphologie : relief, processus et environnement*, 4 : 61-68.
- Brochier, J.-C. et Joos, M., 1982 - Un élément important du cadre de vie des Néolithiques d'Auvernier-Port : Le lac. Approche sédimentologique. In : *Billamboz et alii, la station littorale d'Auvernier-Port, cadre et évolution*. Cahiers d'Archéologie Romanche, 25, Lausanne.
- Brochier, J.-E., Mandier, P., Argant, J. et Petiot, P., 1991 - Le cône détritique de la Drôme : une contribution à la connaissance holocène du Sud-Est de la France. *Quaternaire*, 2 : 83-99.
- Bruneton, H., 1995 - *Stabilité et instabilité des environnements holocènes des Alpilles*. Mémoire de DEA de Géographie, 116 p.
- Bruneton, H., en préparation - *Évolution holocène d'un hydrosystème méditerranéen : le marais des Baux*. Thèse de Géographie, Université d'Aix-Marseille I.
- COHMAP Members, 1988 - Climatic changes of the last 18,000 years : observations and model simulations. *Science*, 241 : 1043-1052.
- Delibrias, G., Gabert, J. et Jorda, M., 1984 - Données nouvelles sur la chronostratigraphie et l'évolution paléomorphologique postglaciaire des Alpes du Sud (moyenne Durance). *CRAS*, 299 : 263-266.
- Dansgaard, W. et alii, 1943 - Evidence for general instability of past climate from 250 kyr ice-core. *Nature*, 364 : 218-220.
- Digerfeldt, G., de Beaulieu, J.-L. Guiot, J. et Mouthon, J., 1997 - Reconstruction and palaeoclimatic interpretation of Holocene lake level changes in Lac de Saint-Léger, Haute-Provence, southeast France. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 136 : 231-258.
- Édouard, J.-L., 1994 - *Les lacs d'altitude dans les Alpes françaises : Contribution à la connaissance des lacs d'altitude et à l'histoire des milieux montagnards depuis la fin du Tardiglaciaire*. Thèse de Géographie, Grenoble I, 795 p.
- Gautier, E., 1992 - *Recherches sur la morphologie et la dynamique fluviales dans le bassin du Buech (Alpes du Sud)*. Thèse de Géographie, Paris X, 439 p.
- Gidon, M., Montjuvent, G., Flandrin, J., Moullade, M., Durozoy, G. et Damiani, L., 1991 - *Notice explicative de la carte géologique de la France au 1/50000, feuille de Laragne-Montéglin (893)*. BRGM, Orléans, 84 p.
- Harrison, S.P. et Digerfeldt, G., 1993 - European lakes as palaeohydrological and palaeoclimatic indicators. *Quaternary Science Reviews*, 12 : 233-248.
- Jorda, M., 1980 - Morphogenèse et évolution des paysages dans les Alpes de Haute-Provence depuis le Tardiglaciaire. Facteurs naturels et facteurs anthropiques. *Bulletin AGF*, 472 : 295-304.
- Jorda, M., 1985 - La torrentialité holocène des Alpes françaises du Sud. Facteurs anthropiques et paramètres naturels de son évolution. In : *Symposium International : les modifications de l'environnement dans le bassin méditerranéen occidental à la fin du Pléistocène et pendant l'Holocène*. Toulouse, Cahiers Ligures de Préhistoire, HS, 2 : 49-70.
- Jorda, M., 1993a - Histoire des paléoenvironnements tardi- et postglaciaires de moyenne altitude : Essai de reconstitution cinématique. In : *Géomorphologie et aménagement de la montagne, Hommage à P. Gabert*. Caen, CNRS : 91-111.
- Jorda, M., 1993b - Les terrasses alluviales de l'Arc à l'aval de Roquefavour. In : *De la Sainte-Victoire aux Alpilles* (Leveau et Provansal éd.). Travaux du Centre Camille Jullian, n° 14, Aix-en-Provence : 235-248.
- Jorda, M., Parron, C., Provansal, M. et Roux, 1991 - Érosion et détritisme holocènes en Basse-Provence calcaire. L'impact de l'anthropisation. *Physio-Géo*, 22-23 : 37-47.
- Karpuz, N.K. et Janssen, E., 1992 - A high-resolution diatom record of the last deglaciation from the S.E. Norwegian sea : documentation of rapid climatic changes. *Paleoceanography*, 7 : 499-520.
- Magny, M., 1992 - Holocene lake-level fluctuations in Jura and the northern sudalpine ranges, France : regional pattern and climatic implications. *Boreas*, 21 : 319-334.

- Magny, M., 1995 - *Une histoire du climat : Des derniers mammouths au siècle de l'automobile*. Paris, Errance, 175 p.
- Magny, M., 1997 - Éléments pour une histoire du climat entre 13000 et 6000 BP. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 94, 2 : 161-167.
- Magny, M. et Ruffaldi, P., 1995 - Younger Dryas and early Holocene lake-level fluctuations in the Jura mountains France, *Boreas*, 24 : 155-172.
- Miramont, C., 1998 - *Morphogenèse, activité érosive et détritisme alluvial holocènes dans le bassin de la moyenne Durance (Alpes françaises du Sud)*. Thèse de Géographie, Université d'Aix-Marseille I, 287 p.
- Patzelt, G., 1977 - Die postglazialen Gletscher und Klimaschwankungen in der Venedigergruppe (Hohe Tauern, Ostalpen). *Zeitschrift für Geomorphologie*, NF, Supp. Bd. 16 : 25-72.
- Provansal, M., Bertucchi, L. et Pellissier, M., 1993 - Les milieux palustres de Provence occidentale, indicateurs de la morphogenèse holocène. In : *Archéologie et environnement de la Sainte-Victoire aux Alpilles* (Leveau et Provansal ed.). Travaux du Centre Camille Jullian, Aix-en-Provence : 249-266.
- Puertas, O., 1997 - *Évolution de la végétation depuis le Dryas récent dans la plaine littorale de Montpellier (Hérault, France) : Dynamique naturelle et anthropisation du milieu*. Thèse de doctorat, Université de Franche-Comté, Besançon, 340 p.
- Rosique, T., 1996 - *Morphogenèse et évolution des paléoenvironnements alpins de la fin des temps glaciaires au début de l'Holocène : l'exemple de la moyenne Durance (Alpes françaises du Sud)*. Thèse de Géographie, Université d'Aix-Marseille I, 288 p.
- Tessier, L., 1984 - *Dendroclimatologie et écologie de Pinus sylvestris L. et Quercus pubescent Willd. dans le Sud-Est de la France*. Thèse, Marseille, 275 p.
- Wick, L. et Tinner, W., 1997 - Vegetation changes and timberline fluctuations in the central Alps as indicators of holocene climatic oscillations. *Arctic and alpine research*, vol 29, 4 : 445-458.
- Zoller, H., 1977 - Les oscillations du climat et des glaciers pendant le Tardi- et le Postglaciaire dans les Alpes de la Suisse. In : *Approche écologique de l'Homme fossile* (Laville, H. et Renault-Miskovsky, J., eds.). Supplément au Bulletin AFEQ, : 297-301.