



HAL
open science

Transformation des paysages et des territoires des sociétés protohistoriques sur la bordure sud du Massif central : recherches préliminaire

Jean-Michel Carozza, Laurent Carozza

► **To cite this version:**

Jean-Michel Carozza, Laurent Carozza. Transformation des paysages et des territoires des sociétés protohistoriques sur la bordure sud du Massif central : recherches préliminaire. Aug 2000, pp.231-237. hal-00133965

HAL Id: hal-00133965

<https://hal.science/hal-00133965v1>

Submitted on 28 Feb 2007

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.

Transformation des paysages et des territoires des sociétés protohistoriques sur la bordure sud du Massif central : recherches préliminaires

Jean-Michel CAROZZA et Laurent CAROZZA

Résumé : Au cours du premier âge du Fer, les systèmes géomorphologiques localisés sur la bordure sud du Massif central enregistrent à différentes échelles, une déstabilisation de grande ampleur. Des séquences synchrones ont été reconnues et décrites dans les régions voisines et conduisent à une interprétation en terme de péjoration climatique. Ce constat est établi à partir de l'étude de trois sites représentatifs des différents niveaux scalaires. Les implications en terme d'organisation des territoires des sociétés protohistoriques sont envisagées.

Abstract : During the first Iron age, the geomorphological systems located along the southern edge of the Massif central show, at different levels, extensive destabilisation. Synchronic sequences have been recognised and described in the neighbouring areas, leading to an estimation of climatic deterioration. This observation is based on the study of three sites, representative of the various scalar levels. Consequences in terms of territory organisation of protohistoric societies are considered.

Mots-clés : Paléoenvironnement, âge du Fer, crise érosive, système géomorphologique, Sud-Ouest, séquence sédimentaire.

Key words : Palaeo-environment, Iron age, erosion crisis, geomorphological system, South-West, sedimentary sequence.

1. Introduction

Les recherches géoarchéologiques sur site ou/et hors site, menées dans des environnements alluviaux *sensu lato*, depuis les versants élémentaires jusqu'au grandes plaines alluviales, sont une source importante de documentation permettant une reconstitution de l'évolution des paysages protohistoriques (Berger 1996 ; Bravard, Presteau 1995 par exemple). Elles complètent les approches strictement archéologiques (archéologie spatiale) et paléoécologiques (palynologie, anthracologie, malacologie,...) de cette dynamique. Plus qu'une simple science de synthèse rassemblant les données issues des approches paléo-environnementales, la géoarchéologie est une source d'informations nouvelles, produite par des méthodes spécifiques (Waters 1992).

En effet, les géofaciès associés aux environnements alluviaux présentent une grande capacité d'enregistrement des événements pédo-sédimentaires. Les caractéristiques des séquences reflètent à la fois la dynamique locale (environnements de dépôt, conditions de conservation

des événements sédimentaires liées aux conditions stationnelles ou au fonctionnement du système géomorphologique, transformations post-sédimentaires *in situ* d'origine naturelle ou anthropique - ethnofaciès), mais également les modifications opérées sur le fonctionnement du système de dépôt (par exemple pour un cours d'eau, la modification du rapport débit liquide / débit solide), sans préjuger des facteurs causaux qui en sont responsables. Aussi, ce type d'environnement permet-il de mettre en évidence d'importantes modifications paléo-géographiques au cours de l'Holocène. Deux implications découlent de cette observation dans le cadre de démarches archéologiques. D'une part, la caractérisation de l'environnement sédimentaire du site est une condition de compréhension des relations des sociétés avec leur espace, compris comme un ensemble d'atouts et de contraintes aux développements des activités, notamment agro-pastorales. D'autre part, la compréhension des mécanismes d'érosion et de sédimentation sur les sites et hors site détermine en partie les interprétations spatiales qu'il est possible de donner de ces derniers, par l'introduction de biais érosifs ou de recouvrements (analyse taphonomique).

Une troisième approche de l'enregistrement sédimentaire, non contradictoire avec les précédentes peut également être proposée, en terme de modifications de la réponse du système géomorphologique, sous contrôle naturel ou anthropique. L'interprétation du message sédimentaire en terme de réponse aux fluctuations climatiques ou d'anthropisation des géofaciès se heurte cependant à la distorsion de l'enregistrement sédimentaire par les systèmes géomorphologiques eux-même (Bravard, Vérot-Bourrely, Salvador 1992). En effet, suivant leur position à l'intérieur des hydrosystèmes, les différentes unités constitutives enregistrent différenciellement les modifications de la dynamique érosive et/ou sédimentaire locale ou à plus petite échelle, depuis des dynamiques de versant jusqu'à l'accrétion sédimentaire dans les grandes plaines alluviales. La diversité des milieux de dépôts, l'ordre des cours d'eau considérés et les rétroactions positives ou négatives du système hydrologique lui même, sont autant d'éléments qui induisent une modification de l'enregistrement sédimentaire.

La modification de la dynamique fluviale, qui résulte d'une modification du rapport débit liquide/débit solide, pour être représentative et interprétable, doit donc être suffisamment documentée à ces différentes échelles. D'une manière générale, les éléments enregistrés à l'échelle la plus petite, c'est à dire au niveau des organismes hydrauliques les plus importants, constituent de bons critères d'une évolution significative de la dynamique et de la crise durable qui déstabilise le système géomorphologique (accrétion verticale et/ou horizontale, modification du style fluvial, élargissement du chenal actif, intensification des événements hydrauliques). Leur enregistrement synchrone par des séquences pédosédimentaires dans les talwegs élémentaires signe alors l'intensité de cette déstabilisation et éventuellement son contrôle climatique par l'ubiquité des dépôts.

Les critères pris en compte dans ce travail pour décrire et interpréter ces séquences sont de différentes natures, outre les éléments déjà cités sur la position des sites à l'intérieur de leur environnement géomorphologique. Ils incluent l'identification de la dynamique sédimentaire, fondée sur la reconnaissance à l'intérieur des séquences de dépôt, des processus dominants et des environnements de dépôts auxquels ils sont rattachés (analyse lithofaciologique) mais également la caractérisation des phases d'arrêt de la sédimentation et éventuellement de pédogénèse. L'étude des caractéristiques physico-chimiques des sédiments permet également une évaluation des conditions de dépôt (par exemple du type d'environnement sédimentaire, d'éventuelles fluctuations des nappes phréatiques,...). Enfin, la détermination des vitesses de sédimentation et des vitesses d'érosion (dans le cas des échelles les plus grandes), permet une approche quantitative des phénomènes érosifs et de l'impact morphogénique des épisodes mis en évidence.

Dans cet article, trois séquences occupant des positions différentes à l'intérieur des hydrosystèmes sont présentées. Elles sont représentatives de trois échelles spatiales identifiées (régionale, locale et stationnelle). Elles se localisent sur la bordure sud du Massif central *sensu lato* (fig. 1). D'autres sont en cours d'étude et devraient permettre de compléter les données actuellement disponibles. Elles sont présentées depuis l'échelle la plus petite vers la plus grande.

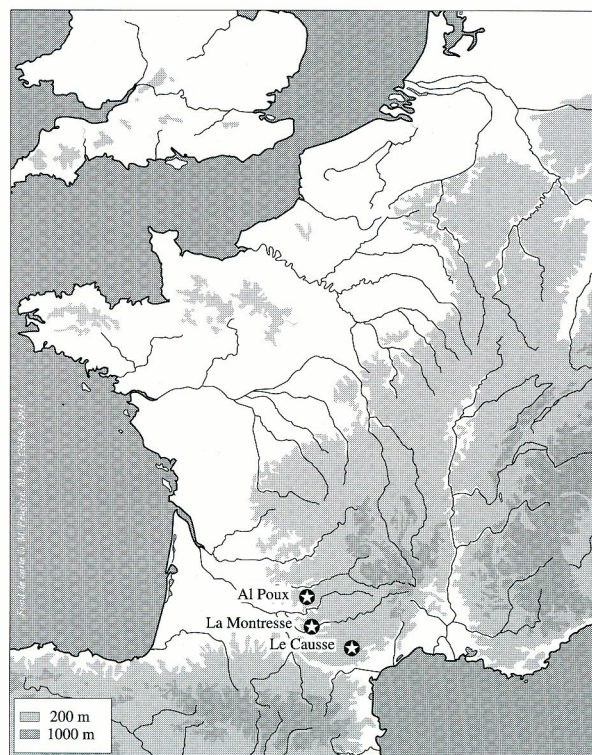


Fig. 1 : localisation des sites présentés.

2. Présentation des sites et des séquences

2.1 Castres, Le Causse

Le premier site présenté se situe sur le plateau du Causse, à la limite du contact entre les terrains cristallophyliens de la Montagne Noire et les terrains sédimentaires oligo-miocènes du bassin aquitain, ici le seuil de Labruguière (fig. 1). Il s'agit d'une nécropole à incinération présentant une surface estimative d'environ 5 ha, qui a livré 639 tombes lors des opérations de fouilles (Pons 1996). Chronologiquement, quatre phases d'occupation ont pu être mises en évidence. Elle s'étalent du Bronze final IIIb à la fin de l'âge du Fer. De plus, des traces d'occupation néolithique (foyer) ont été mises en évidence, ainsi qu'une série d'aménagements agraires datés de la

période romaine. L'agencement spatial et stratigraphique de ces différents éléments permet de préciser le cadre de l'évolution morphosédimentaire du site.

Le petit plateau incliné vers le sud-ouest s'ennoie progressivement sous la nappe alluviale pléistocène récent du Thoré. Le site se localise à une cinquantaine de mètres du lit mineur de ce dernier, principalement en bordure d'un talweg élémentaire dont l'extension est nettement visible sur les clichés aériens infrarouge (photographie aérienne IGN, FR 761/150 ir-1476). Ce secteur marque la limite septentrionale de la nécropole, ce qui suggère un rôle structurant dans l'organisation des paysages protohistoriques, à l'image de ce qui a pu être mis en évidence sur la nécropole de Réalville (Carozza 1997).

Cette petite dépression, large d'une quinzaine de mètres, présente une pente longitudinale forte qui, en période de forte hydraulicité, a permis une concentration des eaux de ruissellement et une accumulation sédimentaire épaisse de 1 à 2,5 m (fig. 2). Ces dépôts correspondent à un empilement vertical de trois séquences colmatant progressivement le fond du vallon, en formant un prisme se biseauant vers l'amont et succédant à un épisode de pédogenèse (sol calcique brunifié, unité 1) sur lequel deux structures de combustion du Néolithique étaient implantées (attribution chronologique entre 4500 et 4300 BP). La dynamique dominante jusqu'au Néolithique moyen est donc l'altération in situ et le dégagement lent des altérites par incision progressive du réseau hydrographique élémentaire. L'érosion de ce niveau pédologique constitue l'essentiel des sédiments de l'unité 2, sur laquelle repose les installations funéraires. Les analyses sédimentologiques montrent la présence d'agrégats organo-minéral issus du démantèlement de ce sol, ainsi qu'une augmentation dans la partie supérieure de la séquence de la

teneur en carbonates qui suggère que l'intégralité du sol a été dégagée dès cette période et que le substratum est alors attaqué. Les mécanismes érosifs identifiés sont de deux natures. D'une part, sur les versants, la dynamique érosive est caractérisée par un colluvionnement diffus, probablement sous couvert végétal fortement dégradé. Celui-ci est relayé dans l'axe du vallon par des mécanismes d'écoulements concentrés qui remanient ces dépôts et induisent un gradient granulométrique amont aval. Les diagrammes de texture mettent en évidence cette rupture de la dynamique sédimentaire. Le dépôt d'une nouvelle nappe plus grossière, renfermant de nombreux fragments de céramique attribués au premier âge du Fer (unité 3) témoigne d'une reprise de l'érosion. Cette unité se termine par un sol calcique à sphéronodules calcaires et pseudomycélium, correspondant à un labour renfermant des éléments attribués au Haut-Empire, en relation avec des aménagements agraires. Il est recouvert par une épaisse séquence colluviale, non attribuée chronologiquement. Le haut de cette séquence a été fortement perturbé par les aménagements modernes (remblaiement lié à la construction de la route et de l'aéroport, épierrage des labours,...).

2.2 Fontanes, Al Poux

Localisé en limite de la vallée de l'Aveyron (fig. 1), le Boulou est un affluent indirect de ce cours d'eau, drainant un petit bassin de 288 ha. Le site fouillé est un habitat rural du premier âge du Fer, qui succède à une occupation mésolithique (Carozza *et al.* 1996). Il est implanté à l'exutoire du bassin et enregistre *pro parte*, les modifications géomorphologiques qui s'y déroulent (fig. 3). Dans l'axe du chenal, le remplissage montre une

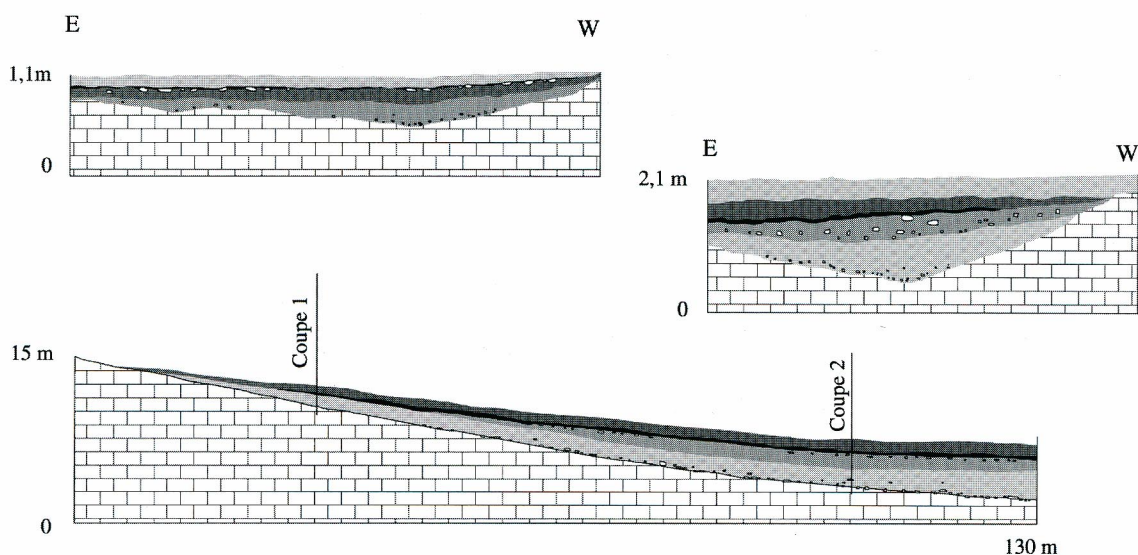


Fig. 2 : séquence sédimentaire du remplissage de la dépression bordière de la nécropole du Causse à Labruguière.

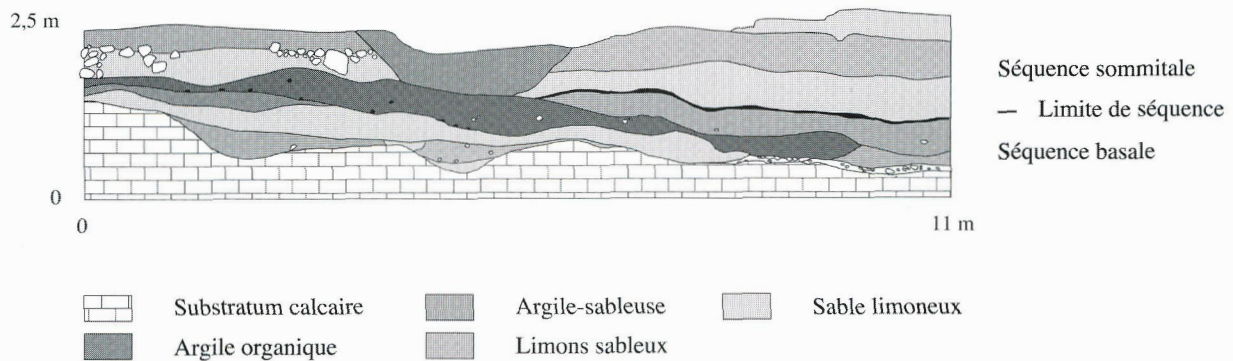


Fig. 3 : coupe de la séquence sédimentaire de l'âge du Fer au droit de l'occupation à Fontanes, Al Poux.

succession complexe d'épisodes sédimentaires se regroupant en deux unités principales à classement normal, fortement contrastée du point de vue sédimentologique (fig. 4). La première est caractérisée par une migration latérale des corps sédimentaires (épisode mixte alluvial - colluvial) et un rétrécissement progressif de la largeur du chenal qui s'achève au V^e siècle av. n. è. Les associations malacologiques, ainsi que l'étude carpologique, permettent d'envisager l'existence d'un paysage déjà ouvert en fond de vallée, marqué par une humidité permanente. Les versants restent quant à eux partiellement boisés. Le second épisode est caractérisé par une accrétion verticale et un exhaussement du chenal de

1,6 m, dont l'achèvement est daté du 1^e s. av. J.-C. Elle s'accompagne d'une modification du régime hydraulique du Boulou, probablement associée à une baisse des écoulements et corrélativement une diminution de la compétence de ces derniers. L'évaluation volumétrique des sédiments déplacés indique un taux spécifique d'érosion compris entre 0,85 et 0,62 mm/an. Il s'agit donc d'un événement morphogénique majeur, impliquant un décapage rapide des sols sur le plateau et le colmatage des fonds de vallées. Il est associé à la mise en place de nappes phréatiques de faible profondeur dans ces nouveaux réservoirs, et au développement de niveaux à pseudogley.

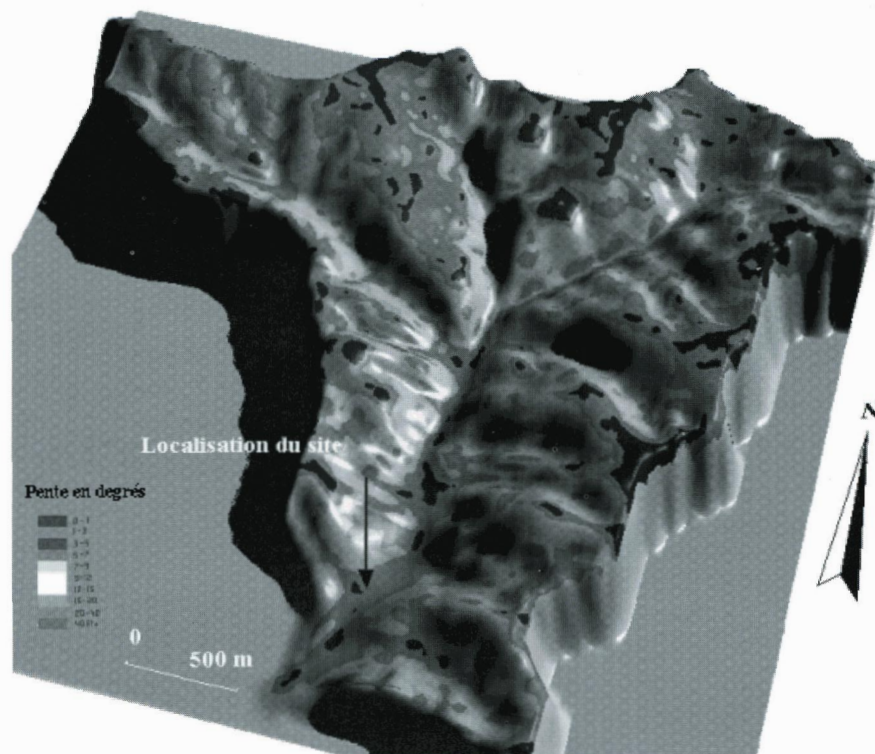


Fig. 4 : implantation du site d'Al Poux dans le bassin versant du Boulou sur Modèle Numérique de Terrain.

2. 3 Rabastens, La Montresse

Le site est implanté dans la plaine alluviale du Tarn (fig. 1), en limite de son lit majeur exceptionnel (historiquement recouvert par la seule crue de 1930). La dynamique actuelle de cette plaine est marquée par une incision du Tarn et de ses tributaires en rive droite, sous l'impact d'une anthropisation croissante du fonctionnement de cet hydrosystème.

Les vestiges, correspondant à une succession d'habitats stratifiés (Carozza, Mercadier *et al.* 1998), sont enfouis sous 1,80 m d'alluvions fines, sablo-limoneuses. L'analyse sédimentologique et séquentielle de ces dépôts met en évidence une succession d'épisodes sédimentaires discontinus, séparés par une phase d'occupation (fig. 5). Chaque séquence présente un granoclassement normal et des structures sédimentaires planes. Ces différentes séquences sont interprétées comme correspondant à une succession de niveaux de crues. Trois séquences, d'une épaisseur comprise entre 30 et 40 cm sont nettement individualisées, tant sur le plan sédimentologique que par la présence d'occupations successives, marquées par des accumulations de céramiques *in situ*. Les perturbations anthropiques liées aux labours profonds (développement d'un horizon L profond) ne permettent pas l'identification des éventuels niveaux supérieurs.

Chronologiquement, cette séquence polygénique s'échelonne de la fin du premier âge du Fer à la seconde moitié du 1^e s. av. J.-C. Elle témoigne, durant cette période, d'une augmentation significative de l'hydraulicité d'un cours d'eau d'ordre supérieur, qui présente alors probablement une plaine inondable beaucoup plus étendue qu'à l'actuel. L'attribution chronologique des différentes phases d'occupation suggère une récurrence des événements déposant de l'ordre de 50 à 70 ans (Carozza 1991).

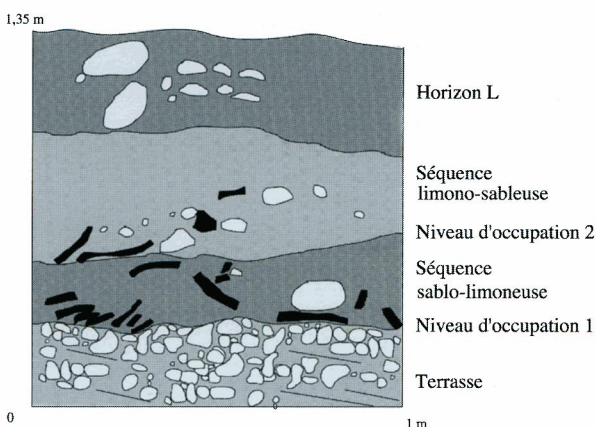


Fig. 5 : stratigraphie de la plaine alluviale du Tarn à Rabastens - La Montresse.

3. Interprétation des séquences sédimentaires

Les séquences décrites indiquent clairement une évolution du fonctionnement des hydrosystèmes au cours du premier âge du Fer. Elles traduisent un démantèlement de sols évolués plus ou moins brunifiés, sur lesquels reposent les occupations du Mésolithique et du Néolithique moyen, par une érosion agressive associant ruissellement et colluvionnement au cours du dépôt des séquences de base des sites implantés dans des éléments d'ordre inférieur (Al Poux, Le Causse). Ces événements sont enregistrés sédimentairement dans les biefs d'ordre supérieur, et ne sont donc pas amortis par le fonctionnement des systèmes géomorphologiques, ce qui témoigne de leur intensité. D'un point de vue géomorphologique, cet épisode se traduit par une incision dans l'amont du bassin, une accumulation dans les secteurs intermédiaires et dans les grandes plaines alluviales. Dans ces dernières, les caractéristiques de la pédogenèse sont également modifiées. En effet, contrairement à la période antérieure, de nombreuses traces d'oxydation du fer libre, un mouchetage et même de pseudogleyification, indiquent une plus grande variabilité du niveau des nappes phréatiques, en liaison avec une augmentation de l'hydraulicité.

D'une manière générale, la mise en place de la seconde nappe détritique se traduit par une modification du fonctionnement hydraulique des bassins, quelle que soit son échelle. A l'échelle des drains élémentaires, l'augmentation de la taille moyenne des sédiments traduit un décapage progressif des produits de l'altération par des mécanismes colluviaux sur les versants et la prise en charge des débris par des écoulements plus réguliers. Dans le cas du site d'Al Poux, cet épisode se traduit par une diminution de la largeur du chenal et son colmatage progressif par les éléments de la seconde nappe. La fourniture des débris est donc supérieure à la capacité d'évacuation du cours d'eau. Cet élément ne traduit pas nécessairement une modification du régime pluviométrique dans le sens d'une diminution des précipitations, mais probablement la mise en place de mécanismes d'autorégulation liés à la création de nouveaux réservoirs (nappes phréatiques superficielles à vidange progressive). Ces derniers induisent par ailleurs la formation d'environnements très réducteurs, fortement enrichis en matière organique dans les zones basses et les cuvettes.

Le développement postérieur des formations pédologiques est alors tributaire de conditions stationnelles. Dans le cas du Causse, la formation d'un horizon pédologique très structuré, favorise l'implantation à proximité de ces vallons d'aménagements agricoles et la mise en culture de ces nouveaux terroirs, attestée par la présence d'aménagements agricoles mal datés, mais probablement

du Haut-Empire. Un phénomène identique, bien que peut-être plus tardif, peut être décrit sur le site d'Al Poux. Enfin, dans les plaines alluviales, les inondations à caractère répété ne semblent pas avoir modifié l'implantation de l'habitat dans le lit majeur du cours d'eau.

4. Implications paléogéographiques

Au cours du premier âge du Fer, d'importantes modifications de la répartition des formations superficielles et de la couverture pédologique ont pu être mises en évidence sur la bordure sud du Massif central par l'enregistrement pédo-sédimentaire. Elles accompagnent des évolutions similaires, mises en évidence dans le domaine méditerranéen. Deux conséquences doivent être tirées de cet épisode, en terme d'archéologie spatiale :

- les colluviosols, alluviosols et les calcosols (sols bruns calcaires) observés aujourd'hui et développés sur les nappes alluviales de fond de vallées ont une origine récente. Leur mise en culture est donc également récente. Cependant, l'existence locale de sols bruns antérieurs, localement épais, ont pu permettre une activité agricole, comme en témoigne les implantations chalcolithiques. Il est donc difficile de procéder à une généralisation sur la dynamique d'occupation de l'espace à partir de données ponctuelles et nécessairement partielles. Il n'est de surcroît pas possible d'utiliser les cartes pédologiques actuelles comme révélatrices des potentialités associées aux terroirs de vallée ;

- la mise en place de ces formations s'est effectuée au détriment de la couverture pédologique des plateaux, dont les potentialités agricoles ont donc été profondé-

ment modifiées. La physionomie des territoires agricoles a donc été transformée durablement par cet épisode morphogénique, non seulement dans les plaines, mais également dans les espaces environnants (versants, sommet des plateaux). C'est donc l'ensemble du territoire des sociétés protohistoriques qui a été affecté par cet épisode. L'ampleur de la déstabilisation mise en évidence lorsqu'il est possible de procéder à un bilan sédimentaire (Al Poux), la reconnaissance de la signature de cet événement dans un ensemble d'environnements géomorphologiques variés, ainsi que le synchronisme de ces différents événements en concordance avec une période d'instabilité mise en évidence en Provence (Provensal 1992 ; Provensal, Morphange 1994) et dans la vallée du Rhône (Bravard, Verot-Bourrely, Salvador 1992 ; Berger 1996), permettent de proposer une origine climatique de cette crise morphogénique (fig. 6). Les données accessibles à l'échelle globale ou régionale montrent en effet un ensemble de fluctuations (voir par exemple Stuiver, Braziunas 1993 ; Magny 1995 ; Bravard, Verot-Bourrely, Salvador 1992 ; Magny 1992 ; Provensal 1992...) dont l'impact est souvent difficile à évaluer à l'échelle locale, où de surcroît, se mêlent transformations naturelles et anthropiques des paysages. De par leur fonctionnement même, les systèmes morphogéniques n'enregistrent pas systématiquement et de manière univoque les fluctuations climatiques. La mise en évidence dans l'enregistrement pédo-sédimentaire des traces d'un épisode de modification climatique passe donc nécessairement par une recherche, la plus exhaustive possible, sur site naturel et anthropisé et par une spatialisation des données géoarchéologiques, afin de comprendre le fonctionnement des systèmes morphogéniques et les mécanismes de processus - réponse ainsi que l'impact de ces transformations sur les terroirs et les territoires des sociétés protohistoriques.

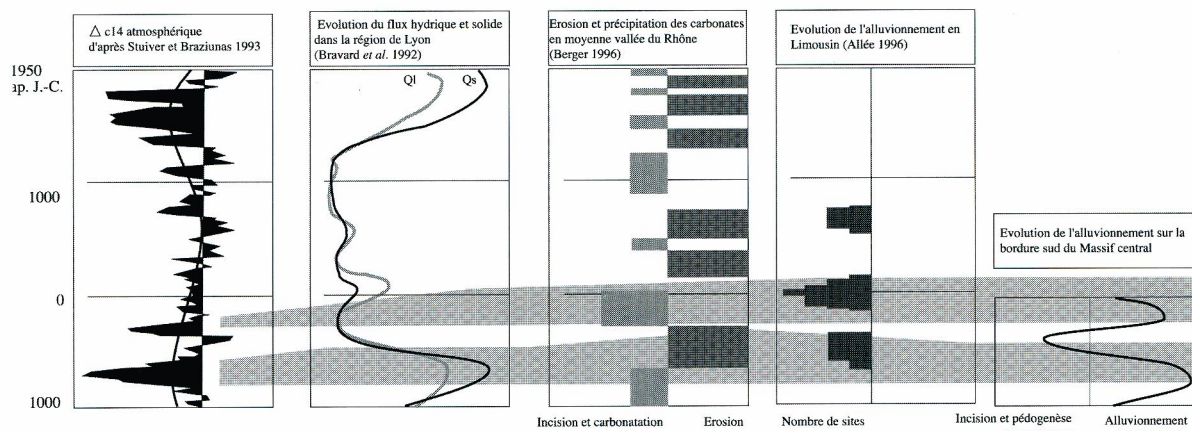


Fig. 6 : comparaison des résultats obtenus avec les évolutions régionales et globales.

5. Conclusion

L'étude des relations entre les sociétés protohistoriques et leur espace est, dans une large mesure, tributaire de la compréhension de la dynamique des systèmes naturels. Les modifications des paysages répondent en effet à une double logique : d'une part, celle de l'anthropisation de ces milieux par les sociétés - notamment par le biais des pratiques agro-culturelles - et d'autre part des fluctuations climatiques à court et moyen terme et des conséquences qu'elles induisent sur le fonctionnement des systèmes géomorphologiques. Ces deux effets sont cumulatifs et l'interaction de ces deux facteurs peut conduire soit à l'oblitération de l'un d'entre eux, soit à l'exacerbation des processus érosifs (crise anthropo-climatique). La connaissance des relations entre les sociétés et leurs territoires, et donc la spatialisation des phénomènes, suppose une prise en compte des biais induits par le binôme érosion - sédimentation dans la répartition de

sites, mais également dans le déplacement des géofaciès, perceptible à l'échelle historique et des potentialités qui leurs sont associées. Paradoxalement, la zone comprise entre le Massif central et les Pyrénées fait aujourd'hui figure de parent pauvre dans l'étude des relations entre occupation de l'espace et dynamique des systèmes géomorphologiques. Cette situation est d'autant plus surprenante que ce secteur constitue une zone de contact à double titre : naturel, en tant que zone de transition entre influences méditerranéennes et atlantiques - et qu'à ce titre, elle est susceptible de fournir des informations - et culturel d'autre part.

Les outils de systématisation d'une approche spatiale, intégrant à la fois les aspects culturels et naturels, notamment les Systèmes d'Information Géographiques (SIG), sont aujourd'hui disponibles pour accomplir une telle démarche. Elle suppose la mise en place d'un travail pluridisciplinaire aussi systématique que possible, associant archéologues et spécialistes de l'histoire de l'environnement.

Bibliographie

ALLEE (P.) dir. 1996 — *Archéologie agraire en Limousin*. Rapport du PCR. SRA du Limousin et Université de Limoges, Limoges, 249 p.

BERGER (J.-F.) 1996 — *Analyse géoarchéologique de l'impact des systèmes d'occupation humaine sur l'évolution morphoclimatique du bassin valdainais (Drôme) à l'Holocène*. Thèse, Univ. Paris I, 324 p.

BRAVARD (J.-P.), PRESTEAU (M.) dir. 1995 — *Archéologie des paysages. Actes des journées géoarchéologiques de Lyon*, DARA/CNRS Edit., 282 p.

BRAVARD (J.-P.), VEROT-BOURRELY (A.), SALVADOR (P.G.) 1992 — Le climat d'après les informations fournies par les enregistrements sédimentaires fluviales étudiés sur des sites archéologiques. *Les nouvelles de l'archéologie*, 50, Paris, p. 7-13.

CAROZZA (L.), CAROZZA (J.-M.), MERCADIER (G.) et al. 1998 — Sondage à proximité de l'habitat protohistorique de la Montresse

(Rabastens, Tarn) : essai de reconstitution paléogéographique. *Archéologie Tarnaise*, 10, p. 55-69.

CAROZZA (L.) dir. 1991 — *L'habitat et l'occupation aux âges du bronze et du fer en pays albigeois*. PCR, Rapport intermédiaire 1ère année, SRA de Midi-Pyrénées, 246 p.

CAROZZA (J.-M.) 1997 — Situation géographique et étude de l'environnement géomorphologique de la nécropole de Réalville. In Janin Th., Burens A. et Carozza L. (Dir), *La nécropole protohistorique du Camp d'Alba à Réalville (Tarn-et-Garonne)*. Archives d'Ecologie Préhistorique, ARALO, 176 p.

PONS (F.) dir. 1996 — *La nécropole protohistorique du Causse (Lagruguière, Tarn)*. DFS sauvetage urgent, Service Régional de l'Archéologie Midi-Pyrénées, Toulouse, tome 1 (étude), 181 p.

PROVENSAL (M.) 1992 — Le rôle du climat dans la morphogénèse à la fin de l'âge du Fer et dans l'Antiquité en basse Provence. *Les nouvelles de l'archéologie*, 50, Paris, p. 21-26.

PROVENSAL (M.), MORPHANGE (C.) 1994 — Seuils climatiques et réponses morphogéniques en basse Provence à l'Holocène. Colloque Assoc. Franç. Etude Quaternaire : Echelles des variations chronoclimatiques quaternaires et réponses des environnements. *Quaternaire*, 3-4, p. 71-78.

MAGNY (M.) 1992 — Les fluctuations des lacs jurassiens et subalpins. *Les nouvelles de l'archéologie*, 50, Paris, p. 5-6.

MAGNY (M.) 1995 — *Une histoire du climat des derniers mammouths au siècle automobile*. Ed. Errance, Paris, 176 p.

STIUVER (M.), BRAZIUNAS (T.) 1993 — Sun, ocean, climate and atmospheric $^{14}\text{CO}_2$; and evaluation of causal and spectral relationships. *The Holocene*, 3, p. 289-305.

WATERS (M.R.) 1992 — *Principles of geoarchaeology : a North American perspective*. University of Arizona Press, 387 p.