



**HAL**  
open science

## Variabilité de l'impact climatique sur les biocénoses de milieux fluviaux à la transition Tardiglaciaire/Holocène dans le nord de la France

Nicole Limondin-Lozouet, Agnès Gautier, Pierre Antoine, Anne Bridault, Christine Chaussé, Chantal Leroyer, André-Valentin Munaut, Paul Orth, Jean-François Pastre, Philippe Ponel

### ► To cite this version:

Nicole Limondin-Lozouet, Agnès Gautier, Pierre Antoine, Anne Bridault, Christine Chaussé, et al.. Variabilité de l'impact climatique sur les biocénoses de milieux fluviaux à la transition Tardiglaciaire/Holocène dans le nord de la France. Table ronde en l'honneur du Professeur René Neboit-Guilhot: "L'érosion entre société, climat et paléoenvironnement", Mar 2004, Clermont-Ferrand, France. pp.73-82. halshs-01673483

**HAL Id: halshs-01673483**

**<https://shs.hal.science/halshs-01673483v1>**

Submitted on 29 Dec 2017

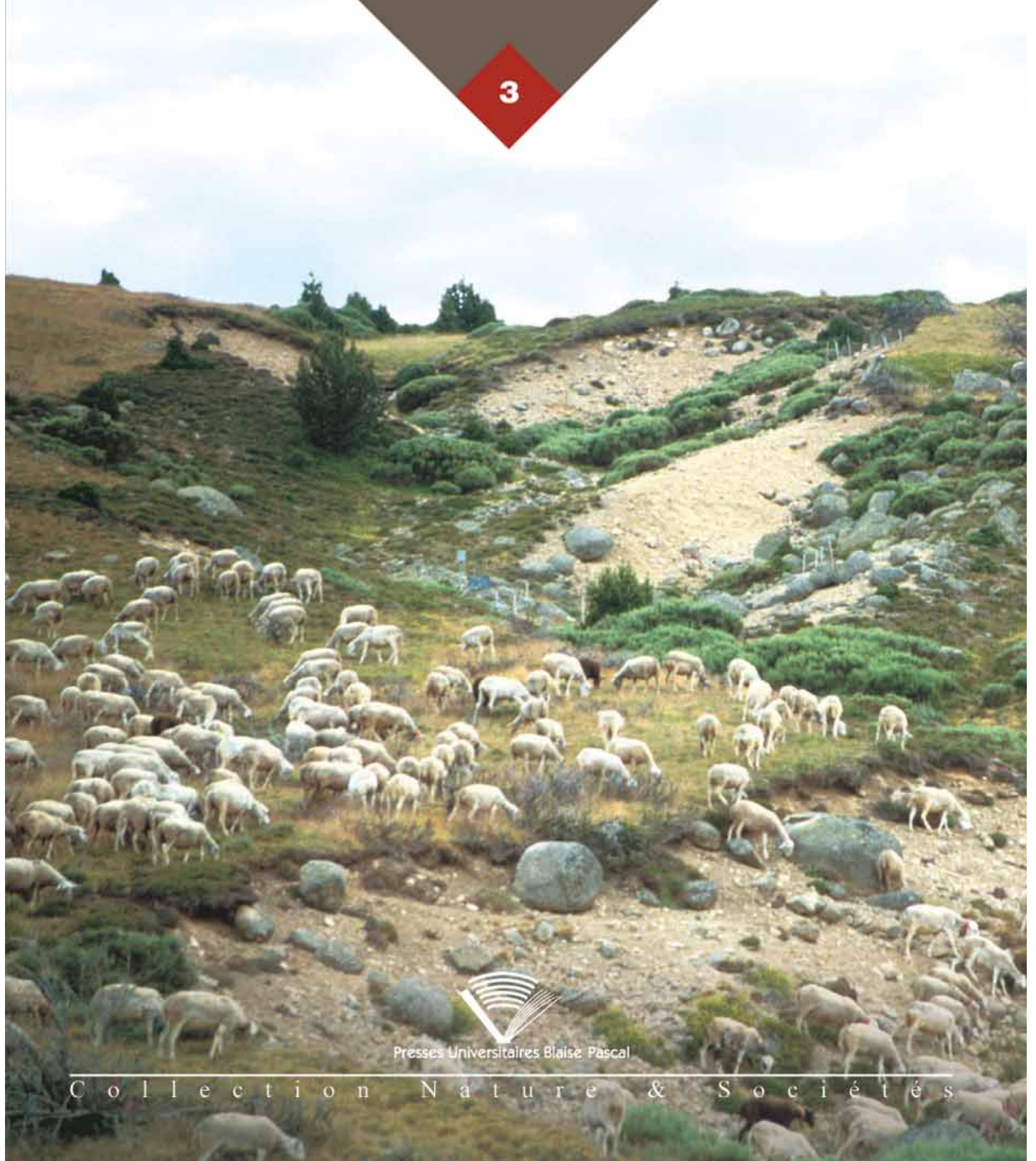
**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

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.

# L'ÉROSION ENTRE SOCIÉTÉ, CLIMAT ET PALÉOENVIRONNEMENT

Table ronde en l'honneur du Professeur René Neboit-Guilhot

3



Presses Universitaires Blaise Pascal

Collection Nature & Sociétés

**L'Érosion**  
**entre Société, Climat et Paléoenvironnement**

Table ronde en l'honneur  
du Professeur René NEBOIT-GUILHOT  
Clermont-Ferrand, 25-26-27 mars 2004

Sous la direction  
de Philippe Allée et Laurent Lespez

**GEOLAB – UMR 6042-CNRS**

Presses Universitaires Blaise-Pascal  
*Collection « Nature et Sociétés »*

## Sommaire

Philippe ALLÉE, Laurent LESPEZ  
*Avant-Propos* 13

Yannick LAGEAT  
*L'itinéraire scientifique de René Neboit-Guilbot* 15

### Atelier 1.

### Du processus naturel à l'archivage sédimentaire : des enregistrements difficiles à décrypter

#### Communications thématiques

Jean-Paul BRAVARD  
*Le paléoenvironnement, le géographe et la complexité* 25

Gilles ARNAUD-FASSETTA  
*Alloformations alluviales, morphodynamique fluviale et paléohydrologie* 35

Jean-François BERGER  
*Apports récents de la paléopédologie à la définition des phases de stabilité des pédopaysages  
holocènes nord-méditerranéens* 47

Chantal LEROYER, Gisèle ALLENET  
*L'anthropisation du paysage végétal d'après les données polliniques : l'exemple des fonds de  
vallées du Bassin parisien* 63

Nicole LIMONDIN-LOZOUET, Agnès GAUTHIER, Pierre ANTOINE, Anne BRIDAULT,  
Christine CHAUSSÉ, Chantal LEROYER, André-Valentin MUNAUT, Paul ORTH,  
Jean-François PASTRE, Philippe PONEL  
*Variabilité de l'impact climatique sur les biocénoses de milieux fluviaux à la transition  
Tardiglaciaire/Holocène dans le nord de la France* 73

### **Session Posters. Chronologie, méthodes de datation, traceurs**

Frédéric GOB, Jean-Paul BRAVARD, Nicolas JACOB, François PETIT  
*La lichénométrie, un outil efficace pour l'étude de l'évolution historique des bassins versants en milieu torrentiel méditerranéen* 85

Geoffrey HOUBRECHTS, François PETIT  
*Utilisation des microscories métallurgiques comme traceur de la sédimentation dans les plaines alluviales des rivières ardennaises* 91

### **Session Posters. Géomorphologie, sédimentologie, paléopédologie**

Laurent DESCHODT, Pierre-Gil SALVADOR  
*Diversité des enregistrements tardiglaciaires et holocènes dans la vallée de la Deûle (59, Nord)* 97

Stéphanie GOEPP, Dominique SCHWARTZ, Bernard GUILLET, Michel THINON  
*L'archivage pédologique des évolutions paléoenvironnementales. Intérêt, spécificités, risques de biais (cas des chaumes vosgiennes)* 103

Christian GIUSTI  
*Pour une archéologie du discours géomorphologique* 109

Christophe JORDA  
*Archéologie préventive et paléoenvironnements : la séquence de référence comme outil de l'approche interdisciplinaire* 115

Estelle PLOYON  
*Détermination des potentialités d'archivage sédimentaire dans les systèmes fluviaux de montagne : approche morphologique. L'exemple de la Gresse (Isère, France)* 121

Tony REY, David LEFEVRE, Joël ANDRÉ, Serge D. MULLER  
*Dynamiques fluvio-palustres en Petite Camargue à l'Holocène. Premiers résultats sur le chenal de crevasse des Tourradons* 127

### **Session Posters. Milieux karstiques**

Benoît LOSSON, Jeannine CORBONNOIS, Jacqueline ARGANT, Philippe AUDRA, Jacques BRULHET, Edwige PONS-BRANCHU, Yves QUINIF, Pierre ROCHETTE  
*Spécificités et intérêts des remplissages alluviaux endokarstiques : exemple des grottes de Pierre-la-Treiche (Lorraine, France)* 133

Yves PERRETTE, Jean-Jacques DELANNOY  
*Les stalagmites : des archives karstiques multi-paramètres continentales et continues* 139

Anne-Sophie PERROUX, Jean-Jacques DELANNOY, Yves PERRETTE, Marc DESMET  
*Les sédiments détritiques de grotte : un processus d'archivage original* 145

Nathalie VANARA, Richard MAIRE  
*Des processus naturels et anthropiques à l'archivage sédimentaire : les indicateurs du milieu enregistrés dans les karsts subtropicaux de Chine* 151

## Session Posters. Analyses multi-paramètres

- Christèle BALLUT  
*Intégration de la géomorphologie à l'étude interdisciplinaire de la zone humide et du bassin versant de Montchâtre à l'Holocène récent (plateau des Dômes)* 159
- Jean-Michel CAROZZA, Didier GALOP, Jean-Paul MÉTAILLIÉ,  
Éva LEMONNIER, Marie-Charlotte ARNAULD  
*Paysages, pratiques agricoles et dégradation des sols dans les Basses Terres mayas du Pré-classique au Postclassique : le cas du site de « La Joyanca » (Petén, Guatemala)* 167
- Adèle KUENTZ, Medeia MAJAVESI, Jean-Claude THOURET, Marcela MOSCOL,  
Étienne JUVIGNÉ, Michel FONTUGNE, Alex CHEPSTOW-LUSTY  
*Holocene palaeoenvironmental record from the Western Cordillera, Peru* 175
- Béatrice PRAT  
*Le bas-marais de Montchâtre : 2 000 ans d'évolution de la végétation et d'impacts agropastoraux sur le rebord oriental du plateau des Dômes* 183

## Atelier 2.

### Les dialectiques Homme-Climat : une perception multiple selon les acteurs scientifiques, les échelles d'études et les contextes morphoclimatiques

#### Communications thématiques

- Mireille PROVANSAL, Philippe LEVEAU  
*Morphogenèse, anthropisation et changements climatiques : état du champ scientifique* 191
- Philippe ALLÉE, Laurent LESPEZ  
*De l'océanique au méditerranéen, la disparité des réponses morphosédimentaires holocènes dans les massifs anciens européens* 203
- Hervé CUBIZOLLE, Vincent GEORGES, Jacqueline ARGANT  
*Évolution paléoenvironnementale du Massif central oriental depuis la fin du Würm. Premiers bilans de recherches interdisciplinaires* 215
- Manuel GARCIN, Nathalie CARCAUD, Emmanuèle GAUTIER, Joëlle BURNOUF,  
Cyril CASTANET, Nicolas FOUILLET  
*Impacts des héritages sur un hydrosystème : l'exemple des levées en Loire moyenne et océanique* 225
- Jean-François PASTRE, Paul ORTH, Yann LE JEUNE, Sonia Bensaadoune  
*L'homme et l'érosion dans le Bassin parisien (France). La réponse morphosédimentaire des fonds de vallées au cours de la seconde partie de l'Holocène* 237
- Georges PICHARD  
*Approches historiques : les phénomènes érosifs en Provence au cœur du Petit Âge Glaciaire* 249

### Session Posters. Signal anthropique, signal climatique

- Philippe ALLÉE, Farid BOUMÉDIENE, Patrice CONTE, Marie-Françoise DIOT,  
Muriel LEHÉRICY, Florence PETIT, Bernard VALADAS  
*Des archives sédimentaires aux dynamiques holocènes, l'exemple de deux études géoarchéologiques en Limousin* 263
- Sylvie COUTARD, Martine CLET-PELLERIN  
*Évolution de la sédimentation et de la végétation pendant l'Holocène dans les marais arrière-littoraux du Val de Saire (Cotentin, Normandie)* 271
- Cécile GERMAIN-VALLÉE, Laurent LESPEZ  
*Dynamique holocène d'un fond de vallée normand (vallée du Laiçon, Calvados). Approche géomorphologique et micromorphologique* 279
- Sophie MARTIN, Frédéric MAGNIN  
*Gastéropodes terrestres et anthropisation : peut-on distinguer le signal anthropique du signal climatique à l'Holocène ? Exemples du domaine méditerranéen français* 285

### Session Posters. Du Petit Âge Glaciaire à nos jours dans le sud de la France

- Christophe FLEZ, Gilles GARITTE  
*Contribution à la connaissance des facteurs responsables de la rétraction contemporaine des bandes actives torrentielles. Tentative de régionalisation à travers l'exemple de quatre bassins versants élémentaires (Ubaye et Haute-Durance)* 291
- Nicolas JACOB, Laurent ASTRADE, Jean-Paul BRAVARD  
*Le comportement hydrosédimentaire de rivières torrentielles des Cévennes et des Préalpes au Petit Âge Glaciaire. Enseignements géomorphologiques des archives historiques, de la dendrochronologie et de la lichénométrie* 297
- Frédéric LIÉBAULT  
*La sensibilité du paysage torrentiel des montagnes drômoises aux modifications de l'environnement au cours du XX<sup>e</sup> siècle* 305

### Session Posters. Aménagements et dynamiques géomorphologiques

- Pierre POUPET, Alain FERDIÈRE, Romana HARFOUCHE, Benoît ODE  
*Granite, Gabales et climat : l'histoire du bassin versant du Triboulin à Javols/Anderitum en Margeride (Lozère, France)* 311

### Session Posters. Exemples malgaches

- Chantal BLANC-PAMARD, Hervé RAKOTO RAMIARANTSOA  
*Couleurs et savoirs des sols à Madagascar* 319
- Michel MIETTON, Jean-Claude LEPRUN, Monique BEINER,  
Michel DUBAR, Rafolo ANDRIANAIVOARIVONY  
*Réserve forestière et savanes incluses de l'Ankarafantsika (N-O Madagascar, arrière-pays de Majunga). Diagnostics d'érosion et propositions de conservation* 325

**Atelier 3.****Acquis et perspectives géomorphologiques  
et géoarchéologiques dans le monde méditerranéen****Communications thématiques**

- René NEBOIT-GUILHOT, Laurent LESPEZ  
*Alluvionnement et creusement sur la rive nord de la Méditerranée. Vers une lecture systémique des rythmes historiques de la morphogenèse* 335
- Hélène BRUNETON, Cécile ALLINNE, Philippe LEVEAU, Florence VERDIN  
*Construction des plaines du bas Rhône et occupation humaine : la région d'Arles depuis le Néolithique* 353
- Éric FOUACHE  
*Rythmes d'érosion et d'alluvionnement à l'Holocène au sud de la péninsule balkanique (Albanie, Grèce)* 365
- Catherine KUZUCUOGLU  
*L'enregistrement des changements climatiques de l'Holocène récent et des impacts humains dans la dynamique morphosédimentaire de la moyenne vallée de l'Euphrate (Turquie)* 373
- Christophe MORHANGE, Mohamed HAMDAN-TAHA, Jean-Baptiste HUMBERT  
*La mobilité des paysages de Gaza depuis l'Âge du Bronze. État de la question et premières pistes de recherche* 383
- Session Posters. La discontinuité des enregistrements sédimentaires et leur  
signification sur la rive nord du monde méditerranéen**
- Clément BOUTTERIN, Cécile MIRAMONT, Serge D. MULLER, Jean-Louis ÉDOUARD  
*Le rôle du feu dans l'histoire des paysages méditerranéens sud-alpins de moyenne montagne. Exemple de la dépression de Lazer* 393
- Marc CALVET  
*Accidents aléatoires ou crises morphogéniques : l'interprétation risquée des dynamiques fluvio-torrentielles holocènes et historiques en Méditerranée* 401
- Benoît DEVILLERS, Mireille PROVANSAL, Christophe MORHANGE  
*Morphogenèse et détritisme holocène en milieu semi-aride : le bassin versant du Gialias (Chypre)* 407
- Vincent OLLIVIER, Jean-Louis GUENDON, André MÜLLER, Sophie MARTIN  
*Les travertins du Mirail (sud Luberon, Vaucluse), témoins des fluctuations morphosédimentaires holocènes* 415
- Olivier SIVAN, Cécile MIRAMONT, Jean-Louis ÉDOUARD  
*Rythmes de la sédimentation et interprétations paléoclimatiques lors du Postglaciaire dans les Alpes du Sud. <sup>14</sup>C et dendro-géomorphologie, deux chronomètres complémentaires* 423



### **Session Posters. La discontinuité des enregistrements sédimentaires et leur signification sur la rive sud du monde méditerranéen**

Ahmed BOUJARRA, Abdelkarim BOUJELBEN, Mohamed TAABNI  
*Sur l'ampleur de la morphogénèse historique dans les bassins versants du Sabel tunisien (Tunisie orientale)* 429

Simon POMEL, Abdelhakim ABICHOU, Erhard SCHULZ  
*La signification paléo-impluviométrique des sédiments de la Sebkeba Mbabeul (Sud-Est de la Tunisie)* 435

### **Session Posters. Approches géoarchéologiques**

Bruno COMENTALE  
*Paléoenvironnements et occupation humaine en milieu volcanique : la plaine du Vésuve (Italie méridionale)* 443

Céline COUSSOT, Éric FOUACHE, Kosmas PAVLOPOULOS, Milorad JOVANOSVKI, Catherine COMMENGE, Eni HUTH  
*Évolution géomorphologique du bassin de Skopje (FYROM). Conséquences sur les choix d'implantation des premiers villages néolithiques* 447

Stéphane DESRUELLES, Claude COSANDEY, Michèle BRUNET, Éric FOUACHE, Jean-Pierre PEULVAST, Rémi DALONGEVILLE  
*Gestion de l'eau dans la ville antique de Délos (Cyclades, Grèce). Ressources et contraintes* 453

Romana HARFOUCHE  
*Protéger les sols en apprivoisant la pente depuis 5 000 ans : les aménagements de la montagne méditerranéenne (Délos, Grèce et El Mogheïri, Liban)* 459

### **Session Posters. Dynamiques littorales**

Nick MARRINER, Christophe MORHANGE  
*Palaeoenvironmental evolution of Tyre's ancient northern harbour AIST and UNESCO CPM projects* 467

Lise STEFANIUK, Priscilla MUNZI, Jean-Pierre BRUN, Christophe MORHANGE  
*Mobilité du littoral domitien (Cumes, Campanie, Italie) et dynamiques anthropiques depuis 4 000 ans* 473

# Avant-Propos

PHILIPPE ALLÉE, LAURENT LESPEZ

Pour saluer la carrière de chercheur de René Neboit-Guilhot, aujourd'hui professeur émérite à l'Université de Clermont-Ferrand, nous avons choisi de nous réunir autour de lui, et de discuter tous ensemble, géographes, paléo-environmentalistes, historiens et archéologues. De quoi ? De quelques-uns des thèmes qui, depuis plus de trente ans, ont été au cœur de ses préoccupations de géomorphologue : l'interprétation des archives alluviales comme indicateurs des rythmes d'érosion et d'alluvionnement au cours de l'Holocène, le rôle respectif de l'homme ou du climat dans le fonctionnement des systèmes fluviaux, les dynamiques historiques sur les rives du bassin méditerranéen... Cette table ronde, organisée en l'honneur de René Neboit-Guilhot par le laboratoire GEOLAB UMR 6042-CNRS, a réuni, du 25 au 27 mars 2004, près de cent cinquante chercheurs et enseignants-chercheurs à la Maison de la Recherche de l'Université Blaise-Pascal de Clermont-Ferrand.

Cet ouvrage constitue les actes de la table ronde et regroupe cinquante-six contributions présentées oralement durant ces journées. Son plan est fidèle à la manifestation scientifique, organisée en trois ateliers de travail. Chacune des trois parties est ainsi composée de quelques communications thématiques de synthèse et d'articles plus courts, exposant des études de cas présentées durant le colloque sous forme de posters.

## **Atelier 1.**

### ***Du processus naturel à l'archivage sédimentaire : des enregistrements difficiles à décrypter***

Le premier atelier est consacré aux difficultés méthodologiques posées par le déchiffrement des archives sédimentaires. Il insiste sur la diversité des milieux enregistreurs : sols, tourbières, systèmes fluviaux, systèmes karstiques... Si certains milieux sont des indicateurs synthétiques des dynamiques hydro-sédimentaires, d'autres sont plus spécifiques et enregistrent plutôt des signaux climatiques ou botaniques. Il aborde également la diversité des méthodes d'analyses (l'intérêt et les limites des marqueurs sédimentaires et biologiques), ainsi que les problèmes posés par la lecture du temps (avantages et limites de nou-

veaux chronomètres : spéléothèmes, lichénométrie, scories...). Il est composé, pour l'essentiel, de recherches menées en Europe de l'Ouest et dans le monde méditerranéen, mais s'appuie également sur des travaux conduits en Chine et en Amérique centrale et du Sud.

### **Atelier 2.**

#### ***Les dialectiques Homme-Climat : une perception multiple selon les acteurs scientifiques, les échelles d'études et les contextes morphoclimatiques***

Les combinaisons et les interférences entre forçage climatique et forçage anthropique sont une des thématiques les plus passionnantes mais également une des plus difficiles à résoudre dans l'étude des paléodynamiques environnementales holocènes. Les articles réunis dans cette deuxième partie mettent en exergue la multiplicité des modèles proposés par les auteurs selon :

- leur culture scientifique et l'appareil conceptuel et méthodologique dont ils disposent ;
- les échelles spatiales (depuis la géoarchéologie du champ jusqu'à la dynamique des grands systèmes fluviaux) et temporelles choisies (de l'ensemble de l'Holocène aux Temps modernes et à la période contemporaine) ;
- les contextes morphoclimatiques régionaux abordés (quelques exemples tropicaux s'ajoutent aux études ouest-européennes et méditerranéennes).

### **Atelier 3.**

#### ***Acquis et perspectives géomorphologiques et géoarchéologiques dans le monde méditerranéen***

L'objectif du troisième et dernier atelier était de faire le point sur les recherches géoarchéologiques entreprises depuis quelques décennies sur le pourtour du monde méditerranéen, ainsi que sur les nouvelles perspectives de recherche. Il en résulte une série d'articles présentant la diversité des systèmes morphogéniques holocènes et historiques sur les rives septentrionale et méridionale de la mer Méditerranée : France du Sud, péninsules italienne et balkanique, Asie Mineure et Levant, Afrique du Nord.

# **Variabilité de l'impact climatique sur les biocénoses de milieux fluviaux à la transition Tardiglaciaire/Holocène dans le nord de la France**

**NICOLE LIMONDIN-LOZOUET<sup>1</sup>, AGNÈS GAUTHIER<sup>1</sup>,  
PIERRE ANTOINE<sup>1</sup>, ANNE BRIDAULT<sup>2</sup>, CHRISTINE CHAUSSÉ<sup>3</sup>,  
CHANTAL LEROYER<sup>4</sup>, ANDRÉ-VALENTIN MUNAUT<sup>5</sup>, PAUL ORTH<sup>1</sup>,  
JEAN-FRANÇOIS PASTRE<sup>1</sup>, PHILIPPE PONEL<sup>6</sup>**

## ***Introduction***

Les nombreuses études menées ces dernières années dans les fonds de vallées de la moitié Nord de la France sur les séquences Tardiglaciaire/début Holocène ont permis d'établir un référentiel des changements paléoenvironnementaux en réponse aux fluctuations climatiques qui caractérisent cette période (Antoine *et al.*, 2000 ; 2002 ; 2003 ; Limondin-Lozouet *et al.*, 2002 ; Pastre *et al.*, 2000 ; 2001 ; 2002 ; 2003). Les résultats sont issus d'une approche pluridisciplinaire qui, outre les données morphosédimentaires et chronologiques, s'appuie sur des analyses polliniques, malacologiques, entomologiques et mammologiques. Celles-ci ont montré que les enregistreurs biologiques réagissent de manière différente aux changements climatiques. Cette variabilité est liée à plusieurs

---

1. Laboratoire de Géographie Physique UMR 8591-CNRS, 1, Place A. Briand, F-92195 Meudon cedex (limondin@CNRS-bellevue.fr ; agnes.gauthier@CNRS-bellevue.fr ; pastre@CNRS-bellevue.fr).

2. Maison de l'Archéologie et de l'Ethnologie, UMR 7041, 21 allée de l'Université, F-92023 Nanterre cedex (bridault@mae.u-paris10.fr).

3. Unité Stratigraphie et Paléoenvironnements quaternaires, ESA 8018-CNRS, Université des Sciences et Technologies de Lille, Bât. de Géographie, av. P. Langevin, F-59655 Villeneuve d'Ascq cedex (Christine.Chausse@ed.univ-lille1.fr).

4. Centre National de Préhistoire, UMR 5808-CNRS, 38 rue du 26<sup>e</sup> R.I., F-24000 Périgueux, (chantal.leroyer@culture.gouv.fr).

5. Laboratoire de Palynologie et Dendrochronologie, 5 Place Croix-du-Sud, Université de Louvain-la-Neuve, B-3411 Louvain-la-Neuve.

6. IMEP (UMR 6116-CNRS) Europôle Méditerranéen de l'Arbois, Pavillon Villemin, BP 80, F-13545 Aix en Provence cedex 04 (philippe.ponel@univ.u-3mrs.fr).

causes telles que la rapidité de réaction des organismes aux oscillations climatiques, leur capacité d'adaptation à des changements environnementaux ou encore la différence d'échelle d'observation du paysage représentée par chaque communauté. Les conditions morphosédimentaires, qui régissent directement la conservation des communautés biologiques, font également partie des critères de première importance à considérer pour analyser correctement la qualité et la quantité des informations recueillies.

Le but de cet article est d'illustrer les différences des réponses des bio-indicateurs à travers plusieurs exemples et de présenter les stratégies méthodologiques les mieux adaptées à l'exploitation et à la gestion de cette variabilité. Ainsi sont obtenues des reconstitutions paléoenvironnementales les plus complètes possibles qui permettent d'établir un référentiel régional.

### **1. Variations des réponses des communautés biologiques aux fluctuations climatiques**

Trois causes principales de variabilité dans les réponses des biocénoses aux fluctuations climatiques du Tardiglaciaire/début Holocène directement liées aux caractères écologiques des différents indicateurs peuvent être identifiées.

L'une de ces causes se rapporte au temps nécessaire à chaque communauté pour réagir aux changements de climat. Si la réponse des bio-indicateurs à une phase froide marquée telle que le Dryas récent est synchrone il n'en va pas de même pour les péjorations de courte durée ni pour les périodes de réchauffement. Ainsi, l'amélioration climatique du début du Bølling qui se marque par une incision importante des vallées (Antoine *et al.*, 2003 ; Pastre *et al.*, 2003) a un effet diachronique sur les différentes communautés biologiques. Dès la base des premiers remplissages de chenaux, vers 12500/12400 BP, les cortèges entomologiques enregistrent des conditions climatiques similaires à l'actuel avec des valeurs de moyenne estivale de l'ordre de 15 à 16°C (Limondin-Lozouet *et al.*, 2002). En revanche l'enrichissement des malacocénoses et l'évolution des cortèges polliniques qui correspondent à la recolonisation des paysages steppiques par des boisements clairs n'interviennent qu'au sommet des premières unités organiques vers 12300/12200 BP (Limondin-Lozouet, 2002 ; Pastre *et al.*, 2000). La réponse de la grande faune à ce réchauffement climatique apparaît elle aussi retardée avec le remplacement du renne par le cerf seulement peu avant 12000 BP (Limondin-Lozouet *et al.*, 2002). En fait la dynamique d'expansion du couvert végétal est lente. Le décalage dans le développement de la végétation est donc également répercuté par toutes les communautés animales qui lui sont étroitement inféodées. Les entomofaunes qui permettent de confirmer l'occurrence du réchauffement sont, elles, composées d'espèces carnivores capables de coloniser rapidement des milieux très dénudés (Elias, 1994). Cette réactivité plus rapide des coléoptères à la remontée brusque des températures a également été mise en évidence au début de l'Holocène sur le site de

Holywell Coombe dans le sud-ouest de la Grande-Bretagne (Preece et Bridgland, 1998 ; 1999).

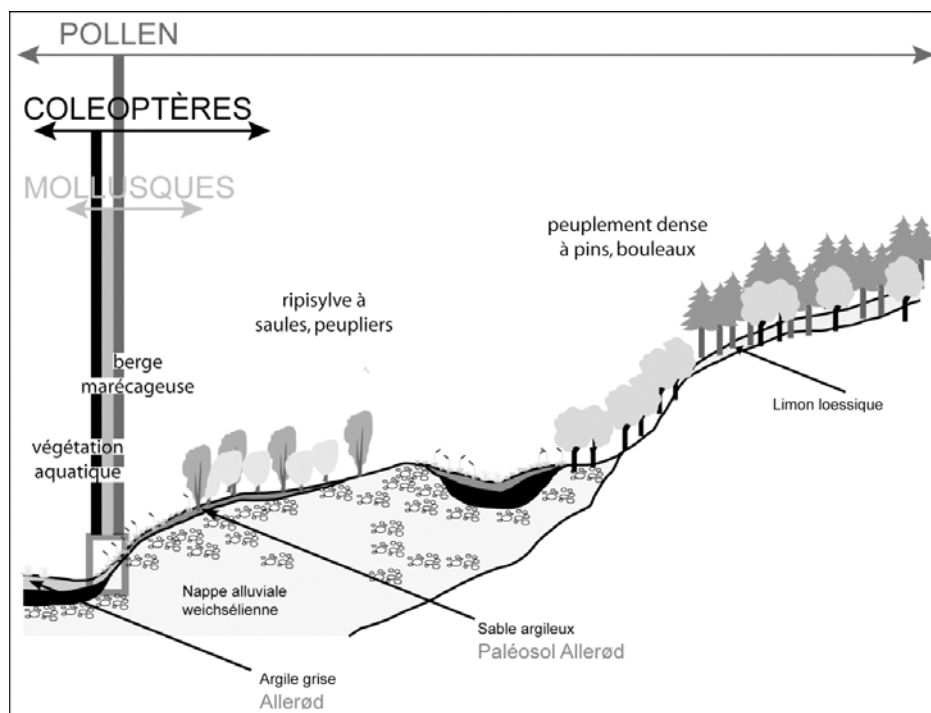
Autre exemple de variabilité du temps de réponse des communautés biologiques aux oscillations climatiques, les péjorations de courte durée se marquent de manière plus ou moins prononcée (Limondin-Lozouet *et al.*, 2002). Au début du Tardiglaciaire, alors que la reconquête végétale est encore fragile, l'impact du Dryas moyen se traduit par un net recul des taxons arboréens pionniers et une augmentation des herbacées, en particulier *Artemisia*, tandis que dans les communautés malacologiques apparaissent plusieurs espèces de répartition moderne boréo-alpine (Limondin-Lozouet et Antoine, 2001). En revanche l'oscillation intra-Allerød, qui intervient dans un contexte environnemental beaucoup plus stable, ne parvient pas à freiner de manière notable la dynamique d'expansion des taxons arboréens ni à provoquer le retour des malacofaunes nordiques. En l'état actuel des données l'enregistrement de cet événement climatique reste rare et se marque surtout par un apport détritique (Antoine, 1997a et b).

Une deuxième cause possible de variabilité des réponses biologiques aux fluctuations du climat dépend de la valence écologique ou capacité d'adaptation des organismes. En effet les reconstitutions paléoenvironnementales à partir des approches naturalistes sont basées sur une démarche actualiste. Cependant les périodes de transition climatique telles que le Tardiglaciaire ont généré des environnements originaux pour lesquels il n'existe pas d'analogues actuels, comme par exemple les milieux steppiques sous conditions climatiques tempérées du début Bølling. Face à ces situations particulières certaines espèces ont adapté leur comportement. Le cas du cerf constitue un bon exemple, les études isotopiques de collagène osseux (Bocherens *et al.*, 2000) ont en effet montré que cette espèce, traditionnellement considérée comme représentative d'un milieu fermé par référence à ses habitudes écologiques durant le Postglaciaire, avait au Tardiglaciaire colonisé des espaces très ouverts. De tels cas illustrent l'importance des remises en question méthodologiques pour l'interprétation paléoenvironnementale des données.

Enfin, une troisième cause de variabilité des réponses des biocénoses est liée à la différence d'échelle spatiale représentée par chaque communauté biologique. Selon le groupe fossile considéré la perception du paysage est différente en terme de spatialité. Pour un échantillon pris au même endroit, les mollusques qui se déplacent sur de faibles distances au cours de leur existence, renvoient une image environnementale très locale de l'ordre de quelques mètres ; les insectes qui comportent de nombreuses espèces volantes, couvrent une surface un peu plus importante, tandis que les pollens, dont la majorité sont dispersés par le vent, rendent compte d'un paysage beaucoup plus vaste (**fig. 1**).

Cette variation de l'échelle d'observation peut conduire à des perceptions différentes du paysage si l'on ne considère qu'une seule source d'information. Ainsi pour l'oscillation d'Allerød, les premières reconstitutions, basées sur les don-

nées polliniques, indiquaient le développement dans les vallées de peuplements de bouleaux suivi, pendant la deuxième partie de cette période, par l'installation de pinèdes (Munaut, 1998 ; Emontspohl et Vermeersch, 1991 ; Pastre *et al.*, 2000). Les cortèges malacologiques quant à eux sont représentatifs de milieux ouverts et indiquent une régression de la couverture végétale au sol durant la seconde partie de la chronozone (Limondin-Lozouet, 1998 ; Limondin-Lozouet et Antoine, 2001). Deux causes non exclusives avaient été invoquées pour expliquer cette apparente contradiction, d'une part des humus insuffisamment développés pour permettre l'installation de malacofaunes forestières, d'autre part un décalage entre les recolonisations végétale et malacologique. Plus récemment, les recherches entomologiques ont permis de proposer une nouvelle interprétation. Elles font en effet état de la prédominance de biotopes découverts où les seuls ligneux présents sont le saule et le peuplier (Limondin-Lozouet *et al.*, 2002). Enfin, les résultats des analyses isotopiques des ossements de grands mammifères révèlent aussi l'ouverture des milieux durant cette période (Bocherens *et al.*, 2000).



**Fig. 1. Représentation schématique de l'échelle environnementale des différents bio-indicateurs.**

Le croisement des résultats issus de plusieurs disciplines permet d'affiner la répartition spatiale des éléments du paysage. Ainsi dans l'exemple de l'Allerød les couvertures de pins et de bouleaux, qui ne sont perçues que par les cortèges polliniques, ne s'étendent probablement pas au-delà des versants et des bords de la vallée tandis que les zones les plus basses sont définies par les assemblages malacologiques, les entomofaunes et les peuplements de mammifères comme des milieux ouverts. La présence de certaines espèces particulières de coléoptères rend cependant compte de l'installation éparse des saules et des peupliers.

Si l'on pouvait supposer dès le départ l'implantation des pinèdes vers les versants en raison de la forte capacité de dispersion du pollen de pins, en revanche la présence du bouleau en fond de vallée à proximité des sites humides étudiés paraissait vraisemblable. Les résultats des analyses entomologiques et du collagène osseux renforcent dans le cas présent l'interprétation déduite des malacofaunes sur le caractère très ouvert des abords immédiats des gisements. Le croisement de ces différentes échelles d'observation conduit à proposer l'installation des couvertures de bouleaux et pins sur les bords de la vallée et les versants tandis que le fond de vallée apparaît dominé par des milieux ouverts avec une ripisylve à saules et peupliers.

## **2. Gestion et exploitation de la variabilité des réponses**

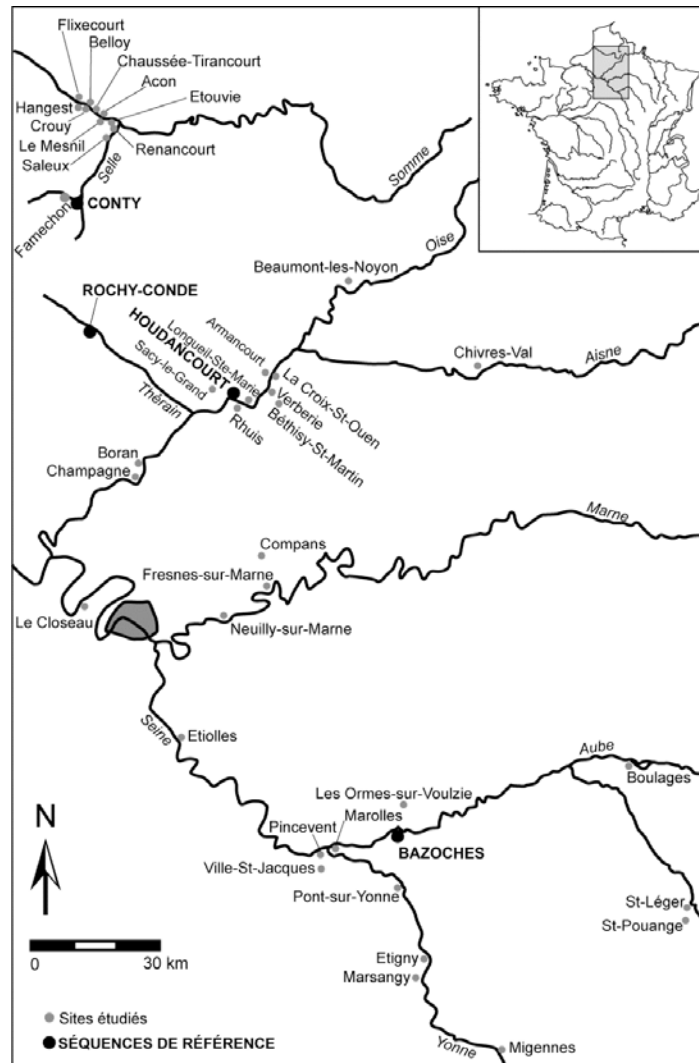
Le constat sur la variabilité des biocénoses en réponse aux oscillations climatiques du Tardiglaciaire et du début de l'Holocène a conduit vers une stratégie méthodologique basée sur la multiplicité des études et des disciplines.

La multiplication des séries d'échantillonnages s'est exercée au niveau intra-sites et inter-sites. À l'échelle d'un gisement l'étude de plusieurs colonnes de prélèvements permet de s'affranchir des problèmes de conservation différentielle des bio-enregistreurs et de variabilité stratigraphique. Il n'est pas rare en effet de rencontrer sur les sites de fonds de vallées des structures à chenaux multiples dont les remplissages peuvent présenter des différences notables en terme de représentativité stratigraphique et en terme de variations latérales d'environnement (passage de milieu de berge à des lits marécageux ou des cours actifs). Le site de Conty dans la vallée de la Selle est une bonne illustration de ce cas de figure : un tariérage systématique tous les 20 m a permis de restituer la paléotopographie composée de trois chenaux tardiglaciaires et d'un paléolith holocène (Antoine, 1997a et b). De comblements et de profondeurs différentes ils ont fait l'objet de diverses séries d'échantillonnages qui ont abouti à une restitution détaillée des successions paléoenvironnementales et permis de remédier aux problèmes de conservation différentielle affectant selon les cas les peuplements malacologiques et entomologiques (Limondin-Lozouet et Antoine, 2001 ; Limondin-Lozouet *et al.*, 2002).

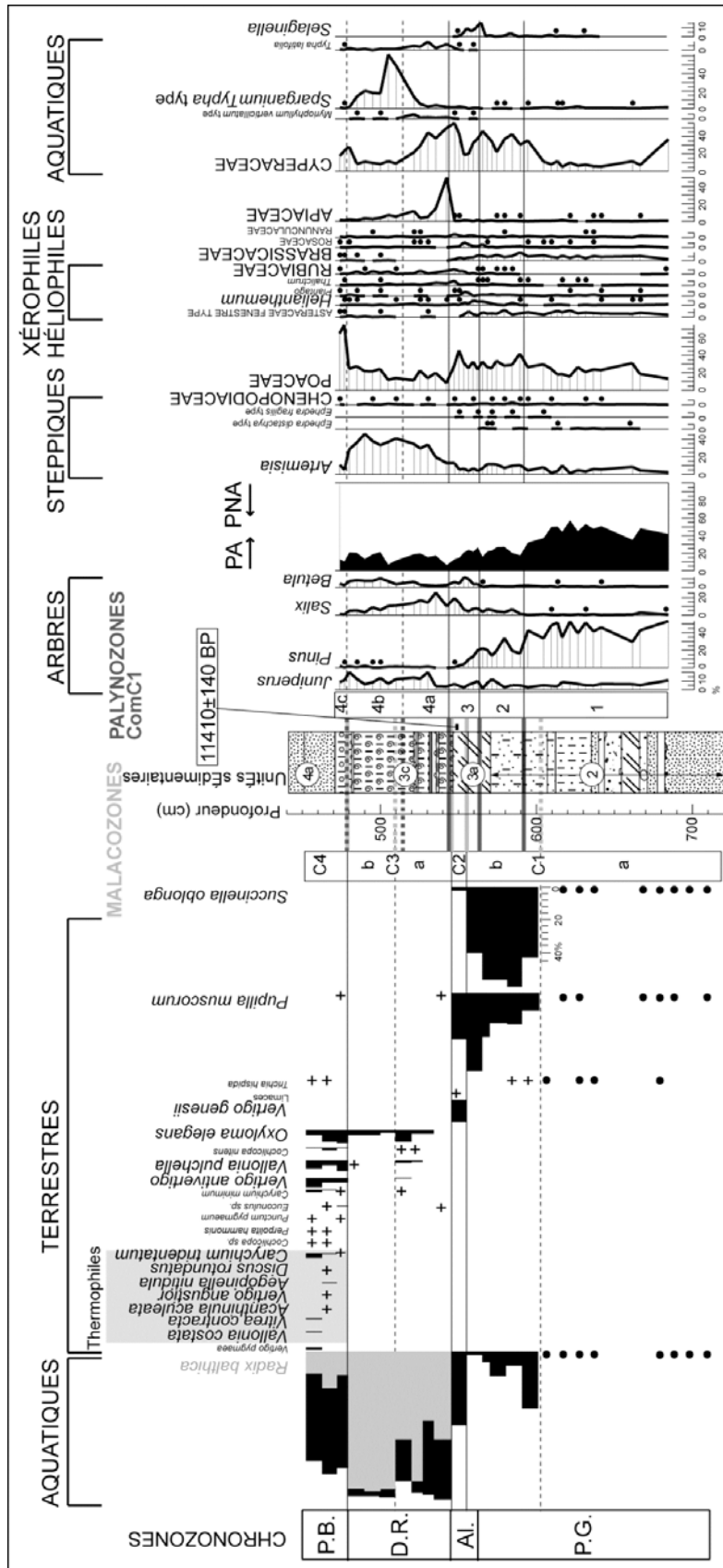
À l'échelle régionale la multiplication des sites d'études est le moyen de différencier les enregistrements liés à des conditions locales des effets plus globaux imputables aux phénomènes climatiques. En outre diversifier les disciplines autorise, comme il a été vu précédemment, l'obtention de restitutions paléoenvironnementales plus précises mais est également important car certaines informations ne sont données que par une seule discipline. Par exemple, les estimations de températures du Tardiglaciaire de France septentrionale sont actuellement dues uniquement aux études entomologiques (Limondin-Lozouet *et al.*, 2002) ou encore la bipartition climatique du Dryas récent n'est perçue que par l'évolution des communautés malacologiques (Limondin-Lozouet et Antoine,



2001 ; Limondin-Lozouet, 2002). Pour ces raisons il est essentiel de disposer d'un référentiel de qualité pour chaque groupe fossile considéré. Néanmoins les conditions idéales de conservation des bio-enregistreurs n'étant pas équivalentes, seule la multiplication des sites peut permettre de disposer d'une base de données optimale (**fig. 2**). La multiplication n'empêche cependant pas la sélectivité et il est clair que privilégier l'étude de séquences contenant plusieurs bio-enregistreurs constitue la meilleure garantie pour opérer des comparaisons directes, à haute résolution. À ce titre la confrontation des données issues des analyses malacologiques et palynologiques sur le site de Compans illustre bien la complémentarité des approches naturalistes (**fig. 3**). L'adéquation des limites de biozones des deux disciplines confirme les différentes étapes de l'évolution environnementale du site. La base de la séquence est plus favorable à la conservation des pollens qui montrent la présence d'une végétation herbacée très clairsemée. La densification du couvert végétal herbacé enregistrée dans la seconde zone pollinique est corroborée par l'augmentation des effectifs malacologiques signalant une stabilisation des conditions environnementales. Les deux enregistreurs s'accordent pour attribuer ces dépôts à la fin du Pléniglaciaire. Par la suite, les données polliniques et malacologiques provenant du paléosol organique sont peu caractéristiques, celui-ci est daté de  $11410 \pm 140$  BP et attribué à l'Allerød. Dans les dépôts



**Fig. 2.** Carte de répartition des sites étudiés dans les vallées du Nord de la France pour l'établissement du référentiel régional des variations environnementales en réponse aux oscillations climatiques à la charnière Tardiglaciaire/début Holocène.



**Fig. 3. Diagrammes malacologique et palynologique de la séquence de Compans dans la vallée de la Biberonne (bassin de la Marne).**  
 Les données de deux disciplines s'accordent sur la biozonation qui marque le rythme d'évolution environnementale du gisement et se complètent pour l'attribution chronologique des événements. Ainsi l'impact du Dryas récent est bien mis en évidence par l'expansion d'*Artemisia* tandis que le réchauffement holocène se traduit surtout par l'occurrence de plusieurs gastéropodes thermophiles. Chronozones : P.G. Pléni-glaciaire ; AL. Allerød ; D.R. Dryas récent ; P.B. Préboréal.

suivants, les malacofaunes sont essentiellement aquatiques et donc peu représentatives des conditions climatiques alors que les spectres polliniques témoignent du développement régional d'une formation steppique à *Artemisia* et Poaceae dominantes, correspondant à l'un des meilleurs enregistrements polliniques du Dryas récent pour la moitié Nord de la France. En revanche, la dernière zone pollinique indique un changement environnemental mais est difficile à interpréter en terme de végétation, alors que le développement des effectifs et la présence de taxons thermophiles dans les malacofaunes autorisent sans aucun doute le positionnement de cette partie de la séquence au Préboréal.

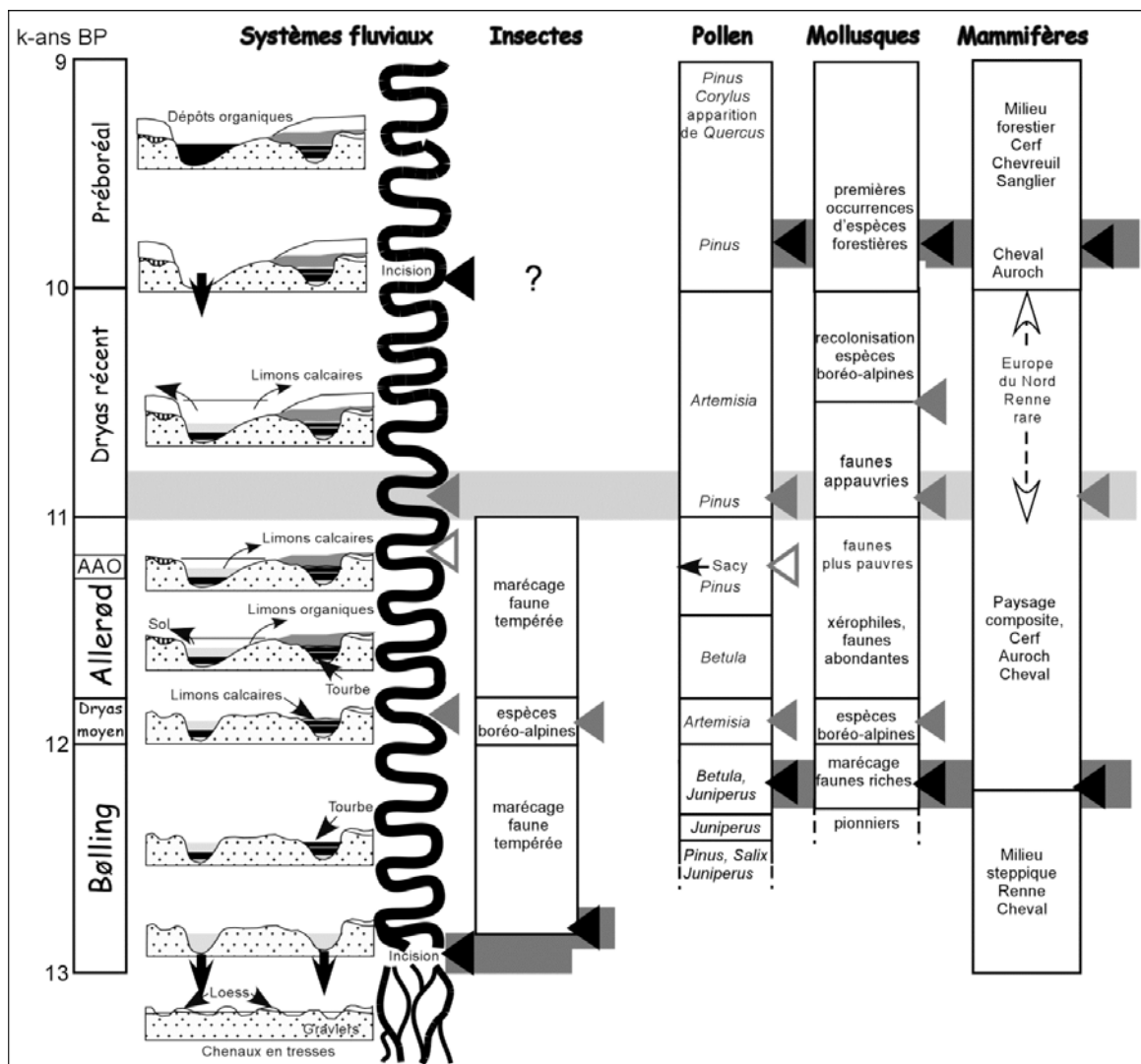


Fig. 4. Bilan régional de fonctionnement des vallées et d'évolution environnementale en France septentrionale pendant le Tardiglaciaire et au début de l'Holocène.

La confrontation des différentes disciplines permet de mettre en valeur l'impact synchronisé de certains phénomènes (péjorations du Dryas moyen et du Dryas récent) ou d'illustrer les variations enregistrées par les biocénoses (perception « décalée » du réchauffement Bølling, enregistrements hétérogènes de l'oscillation intra-Allerød et de la bipartition du Dryas récent).

## Conclusion

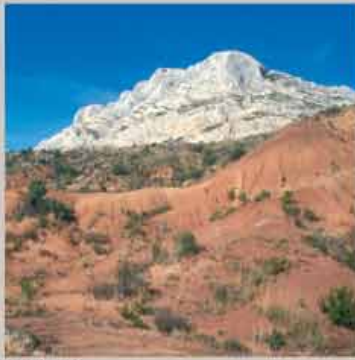
Au terme d'une quinzaine d'années d'études la restitution des milieux fluviaux du Tardiglaciaire et du début de l'Holocène dans la moitié Nord de la France apparaît bien avancée. Basé sur de multiples analyses et sur une approche disciplinaire diversifiée, un bilan régional de l'impact des oscillations climatiques peut être proposé (fig. 4). Il en ressort que la remontée rapide des températures au début du Bølling qui provoque le changement de style fluvial est confirmé par les communautés de coléoptères mais n'influe qu'à retardement sur le développement de la couverture végétale et les peuplements animaux qui lui sont inféodés. À l'inverse la péjoration importante du Dryas récent freine de manière synchrone toutes les communautés biologiques. Les pulsations froides de courte durée ont un effet variable selon leur position dans le cycle de développement des communautés biologiques. En début d'expansion elles produisent un effet notable marqué dans la végétation par le recul des taxons arboréens pionniers et dans les malacofaunes par l'occurrence d'espèces froides, par contre lorsque l'évènement froid survient en phase d'équilibre des biocénoses il est alors peu perceptible.

Ce schéma régional est bien sûr perfectible, certains référentiels, tels que celui des entomofaunes par exemple, sont encore très partiels. Il serait souhaitable également de compléter les données issues de la malacologie sur le Dryas récent par d'autres approches, et de documenter avec plus de précision l'enregistrement des phases froides de courte durée. Quoiqu'il en soit les résultats déjà obtenus dans les vallées du Nord de la France mettent en évidence que les meilleures stratégies d'études doivent s'appuyer sur la multiplicité des observations et des approches disciplinaires tout en privilégiant les séquences les plus dilatées à multiples bio-enregistreurs.

## Références

- ANTOINE P. 1997a. Modifications des systèmes fluviaux à la transition Pléniglaciaire-Tardiglaciaire et à l'Holocène : l'exemple du bassin de la Somme (Nord de la France). *Géographie physique et Quaternaire*, 51, 93-106.
- ANTOINE P. 1997b. Évolution Tardiglaciaire et début Holocène des vallées de la France septentrionale : nouveaux résultats. *Compte rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, 325, 35-42.
- ANTOINE P., FAGNART J.-P., LIMONDIN-LOZOUET N., MUNAUT A.-V., 2000. Le Tardiglaciaire du bassin de la Somme, éléments de synthèse et nouvelles données. *Quaternaire*, 11 (2), 85-98.
- ANTOINE P., MUNAUT A.-V., LIMONDIN-LOZOUET N., PONEL P., FAGNART J.-P., 2002. Réponse des milieux de fonds de vallées aux variations climatiques (Tardiglaciaire et début Holocène), d'après les données du bassin de la Selle (Nord de la France). Processus et bilans sédimentaires. In : BRAVARD J.-P. et MAGNY M. (dir.), *Les Fleuves ont une histoire, Paléoenvironnement des rivières et des lacs français depuis 15 000 ans*, Paris, Errance, 15-27.
- ANTOINE P., MUNAUT A.-V., LIMONDIN-LOZOUET N., PONEL P., DUPÉRON J. et M., 2003. Modification of fluvial systems in relation to climatic modifications during the Lateglacial

- and early Holocene in the Somme Basin (Northern France). *Quaternary Sciences Reviews*, 22, 2061-2076.
- BOCHERENS H., BRIDAULT A., DRUCKER D., TRESSET A., BEMILLI C., BODU P., 2000. Régimes alimentaires et environnements à partir des signatures isotopiques des ossements, du Magdalénien au Néolithique moyen dans le Bassin parisien. Communication orale Colloque de Besançon *Équilibres et ruptures dans les écosystèmes durant les vingt derniers millénaires* (18-22/09/2000).
- ELIAS S.A., 1994. *Quaternary insects and their environments*, Washington/London, Smithsonian I.P., 284 p.
- EMONTSPOHL A.F., VERMEERSCH D., 1991. Premier exemple d'une succession Bølling-Dryas II-Allerød en Picardie (Famechon, Somme). *Quaternaire*, 2 (1), 17-25.
- LIMONDIN-LOZOUET N., 1998. Successions malacologiques du Tardiglaciaire weichsélien : corrélations entre séries du nord de la France et du Sud-Est de la Grande-Bretagne. *Quaternaire*, 9, 217-225.
- LIMONDIN-LOZOUET N., 2002. Impact des oscillations climatiques du Tardiglaciaire sur l'évolution des malacofaunes de fonds de vallées en Europe du Nord-Ouest. In : RICHARD H. et VIGNOT A. (dir.), *Équilibres et Ruptures des écosystèmes durant les 20 derniers millénaires en Europe de l'Ouest, Actes du Colloque international de Besançon, septembre 2000*, PU Franc-Comtoises, Annales Littéraires 730, Série « Environnement, sociétés et archéologie », 3, 45-51.
- LIMONDIN-LOZOUET N., ANTOINE P., 2001. Palaeoenvironmental changes inferred from malacofaunas in the Lateglacial and Early Holocene fluvial sequence at Conty (Northern France). *Boreas*, 30, 148-164.
- LIMONDIN-LOZOUET N., BRIDAULT A., LEROYER C., PONEL P., ANTOINE P., CHAUSSÉ C., MUNAUT A.-V., PASTRE J.-F., 2002. Évolution des écosystèmes de fonds de vallées en France septentrionale au cours du Tardiglaciaire : l'apport des indicateurs biologiques. In : BRAVARD J.-P. et MAGNY M. (dir.), *Les Fleuves ont une histoire, Paléoenvironnement des rivières et des lacs français depuis 15 000 ans*, Paris, Errance, 45-62.
- MUNAUT A.-V., 1998. Synthèse de l'évolution de la végétation au Tardiglaciaire et à l'Holocène. In : ANTOINE P. (dir.), *Le Quaternaire de la vallée de la Somme et du littoral picard*, Livret-Guide de l'excursion de l'AFEQ, 84-87.
- PASTRE J.-F., LEROYER C., LIMONDIN-LOZOUET N., CHAUSSÉ C., FONTUGNE M., GEBHARDT A., HATTÉ C., KRIER V., 2000. Le Tardiglaciaire des fonds de vallées du Bassin parisien (France). *Quaternaire*, 11 (2), 107-122.
- PASTRE J.-F., LIMONDIN-LOZOUET N., GEBHARDT A., LEROYER C., FONTUGNE M., KRIER V., 2001. Lateglacial and Holocene fluvial records from the central part of the Paris basin (France). In : MADDY D., MACKLIN M.G. et WOODWARD J.C. (eds.), *River Basin Sediment Systems: Archives of Environmental Change*, Balkema, Lisse, 357-373.
- PASTRE J.-F., LEROYER C., LIMONDIN-LOZOUET N., ORTH P., CHAUSSÉ C., FONTUGNE M., GAUTHIER A., KUNESCH S., LE JEUNE Y., SAAD M.C., 2002. Variations paléoenvironnementales et paléohydrologiques durant les 15 derniers millénaires : les réponses morphosédimentaires des vallées du Bassin parisien (France). In : BRAVARD J.-P. et MAGNY M. (dir.), *Les Fleuves ont une histoire, Paléoenvironnement des rivières et des lacs français depuis 15 000 ans*, Paris, Errance, 29-44.
- PASTRE J.-F., LIMONDIN-LOZOUET N., LEROYER C., PONEL P., FONTUGNE M., 2003. River system evolution and environmental changes during the Lateglacial in the Paris Basin (France). *Quaternary Sciences Reviews*, 22, 2177-2188.
- PREECE R.C., BRIDGLAND D.R., 1998. *Late Quaternary environmental change in North-west Europe: excavations at Holywell Coombe, South-East England*, London, Chapman et Hall, 422 p.
- PREECE R.C., BRIDGLAND D.R., 1999. Holywell Coombe, Folkestone: a 13,000 year history of an English Chalkland Valley. *Quaternary Science Reviews*, 18, 1075-1125.



Flanc sud  
de la montagne  
Sainte-Victoire.



## L'ouvrage

Géographes, paléo-environmentalistes, historiens et archéologues se sont réunis à Clermont-Ferrand du 25 au 27 mars 2004, autour de René Neboit-Guilhot, pour revisiter une pro-

blématique scientifique qui lui est chère : les rapports complexes et multiformes existant au sein du triptyque Société, Climat et Érosion. Au cours de ces dernières années, les travaux de recherche consacrés à ces questions se sont multipliés et la participation d'une grande partie de la communauté française à la table ronde a été l'occasion de faire un état des lieux et de poser les bases du débat contemporain.

L'ouvrage présente 56 contributions regroupées autour de trois questions clefs. La première question concerne les difficultés méthodologiques posées par le déchiffrement et l'interprétation des archives sédimentaires comme indicateurs des paléoenvironnements et des paléodynamiques holocènes. La deuxième soulève le problème des dialectiques Homme/Climat et insiste sur leur inégale perception selon les acteurs scientifiques, les échelles d'analyse et les contextes morphoclimatiques. Enfin, la troisième question possède une orientation régionale et se propose de faire le point sur les acquis et perspectives des recherches géomorphologiques et géoarchéologiques dans le monde méditerranéen.



La rivière Angitis  
au pied du site archéologique de Fidokaryphi  
(Macédoine, Grèce)



## Les éditeurs

Philippe Allée est Professeur à l'Université de Limoges et membre du laboratoire GEOLAB (UMR 6042-CNRS, bi-site Clermont-Ferrand/Limoges). Géomorphologue et paléoenvironmentaliste, il travaille en géoarchéologie dans les massifs anciens français.

Laurent Lespez, Maître de Conférences à l'Université de Caen et au laboratoire GEOPHEN (UMR 6554-CNRS), est un ancien élève de René Neboit-Guilhot. Géomorphologue et géoarchéologue, il conduit des recherches en Grèce et dans l'ouest de la France.

35 €

ISBN 2-84516-195-6



9 782845 161955



C o l l e c t i o n N a t u r e & S o c i é t é s