



**HAL**  
open science

# Interactions sociétés-milieus dans le bassin versant de la Loire depuis le Tardiglaciaire jusqu'à la période industrielle

Joëlle Burnouf, Nathalie N. Carcaud, Hervé Cubizolle, Manuel Garcin, Frédéric Trément, Lionel Visset

## ► To cite this version:

Joëlle Burnouf, Nathalie N. Carcaud, Hervé Cubizolle, Manuel Garcin, Frédéric Trément, et al.. Interactions sociétés-milieus dans le bassin versant de la Loire depuis le Tardiglaciaire jusqu'à la période industrielle. Tatiana Muxart; Franck-Dominique Vivien; Bruno Villalba; Joëlle Burnouf. Des milieux et des hommes : fragments d'histoires croisées, Elsevier, pp.65-77, 206, 2003, Environnement, 978-2-84299-453-2. halshs-01838159

**HAL Id: halshs-01838159**

**<https://shs.hal.science/halshs-01838159>**

Submitted on 30 Oct 2023

**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.



ELSEVIER

collection environnement / *environmental series*

# Des milieux et des hommes : fragments d'histoires croisées

Éditeurs scientifiques :  
**Tatiana Muxart, Franck-Dominique Vivien,  
Bruno Villalba, Joëlle Burnouf**



Des milieux et des hommes :  
fragments d'histoires croisées

**Tendances nouvelles en modélisation pour l'environnement.**

**Journées du programme « Environnement, vie et sociétés » du CNRS – textes sélectionnés**

Éditeur scientifique : François Blasco

ISBN : 2-84299-019-6

**La Seine en son bassin.**

**Fonctionnement écologique d'un système fluvial anthropisé**

Éditeurs scientifiques : Michel Meybeck, Ghislain de Marsily, Éliane Fustec

ISBN : 2-84299-058-7

**Advances in Environmental and Ecological Modelling**

Éditeurs scientifiques : François Blasco, Alain Weill

ISBN : 2-84299-019-6

**L'eau, de la cellule au paysage**

Éditeur scientifique : Stanislas Wicherek

ISBN : 2-84299-243-1

**Le développement durable, de l'utopie au concept.**

**De nouveaux chantiers pour la recherche**

Éditeur scientifique : Marcel Jollivet

ISBN : 2-84299-335-7

**Biodiversité et appropriation : les droits de propriété en question**

Éditeur scientifique : Franck-Dominique Vivien

ISBN : 2-84299-384-5

**Écologie et biographie des forêts du bassin méditerranéen**

Éditeur scientifique : Frédéric Médail

ISBN : 2-84299-451-5

**Quelles natures voulons-nous ?**

Éditeurs scientifiques : Christian Lévêque, Sander van der Leeuw

ISBN : 2-84299-454-X

**Des milieux et des hommes : fragments d'histoires croisées**

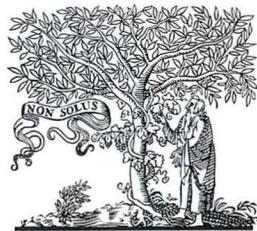
Éditeurs scientifiques : Tatiana Muxart, Franck-Dominique Vivien, Bruno Villalba, Joëlle Burnouf

ISBN : 2-84299-453-1

# Des milieux et des hommes : fragments d'histoires croisées

*Éditeurs scientifiques :*

Tatiana Muxart, Franck-Dominique Vivien,  
Bruno Villalba, Joëlle Burnouf



ELSEVIER

Cet ouvrage a été publié avec l'appui scientifique et le soutien financier du Programme « Environnement, vie et sociétés » (PEVS) du Centre national de la recherche scientifique (CNRS), via une convention établie avec le laboratoire de géographie physique de Meudon, unité mixte de recherche 8591 du CNRS et de l'université Paris-I.

---

Éditeur : Marie-José Rouquette

Réalisation éditoriale : Muriel Chabert

Maquette de couverture : Véronique Lentaigne

Illustration de couverture : Pierre Nehlig, géologue - BRGM. Oasis et habitat en voie d'abandon, Sud Jebel Rawdah, nord-ouest de l'Arabie Saoudite.

© 2003 Elsevier SAS. Tous droits réservés.

Elsevier SAS, 23, rue Linois, 75724 Paris cedex 15

[www.elsevier.fr](http://www.elsevier.fr)

---

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous procédés réservés pour tous pays. En application de la loi du 1<sup>er</sup> juillet 1992, il est interdit de reproduire, même partiellement, la présente publication sans l'autorisation de l'éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).

*All rights reserved. No part of this publishing may be translated, reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any other electronic means, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without prior permission of the publisher.*

---

Photocomposition : MCP, 45774 Saran cedex, France

Impression : Jouve, 53101 Mayenne, France

Dépôt légal : 334680J - Octobre 2003

ISBN : 2-84299-453-1

ISSN : 1624-026X

## Table des matières

### **Le passé a de l'avenir : premier bilan de l'appel d'offre**

#### **« Histoire des interactions sociétés–milieux » et perspectives de recherches**

<i>J. Burnouf, T. Muxart, B. Villalba, F.-D. Vivien. . . . .</i>	15
1. Vingt-cinq ans d'interdisciplinarité : jalons de la mise en réseau des équipes travaillant sur l'histoire des interactions sociétés–milieux . . . . .	16
2. Les interactions entre sociétés et milieu : définitions, emprunts et usages de concepts . . . . .	17
3. Histoire des interactions sociétés–milieu : croisement de méthodes, recherche d'indicateurs des changements et de repères chronologiques . . . . .	19
4. Causalités naturelles et sociales dans l'évolution à long terme des anthroposystèmes . . . . .	20
5. De la compréhension du passé à la connaissance du présent et de l'avenir . . . . .	22
6. Conclusion : quelles mémoires pour quels futurs ? Et quelles perspectives de recherche ? . . . . .	25

### **Transformations des milieux et transitions culturelles pendant le Néolithique**

#### **en Anatolie centrale, et l'Âge du bronze en Anatolie du sud-est. Exemples d'interrelations**

<i>C. Kuzucuoglu . . . . .</i>	29
1. Introduction . . . . .	29
1.1. Apport des dimensions spatiotemporelles contrastées dans l'étude des anthroposystèmes en Anatolie . . . . .	29
1.2. Contextes géographique et historique du développement des sociétés humaines anciennes en Anatolie . . . . .	30
2. Évolution des anthroposystèmes d'Anatolie centrale du début de l'Holocène (11200 cal. BP) à la fin de l'optimum climatique (6500–6000 cal. BP) . . . . .	31
2.1. La périodisation du Néolithique et du Chalcolithique en Anatolie . . . . .	31
2.2. Contraintes du milieu, et évolution des sociétés néolithiques et chalcolithiques . . . . .	32
2.2.1. Contraste Cappadoce–Konya lors de la transition Néolithique précéramique–Néolithique céramique . . . . .	33
2.2.2. Contraste entre Cappadoce et Anatolie de l'ouest durant la transition Néolithique ancien–Néolithique moyen et récent . . . . .	34
2.2.3. Contrastes entre Néolithique et Chalcolithique et entre Chalcolithique inférieur et moyen . . . . .	34
2.3. Conclusion . . . . .	35
3. Évolution des anthroposystèmes dans la moyenne vallée de l'Euphrate pendant l'Âge du Bronze (3 <sup>e</sup> et 2 <sup>e</sup> millénaires BC) . . . . .	35
3.1. Évolution de la dynamique fluviale dans le bassin et la vallée de l'Euphrate . . . . .	35
3.2. Données archéologiques . . . . .	37

3.3. Continuité culturelle pendant la sécheresse contemporaine de la transition Bronze ancien–Bronze moyen (2100 BC) . . . . .	37
3.4. Héritages et relations entre contraintes naturelles et anthropiques à l'Âge du Bronze récent et aux débuts de l'Âge du Fer (environ 1500–900 BC) . . . . .	38
4. Conclusion générale . . . . .	39

### **Quinze mille ans d'environnement dans le Bassin parisien (France) : mémoires sédimentaires des fonds de vallée**

<i>J.-F. Pastre, C. Leroyer, N. Limondin-Lozouet, P. Antoine, A. Gauthier, Y. Le Jeune, P. Orth</i> . . . . .	43
1. Introduction . . . . .	43
2. Les grandes étapes de l'évolution environnementale . . . . .	43
3. La réactivité des enregistrements morphosédimentaires aux changements climatiques et le rôle du couvert végétal . . . . .	47
4. Les interactions homme–milieu : des contraintes du milieu au milieu contraint . . . . .	49
4.1. La réponse des milieux aux occupations mésolithiques et néolithiques (Néolithique ancien et moyen) . . . . .	49
4.2. L'impact des derniers peuplements néolithiques et des cultures de l'Âge du Bronze . . . . .	50
4.3. Des civilisations de l'Âge du Fer à l'Époque moderne . . . . .	51

### **Premiers agriculteurs néolithiques et crises à effet-retard : Chalain et Clairvaux (Jura) du XXXIII<sup>e</sup> au XXVIII<sup>e</sup> siècle avant J.-C.**

<i>P. Pétrequin, R.-M. Arbogast, M. Magny, A.-M. Pétrequin, H. Richard, A. Viellet</i> . . . . .	57
1. Un habitat littoral en période de basses eaux . . . . .	58
2. Habitat littoral et habitat de terre ferme entre 3700 et 2400 avant J.-C. . . . .	58
3. Le repeuplement du XXXII <sup>e</sup> au XXXI <sup>e</sup> siècle . . . . .	59
4. Les indices d'effondrement de l'anthroposystème . . . . .	60
5. Climat et fonctionnements sociaux . . . . .	61

### **Interactions sociétés–milieux dans le bassin versant de la Loire depuis le Tardiglaciaire jusqu'à la période industrielle**

<i>J. Burnouf, N. Carcaud, H. Cubizolle, M. Garcin, F. Trément, L. Visset</i> . . . . .	65
1. Introduction . . . . .	65
2. Le bassin amont de la Loire : stratégies de recherche et nouvelles problématiques . . . . .	66
2.1. Présentation . . . . .	66
2.2. Approche quantitative et qualitative du peuplement . . . . .	66
2.3. Les dynamiques morphosédimentaires : part de l'homme, part du climat ? . . . . .	66
2.4. Les zones humides : changements climatiques, aménagements hydrauliques et résilience . . . . .	67
2.4.1. Sociétés et milieux humides dans les marais de Limagne . . . . .	67
2.4.2. La signification paléogéographique de la mise en place des tourbières en milieu montagnard . . . . .	68
2.5. Synthèse . . . . .	69
3. La vallée de la Loire moyenne et océanique . . . . .	70
3.1. Présentation . . . . .	70
3.2. Les vals de Loire : constantes et diversité autour d'une morphogénèse holocène . . . . .	70

3.2.1. Le val d'Avaray .....	70
3.2.2. Les vals océaniques .....	72
3.3. Les paysages végétaux de la reconquête à l'anthropisation durable .....	73
3.4. Le forçage des hydrosystèmes à partir du Moyen Âge .....	74
3.5. Synthèse et discussion .....	75
4. Conclusion .....	75

### **Le littoral languedocien durant l'Holocène : milieu et peuplement entre Lez et Vidourle (Hérault, Gard)**

<i>P. Blanchemanche, J.-F. Berger, L. Chabal, C. Jorda, C. Jung, C. Raynaud.</i> .....	79
1. Introduction .....	79
2. Environnements biophysiques au premier Holocène .....	79
2.1. Remontée du niveau marin et dynamiques hydrosédimentaires .....	79
2.2. Dynamiques de la végétation .....	80
3. Milieu et peuplement au deuxième Holocène .....	80
3.1. Le Néolithique ancien .....	80
3.2. Du Néolithique moyen chasséen au Chalcolithique .....	80
3.3. L'Âge du Bronze .....	82
3.4. L'Âge du Fer et la fondation des comptoirs protohistoriques littoraux .....	85
3.5. La période romaine .....	87
3.6. Du Moyen Âge à la période actuelle .....	87
4. Dynamiques naturelles, mises en valeur et pouvoirs : études de cas .....	88
4.1. Le rôle morphogène du Lez dans son delta .....	88
4.2. Pouvoir seigneurial, territoire et dynamique fluviale .....	89
4.3. Deux perceptions opposées d'une dynamique environnementale .....	89
5. En guise de conclusion provisoire .....	90

### **Changements environnementaux postglaciaires et action de l'homme dans le bassin du Buëch et en Champsaur (Hautes-Alpes, France).**

#### **Premier bilan d'une étude pluridisciplinaire**

<i>J.-L. de Beaulieu, P. Leveau, C. Miramont, J.M. Palet, K. Walsh, M. Court-Picon, F. Ricou, M. Segard, O. Sivan, V. Andrieu-Ponel, M. Badura, G. Bertucchi, C. Bouterin, A. Durand, J.-L. Édouard, M. Lavoie, A. Morin, F. Mocchi, P. Ponel, A. Pothin, V. Py, B. Talon, S. Tzortzis, R. Bonet, P. Columeau, H. Cortot, D. Garcia.</i> .....	93
1. Introduction : la question de l'homme et de la forêt dans les Alpes du Sud .....	93
2. État des connaissances et stratégie .....	93
2.1. En moyenne montagne méditerranéenne : le bassin du Buëch (entre 600 et 800 m d'altitude) .....	94
2.2. En moyenne montagne, le secteur du bas Champsaur (entre 700 et 1400 m) .....	94
2.3. L'alpage : secteur du haut Champsaur et de la vallée de Freissinières dans le bassin durancien (au-dessus de 2000 m) .....	94
3. Premiers résultats .....	96
3.1. Temporalités « longues » : le secteur du Buëch .....	96
3.1.1. Morphogenèse postglaciaire .....	96

3.1.2. Le rôle de l'anthropisation	97
3.2. Mise en place d'un terroir agricole : le bas Champsaur	97
3.3. L'occupation de la haute montagne : Champsaur et Freissinières	98
4. Discussion	99
5. Conclusions et perspectives	100

### Espaces boisés et espaces ouverts : les temporalités d'une fluctuation.

#### Le cas du causse Méjan (Massif central, France)

*P. Marty, J. Lepart, E. Pélaquier, J.-L. Vernet, F. Bazile, H. Bobbot, S. Debain, B. Jaudon, M. Jamet, A. Martin, P. Ogereau, M.-F. Vernet*

1. Introduction	103
2. Genèse de l'opposition causse nu–causse boisé	104
2.1. Les résidus de paléo-incendies	104
2.2. Composition des boisements	104
2.3. Signification écologique et âge des peuplements	104
2.4. Une séquence profonde : le Sot de la Lavogne	105
3. Le paysage du causse Méjan sous l'Ancien Régime	105
3.1. Le Moyen Âge : quelques repères	105
3.2. L'Ancien Régime : mises en culture maximale et rareté des mentions de bois	105
3.3. Le XIX <sup>e</sup> siècle : stabilité des configurations héritées de l'Ancien Régime	107
4. XIX <sup>e</sup> –XX <sup>e</sup> siècle : dynamiques forestières spontanées et contraction des milieux ouverts	108
4.1. Le XIX <sup>e</sup> siècle : stabilité de la configuration du paysage	108
4.2. Le XX <sup>e</sup> siècle : forte croissance des forêts, fermeture des milieux ouverts	108
5. Interactions sociétés–paysages	109
5.1. Les interactions peuplement préhistorique–forêt	109
5.2. L'opposition causse nu–causse boisé et les systèmes agraires d'Ancien Régime	110
5.3. Exode rural et spécialisation ovine : enclenchement de la dynamique de recolonisation par les pins	110
5.4. Dynamique des pins et utilisation des sols : structuration du paysage	111
6. Conclusion	112

### Bocages armoricains et sociétés, genèse, évolution et interactions

*D. Marguerie, A. Antoine, C. Thenail, J. Baudry, V. Bernard, F. Burel, I. Catteddu, M.-Y. Daire, M. Gautier, A. Gebhardt, F. Guibal, S. Kergreis, P. Lanos, D. Le Cœur, L. Le Du, P. Mérot, P. Naas, A. Ouin, D. Pichot, L. Visset*

1. Introduction	115
2. La recherche des origines	115
2.1. Évolution des paléo-environnements armoricains sous impact anthropique	115
2.2. Les paléoparcellaires	118
2.2.1. Enclos fossoyés et aménagements agraires connectés	118
2.2.2. Signatures archéobotaniques et dendrochronologiques de paléoparcellaires	119
2.3. Les parcellaires historiques	119
2.3.1. Le bocage médiéval	119

2.3.2. Le bocage moderne et contemporain	121
3. La résilience du bocage : structures et fonctions données par les utilisateurs	121
3.1. La résilience des structures bocagères : parcellaires et bordures	121
3.1.1. Parcellaires protohistoriques et antiques	121
3.1.2. Moyen Âge : les parcellaires de Montours	121
3.1.3. Le bocage des XIX <sup>e</sup> et XX <sup>e</sup> siècles : mutations bocagères	123
3.1.4. L'adossement des formes actuelles d'utilisation des terres aux structures anciennes	123
3.2. L'évolution des fonctions attribuées aux haies, talus et fossés par leurs utilisateurs	123
3.2.1. Fonctions des structures parcellaires protohistoriques et antiques	123
3.2.2. Du Moyen Âge à l'époque contemporaine : évolution des fonctions de la haie données par les propriétaires et les utilisateurs	125
3.2.3. Diversité actuelle de l'entretien et des fonctions allouées aux haies par les utilisateurs	125
3.2.4. Lien entre gestion de la parcelle et entretien de sa bordure	125
4. Fonctions écologiques intrinsèques et fonctions reconnues par les sociétés	125
4.1. Les fonctionnements écologiques intrinsèques du bocage actuel	126
4.2. Fonctions écologiques intrinsèques et fonctions reconnues par les sociétés du passé	127
4.3. Permanence d'espèces végétales et âge des haies	127
5. Les points en discussion	127
5.1. Genèse, crise et résilience du bocage	127
5.2. Nouveaux regards et nouvelles fonctions	128
6. Conclusion : l'avenir du bocage et des sociétés bocagères	128
6.1. Vers une muséification du bocage ?	128
6.2. ...ou le bocage clé de la gestion des territoires ruraux pour leur développement futur ?	130

### **Le métabolisme du bassin de la Seine, XII<sup>e</sup>–XX<sup>e</sup> siècle : premiers résultats**

<i>S. Barles, G. Billen, J. Garnier, P. Benoit, K. Berthier, L. Lestel, M. Meybeck</i>	133
1. Introduction	133
2. Agriculture et aménagement du réseau hydrographique	133
3. Paris et ses <i>excreta</i>	135
4. Le plomb et la contamination métallique du bassin de la Seine	137
5. Conclusion	137

### **Dynamiques et ruptures dans l'histoire des basses terres mayas.**

#### **Questions et méthodes à partir du programme « La Joyanca » (nord-ouest du Petén, Guatemala)**

<i>J.-P. Métailié, D. Galop, J.-M. Carozza, G. Selleron, R. Effantin, B. Vannièrre, G. Bossuet, M. Véliz Pérez</i>	139
1. Le nord-ouest du Petén, à la croisée des problématiques mayanistes	139
2. Analyser le présent pour comprendre le passé : les dynamiques contemporaines d'un front pionnier comme base d'une analyse régressive	140
2.1. Un environnement aux caractères simples et répétitifs	140
2.2. Une colonisation rapide en contexte d'aire protégée	141
2.3. Un déterminisme social des formes de l'appropriation de l'espace	141

3. Comprendre les formes de l'occupation maya : chronologie de la longue durée et géo-archéologie du territoire de la Joyanca . . . . .	144
3.1. Évolution des sols et de leur utilisation . . . . .	144
3.2. Premiers résultats sur la longue durée . . . . .	147
4. Conclusion . . . . .	148

### **Paysage fortuit ou nature construite ? Écologie historique des savanes soudaniennes au Nord Cameroun**

<i>É. Garine, O. Langlois, C. Raimond, M. de Garine Wichatitsky</i> . . . . .	151
1. Quelle histoire sociale des paysages de l'Afrique ? . . . . .	151
2. Objectif du programme et choix méthodologique . . . . .	152
3. Répartition du peuplement et paysages . . . . .	152
3.1. Histoire du peuplement . . . . .	152
3.2. La « chaîne historique » de Djaba . . . . .	153
4. Le rôle de l'agriculture dans la construction des paysages . . . . .	154
4.1. L'agrosystème Dii . . . . .	154
4.2. Vestiges archéologiques . . . . .	154
4.3. Écosystème anthropique ou paysage culturel ? . . . . .	156
5. Crises écologiques ou crises sociopolitiques ? Les facteurs d'évolution du système agraire . . . . .	156
5.1. La reproduction du système agraire Dii . . . . .	156
5.2. Les transformations contemporaines : géopolitique régionale et dynamique locale . . . . .	157
6. Conclusion . . . . .	158

### **Au cœur de l'ancien empire Malla, Népal occidental, un monde bouleversé par les mesures de protection des milieux**

<i>M. Lecomte-Tilouine, J. Smadja</i> . . . . .	161
1. Les particularités de l'ouest du Népal . . . . .	161
2. Des limites marquant la diversité d'une région considérée comme uniforme . . . . .	164
3. Dullu, de la capitale de l'empire Malla à l'un des bourgs du district de Dailekh . . . . .	167
3.1. Occupation du sol et utilisation du territoire . . . . .	168
3.2. Protection des milieux et déséquilibre social . . . . .	168
4. Conclusion . . . . .	171

### **Le développement durable : temporalités, espaces, acteurs.**

#### **Brève histoire des relations société–nature dans une zone d'environnement protégé du Brésil**

<i>C. Raynaut, M. Zanoni</i> . . . . .	173
1. Les relations société–nature à Guaraqueçaba : un siècle d'histoire mouvementée . . . . .	174
2. Sanctuaire écologique ou zone en développement : les contradictions du développement durable . . . . .	177
2.1. Une petite agriculture menacée dans un massif forestier en progression . . . . .	177
2.2. La globalisation de la scène locale et le recul de l'État . . . . .	178
3. Conclusion . . . . .	182

---

<b>Annexe – Programme « Environnement, vie et sociétés » du CNRS</b>	
<b>Appel à propositions de recherche 1999 : histoire des interactions sociétés–milieux</b> . . . . .	185
1. Termes de référence et cadre spatiotemporel . . . . .	186
2. Problématique de recherche . . . . .	186
3. Thématiques de recherche . . . . .	187
3.1. Temporalités et échelles des interactions sociétés–milieux . . . . .	187
3.2. Importance de la diversité et de l'hétérogénéité des sociétés et des milieux dans l'histoire de leurs interactions . . . . .	188
3.3. Changements environnementaux et changements des pratiques sociales et des modes de production . . . . .	188
3.4. Perceptions et représentations des changements environnementaux par les acteurs . . . . .	188
3.5. Histoire et prise de décision en matière environnementale . . . . .	188
<b>Les auteurs</b> . . . . .	191
<b>Planches couleur</b> . . . . .	201

# Interactions sociétés–milieux dans le bassin versant de la Loire depuis le Tardiglaciaire jusqu'à la période industrielle<sup>1</sup>

J. Burnouf, N. Carcaud, H. Cubizolle, M. Garcin, F. Trément, L. Visset

## 1. Introduction

Le bassin versant de la Loire n'a pas bénéficié d'un investissement global et coordonné comme les autres bassins versants dans le cadre des programmes environnement développés depuis les années 1970 au CNRS. Les chercheurs et laboratoires engagés dans la réponse aux appels d'offre de 1997 et 1999 du PEVS (dont HISM) se sont rassemblés autour des idées suivantes. Le bassin versant est l'échelle de recherche pertinente sur un hydrosystème. Cette unité spatiale fonctionnelle est observée à différents niveaux dans l'espace du bassin. L'échelle de la « longue durée » est qualifiée depuis le Tardiglaciaire. Le système sociofluvial, complexe, est un anthroposystème sur plus de la moitié de l'Holocène, ce qui induit des protocoles de recherche et de réflexion particuliers. L'interdisciplinarité est le corollaire logique des points qui précèdent de même que l'analyse de « l'espace ».

Les thématiques étudiées de 1997 à 2001 ont été les suivantes :

- les fonctionnements hydrologiques et métamorphoses fluviales : les dynamiques fluviales et leurs conséquences (sur le vivant animal, végétal et humain) depuis le Tardiglaciaire ;
- la construction des « paysages » et leurs transformations : l'étude de l'évolution de la végétation depuis le Tardiglaciaire a été privilé-

giée en raison des effets induits sur les processus d'érosion, de transport et de sédimentation ;

- les usages, enjeux et conflits autour de l'hydrosystème : l'étude de la « généalogie des politiques de gestion du fleuve » a été étudiée à partir des sources écrites pour les périodes historiques ;
- aléas, « risques naturels » et « risques hérités » : la notion de « risques naturels » a été réexaminée dans les discussions sur l'espace de la Loire. Il s'agit très clairement de « risques hérités », c'est-à-dire provoqués par les pratiques sociales sur les milieux à différentes échelles spatiotemporelles. Tel est le cas des levées, construites le long de la Loire moyenne, entre le VIII<sup>e</sup> et le XVIII<sup>e</sup> siècle, qui accentueront les dommages et dégâts provoqués par la série des crues du XIX<sup>e</sup> siècle.

Enfin, dans un espace aussi chargé d'histoire et de représentations que le bassin versant de la Loire, les chercheurs se sont aussi interrogés sur la notion de crise. Les recherches ont montré que celle-ci n'est pas nommée dans les sociétés anciennes et qu'il convient d'examiner s'il s'agit de la représentation sociale d'un seuil ou de l'enregistrement social des conséquences de l'action des sociétés sur les milieux.

<sup>1</sup> Cinq années de recherches interdisciplinaires coordonnées sur le bassin versant de la Loire. 1997–2001 : programme soutenu par le PEVS–ESDLT et SEAH 1997–1999 et le PEVS–SEDD 1999–2001 dans le cadre de l'appel d'offre du PEVS–SEDD « Histoire des interactions sociétés–milieux ». Site Internet du projet « Interactions sociétés–milieux dans le bassin versant de la Loire depuis le Tardiglaciaire jusqu'à la période industrielle » [http://www.brgm.fr/projet Loire](http://www.brgm.fr/projet%20Loire) ; Carcaud N. & Garcin M. (coordinateurs) 2001. Géo-archéologie de la Loire moyenne et de ses marges – Synthèse des résultats du PCR 1996–1999, 125 p. [http://www.brgm.fr/projet loire.publica.htm](http://www.brgm.fr/projet%20loire.publica.htm).

## 2. Le bassin amont de la Loire : stratégies de recherche et nouvelles problématiques

### 2.1. Présentation

Les recherches engagées dans le bassin amont de la Loire se sont appuyées sur trois fenêtres : la plaine de la Grande Limagne, les plaines alluviales de la Loire et les monts granitiques du Forez. L'objectif est une reconstruction de l'évolution des paysages au cours des 15 derniers millénaires. Trois préoccupations majeures sous-tendent la réflexion :

- la détermination des réponses des milieux physiques aux fluctuations climatiques et aux interventions humaines ;
- la détermination des fluctuations climatiques et des actions humaines responsables des changements constatés dans le fonctionnement des milieux physiques ;
- la mise en évidence de l'impact des changements environnementaux sur les stratégies de développement des sociétés humaines.

Ainsi, un des thèmes centraux du programme est celui de la responsabilité des sociétés humaines dans les changements environnementaux observés. L'évaluation du degré d'anthropisation du milieu va de pair avec celui des recherches sur l'histoire du peuplement, encore peu connue dans cette partie montagneuse de la France.

L'approche est multiscalaire, le croisement des échelles spatiotemporelles étant déterminant pour la compréhension des problématiques paléo-environnementales et géo-archéologiques. Trois échelles de travail sont privilégiées : celle du site, celle du terroir et celle du bassin versant. La démarche interdisciplinaire (archéologie, histoire, géographie et paléo-écologie) et systémique fonde la stratégie de recherche.

### 2.2. Approche quantitative et qualitative du peuplement

Depuis le Néolithique, le développement des sociétés agropastorales interfère avec les évolutions bioclimatiques, en particulier à travers la modification du couvert végétal et les processus érosifs qui en découlent. Or, l'histoire de l'occupation du sol n'est pas assez prise en considération dans les travaux sur les paléo-environnements. Les systèmes socio-économiques et le facteur démographique sont souvent intégrés

dans la réflexion sur la base de considérations générales sur les périodes historiques, sans tenir compte des spécificités locales, microrégionales ou régionales. D'où une discordance entre l'échelle spatiale (et temporelle) des mécanismes environnementaux et celle des sociétés humaines, qui n'agissent pas sur le milieu à la même échelle (et selon le même rythme) que le climat par exemple. D'où aussi la nécessité de mener les recherches multiscalaires sur le peuplement, en combinant étude systématique microrégionale et échantillonnage régional (fenêtres de quelques dizaines de kilomètres carrés, prospectées systématiquement).

Une telle démarche a été utilisée sur le territoire des Arvernes, qui occupe une grande partie de l'Auvergne actuelle. Plusieurs fenêtres ont été ouvertes dans des milieux variés : plaine de la Limagne et vallée de l'Allier, plateau des Dômes, Cézallier. Dans chaque fenêtre, l'étude du peuplement associe prospections systématiques, fouilles extensives ou le long de transects routiers, et recherches sur les systèmes parcellaires. La Grande Limagne, étendue plane fortement cultivée, s'est révélée très propice, justifiant une prospection systématique (pas de 10 m, carroyage des sites et échantillonnage des artefacts à 10 ou 20 %) [31,32].

Pour la période du Bronze final au haut Moyen Âge, 229 occupations et indices d'occupation ont été identifiés dans une fenêtre d'environ 72 km<sup>2</sup>, centrée sur le Grand Marais à l'est d'Augustonemetum, chef-lieu de la cité des Arvernes (*Chapitre 4, Fig. 1, voir hors-texte couleur*). Quinze sites et indices de sites se rapportent au Bronze final, au premier Âge du Fer et à La Tène ancienne ; 38 à La Tène moyenne et finale, 96 (sans les indices) au Haut-Empire, 52 au Bas-Empire et 28 au haut Moyen Âge. Ces données brutes doivent être pondérées par une approche qualitative des formes et des modalités de l'habitat, mais il apparaît que l'Âge du Fer est caractérisé par une pression démographique croissante culminant aux premiers siècles de notre ère. La décrue apparente du Bas-Empire n'est pas une crise, mais correspondrait plutôt à une phase de stabilité du réseau d'habitat mis en place à la charnière de l'Âge du Fer et de l'époque romaine (permanence du réseau des *villae* structurant la campagne).

### 2.3. Les dynamiques morphosédimentaires : part de l'homme, part du climat ?

Les liens entre systèmes socio-économiques et dynamiques sédimentaires sont aujourd'hui plus clairs en Limagne, grâce à une meilleure connaissance de l'his-

toire de l'occupation du sol et des processus géomorphologiques. Les principaux résultats sont les suivants [32].

Pendant la plus grande partie de l'Âge du Fer (VIII<sup>e</sup>–III<sup>e</sup> siècle avant J.-C.), la maîtrise progressive, mais irrégulière, du milieu s'accompagne d'accélération locales et sporadiques de l'érosion par action du ruissellement diffus autour des zones de peuplement. L'accélération de la morphogénèse sur les reliefs, par le ruissellement concentré, peut être imputée à l'intensification agricole (dès le II<sup>e</sup> siècle avant J.-C.) en liaison avec la centralisation accrue du territoire arverne. La plaine de la Limagne fait l'objet d'une mise en valeur systématique, via la diffusion d'un habitat dispersé très dense et le déploiement d'un réseau de drainage d'une ampleur surprenante pour cette époque en Gaule centrale. L'accélération des rythmes sédimentaires et la mutation des modalités d'écoulement se généralisent à toute la plaine dans le cadre de l'économie domaniale du Haut-Empire (progression des cultures aux dépens des pâturages). Le colmatage des bas de versants régularise alors la topographie. À la fin de l'Antiquité, les matériaux finissent leur course dans le lit des ruisseaux, modifiant durablement leur comportement (crues plus ou moins dévastatrices durant tout le Moyen Âge et l'époque moderne).

Ainsi, la réponse des systèmes fluviaux à l'érosion généralisée des versants est décalée dans le temps (retard de plusieurs siècles). Le seuil de résistance du bassin versant à l'érosion est franchi à la fin de l'Antiquité, peut-être à la faveur d'une fluctuation humide du climat, dans un contexte socio-économique mal connu (dépression démographique ? développement de l'élevage ?). Le relatif synchronisme entre pression agricole et dynamiques morphosédimentaires ne doit pas oblitérer la complexité des processus en interaction dans les bassins versants. On assiste ainsi, au cours du temps, à un changement d'échelle à la fois dans la mise en valeur et dans les réactions du milieu, qui modifie les seuils de résistance et de déclenchement de l'érosion.

Dans le bassin de la Dore, l'exploitation des lits de charbons de bois repérés dans plusieurs cônes alluviaux détritiques et de colluvium de bas de versants montre que ces formations détritiques n'apparaissent qu'à partir de  $-7970 \pm 60$  BP [10].

Les lits de charbons de bois et les bois remaniés ne marquent souvent que des étapes dans la construction des formations détritiques, désormais calées chronologiquement (datations radiocarbone). Le calcul des

vitesses moyennes annuelles d'accrétion verticale montre que celles-ci sont environ deux fois supérieures depuis le début du Subatlantique que précédemment.

Par ailleurs, des indices de rupture dans le système morphogénique apparaissent pour le 3<sup>e</sup> millénaire avant J.-C. et La Tène. Même si les causes exactes de la reprise de l'érosion ne sont pas déterminées, des arguments archéologiques et paléo-écologiques incitent à poser la question du rôle de l'expansion des communautés agricoles [10].

## 2.4. Les zones humides : changements climatiques, aménagements hydrauliques et résilience

### 2.4.1. Sociétés et milieux humides dans les marais de Limagne

Les recherches en Grande Limagne permettent de proposer un schéma cohérent des relations habitat–milieux humides dans la longue durée, dans une plaine sédimentaire caractérisée par sa grande fertilité, son mauvais drainage naturel et la présence d'importants lieux de pouvoir depuis l'Âge du Fer [33].

L'homogénéité apparente de la topographie très plane de la Limagne dissimule en fait une mosaïque de terroirs. La complexité de la contrainte hydrologique est appréhendée par le croisement de cartes dynamiques des manifestations de l'humidité et de l'occupation du sol. Celles-ci s'appuient sur les travaux conduits depuis les années 1990 (archéologie préventive, archéologie spatiale, géomorphologie et palynologie principalement).

Jusqu'au début de La Tène, l'humidité varie surtout au rythme des fluctuations saisonnières de la nappe phréatique (*Chapitre 4, Fig. 1, voir hors-texte couleur*). Les établissements, peu nombreux, se localisent sur les terrains où la nappe n'affleure pas, mais l'habitat n'est pas absent des zones basses, soumises à des remontées saisonnières, peut-être dans le cadre d'une économie combinant agriculture et pastoralisme.

Le deuxième Âge du Fer est marqué par les premières entreprises d'assèchement du Grand Marais. Le creusement de fossés de drainage contribue à atténuer les variations du niveau de la nappe, qui, sur plus de 90 % de l'espace, n'affleure plus, et l'habitat dispersé se diffuse et se densifie dans la plaine. Il apparaît une volonté de mise en valeur méthodique des sols les plus fertiles de la plaine marneuse, au prix d'un investisse-

ment humain et technique considérable, dans un contexte de croissance économique et démographique continue, d'évolution des techniques agricoles, mais aussi de centralisation accrue du territoire arverne.

Le développement d'Augustonemetum (début du 1<sup>er</sup> siècle) s'accompagne d'une systématisation de la mise en valeur du bassin de Clermont-Ferrand dans le cadre domanial. La répartition des *villae* semble plus obéir à une logique de réseau qu'à des contraintes hydrologiques, au demeurant très atténuées par une maîtrise hydraulique pluriséculaire. Le paysage semble dominé par l'agriculture. Au Bas-Empire, le système de drainage reste globalement efficace et la répartition de l'habitat demeure stable.

À partir de la fin de l'Antiquité et durant le haut Moyen Âge, le milieu subit de profonds changements [2-5]. Dans la partie ouest de la plaine, le débordement récurrent des cours d'eau après un gros orage désorganise le système de drainage en colmatant les fossés. À l'Est, le niveau de la nappe rechargée par les cours d'eau submerge régulièrement les terres. Au total, 45 % de l'espace présente une forte contrainte hydrologique. Dans ce nouveau contexte, l'habitat rural du premier haut Moyen Âge subit un recul drastique, même si l'habitat dispersé reste surtout implanté dans la plaine. Une partie se maintient même dans les zones les plus exposées. Le milieu humide s'avère donc pleinement attractif.

Ces études montrent que les zones humides ne sont jamais franchement répulsives au cours de la période considérée, même si le niveau de contrainte varie dans le temps et l'espace. Constituant alternativement des centres et des marges pour le peuplement, elles sont toujours, mais différemment, intégrées dans l'anthroposystème. L'asynchronie des fluctuations de l'humidité et des modalités d'occupation invalide toute hypothèse déterministe. Elle met au contraire en évidence la résilience des réseaux de peuplement et la marque profonde exercée sur les paysages par les communautés arvernes de la fin de l'Âge du Fer et de l'Antiquité. Par leur maîtrise des techniques de drainage et d'irrigation, celles-ci ont pu durablement s'affranchir de la contrainte environnementale dans un contexte de centralisation du pouvoir, de forte pression démographique et d'économie de marché. L'attractivité forte des terres noires justifiait un investissement social massif dans le long terme, qui fut la source d'une indéniable prospérité régionale.

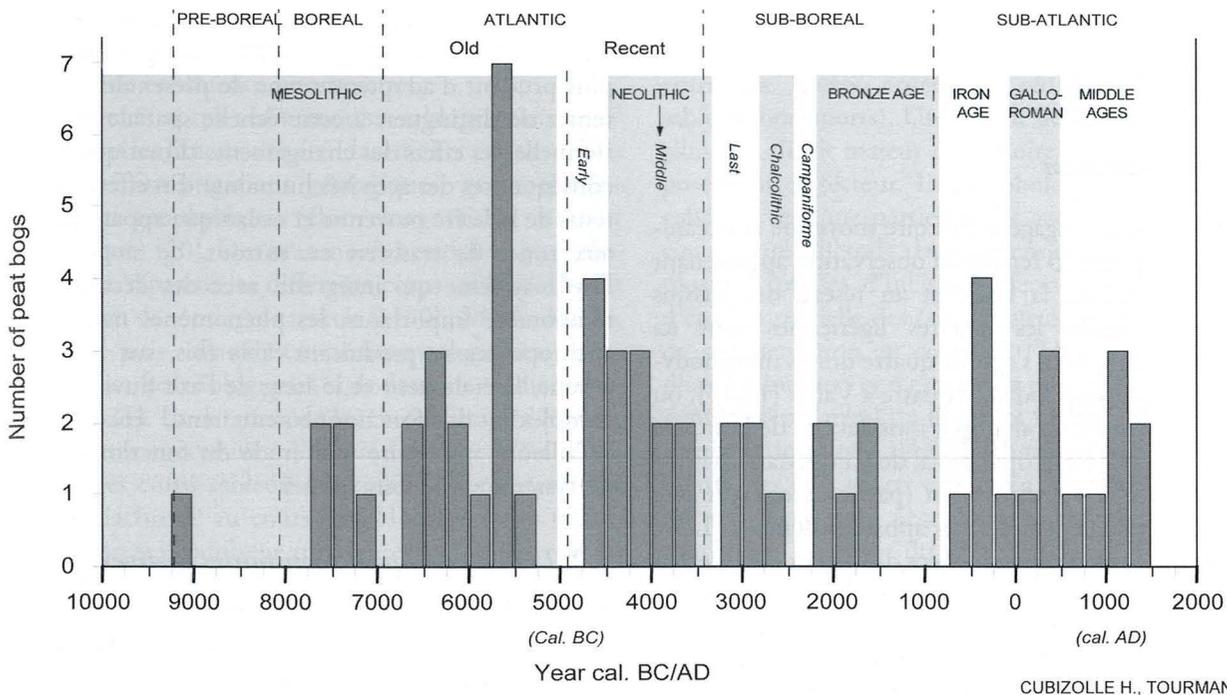
#### 2.4.2. La signification paléogéographique de la mise en place des tourbières en milieu montagnard

L'étude des tourbières permet de transposer au milieu montagnard la démarche mise en œuvre dans les plaines. Dans les moyennes montagnes granitiques du Massif central oriental, les tourbières sont de très bons pourvoyeurs de données paléo-écologiques. Mais leur intérêt paléo-environnemental va plus loin. Un bilan hydrique positif est en effet indispensable au démarrage de la turfigenèse (accumulation en conditions hydromorphes anoxiques de matière organique plus ou moins décomposée) [22,23]. Aussi, l'apparition d'une nouvelle tourbière en un lieu suppose de grandes modifications dans le fonctionnement du bassin versant. Elles sont de nature hydrologique, biogéographique et géomorphologique et sont induites soit par des changements climatiques, soit par une intervention de l'Homme sur la végétation ou/et l'écoulement de l'eau, les deux facteurs pouvant se combiner.

Ainsi la datation de la mise en place, à l'Holocène, d'un grand nombre de tourbières sur un territoire couvrant un domaine montagneux d'environ 6000 km<sup>2</sup> dans l'est du Massif central, couplée à des analyses palynologiques et diatomologiques et à des études archéologiques, doit permettre de préciser certaines évolutions paléogéographiques régionales et le rôle éventuel des sociétés depuis le Mésolithique dans les changements observés (Fig. 2).

Les résultats montrent que le facteur anthropique intervient de deux façons [13]. Dans le cas des petites tourbières subatlantiques, dues à des aménagements hydrauliques, l'accumulation de l'eau est liée au ralentissement des écoulements de surface et des aquifères par la présence de barrages construits pour créer des pièces d'eau ou de petites levées permettant la mise hors d'eau des chemins qui franchissent le fond du valon [12].

La responsabilité humaine paraît aussi engagée pour certaines tourbières du Subboréal comme celles de La Morte ou de Virenes. Dans ce cas, l'ouverture partielle du paysage, révélée par les analyses palynologiques, est attribuée aux défrichements qui ont alors pu faire démarrer la turfigenèse. La réduction de l'évapotranspiration par suppression des arbres accentue en effet l'hydromorphie par relèvement du niveau de la nappe phréatique [27]. Si les données archéologiques pour l'Âge du Bronze sont quasi inexistantes pour le domaine montagneux, elles sont nombreuses à l'échelle régionale [10,11] et il n'est pas concevable



CUBIZOLLE H., TOURMAN A.

Fig. 2. Évolution du taux d'occupation des différentes unités hydrogéomorphologiques du Grand Marais entre le Bronze final et le haut Moyen Âge.

que des populations proches, installées à plus basse altitude, aient pu ignorer le parti qu'elles pouvaient tirer de l'exploitation des massifs montagneux.

Enfin, l'abondance des couches à cendres et microcharbons de bois à la base de très nombreuses tourbières, y compris atlantiques, invite à réfléchir sur un éventuel rôle anthropique dans le démarrage de la turfigenèse dès le Néolithique [24]. Dans les îles Britanniques, il a été montré que l'utilisation du feu pour déboiser, combinée au pâturage, aurait été, dès le Mésolithique, un des facteurs de la mise en place des tourbières. Dans l'état actuel des recherches, nous ne disposons d'aucun élément qui puisse confirmer ou infirmer l'hypothèse pour le secteur d'étude.

### 2.5. Synthèse

Il apparaît que l'impact des activités humaines est à la fois précoce et déterminant dans l'évolution environnementale du bassin amont, et cela quelles que soient les unités de paysage considérées : plaine, vallées ou massifs montagneux. À partir de l'Âge du Fer, il semble que l'évolution du milieu soit plus conditionnée

par la proximité des foyers de peuplement et des centres de pouvoir que par les fluctuations climatiques, dont la signature est quasiment absente dans l'anthroposystème limagnais. On peut alors parler d'une véritable « domestication » du milieu, caractérisée par un état d'équilibre durable entre pression anthropique, dynamiques sédimentaires et hydrologiques. La résilience des structures de peuplement de la fin de l'Âge du Fer à la fin de l'Antiquité est révélatrice de cet état d'équilibre. Les profondes mutations socio-économiques de la fin de l'Antiquité et du haut Moyen Âge entraînent, rétroactivement, l'expression accrue des phénomènes « naturels » durablement contenus par une gestion efficace des écoulements.

L'importance du rôle accordé au facteur anthropique dans les évolutions environnementales observées dans le bassin amont tient en grande partie à l'échelle spatiale des phénomènes considérés. En effet, à l'échelle de petits bassins, l'action humaine tend à prendre le pas sur les dynamiques bioclimatiques et, ainsi, à les oblitérer dans les enregistrements sédimentaires. Il en va autrement à l'échelle, plus large, du bassin de la Loire.

### 3. La vallée de la Loire moyenne et océanique

#### 3.1. Présentation

Les recherches engagées en Loire moyenne et océanique concernent 13 fenêtres d'observation appartenant au lit fluvial de la Loire et au réseau des bassins affluents. Seules les fenêtres ligériennes sont ici abordées (Fig. 3). Il s'agit de quatre unités morphodynamiques correspondant à quatre « Vals » [14,15], ou épanouissement du champ d'inondation, de Loire : le val d'Avaray, le val triple, le val de Cinq-Mars-la-Pile-Langeais et le val d'Authion (partie amont). À une échelle régionale, ces espaces appartiennent à la Loire moyenne (secteur entre les becs d'Allier et du Cher) et océanique (aval du bec du Cher). Le lit fluvial est choisi comme lieu d'expression de l'histoire des interactions sociétés-milieu. L'approche est de type géo-archéologique et l'interdisciplinarité est associée au croisement des échelles spatiotemporelles : du site archéologique au secteur fonctionnel, du Tardiglaciaire (temps long) à la période historique (temps court).

Nous proposons ici des résultats qui peuvent encore paraître cloisonnés. Il nous semble, pour le moment, plus prudent d'adopter ce type de présentation pour tenter de distinguer, à cette échelle spatiale et fonctionnelle, les effets des changements climatiques et les conséquences des activités humaines. En effet, les secteurs de la Loire moyenne et océanique appartiennent aux zones de transfert et, surtout, de stockage de l'hydrosystème qui intègrent, avec des décalages de temporalité importants, les phénomènes naturels et anthropiques se produisant, à la fois, sur le bassin amont, latéralement et le long de l'axe fluvial. Cette complexité du fonctionnement rend, encore plus qu'ailleurs, nécessaire une étude du fonctionnement du système sur le long terme.

#### 3.2. Les vals de Loire : constantes et diversité autour d'une morphogenèse holocène

##### 3.2.1. Le val d'Avaray

Le val d'Avaray se situe en Loire moyenne, entre Blois et Beaugency, à 680 km de la source. La zone d'étude s'étend sur une dizaine de kilomètres de long pour une largeur du lit majeur comprise entre 2,5 km à l'amont

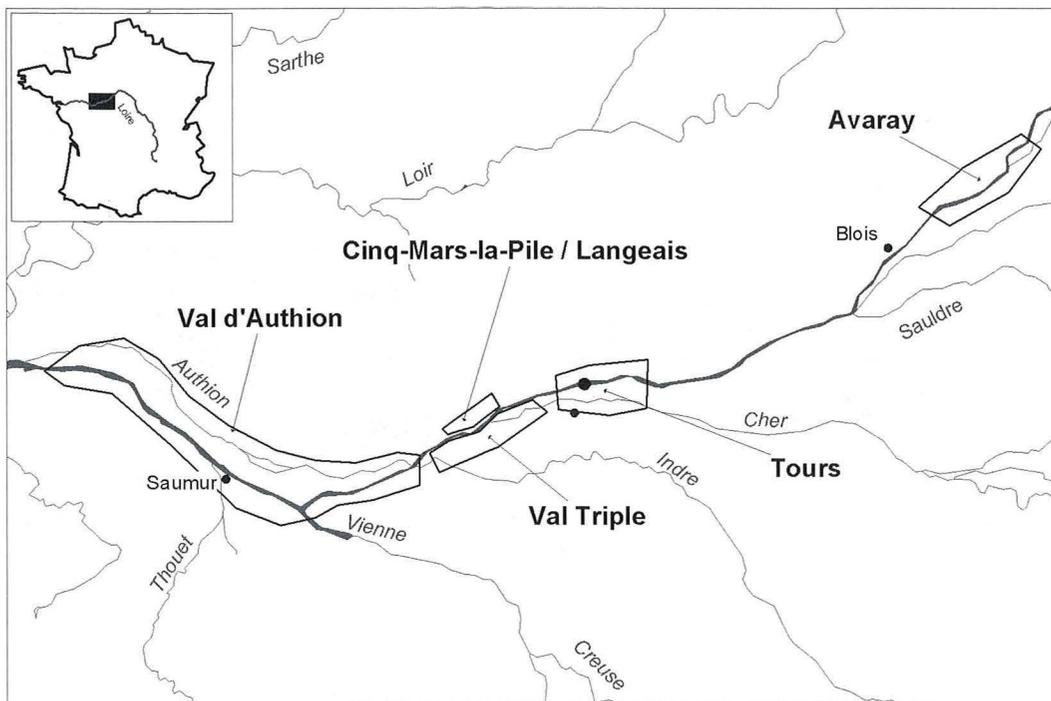


Fig. 3. Localisation des fenêtres d'observation en Loire moyenne et océanique.

et 1,5 km à l'aval. Comparé aux vals d'Orléans ou d'Authion, ce val présente un lit majeur étroit et une absence de confluence significative.

Différents corps sédimentaires sablograveleux présents sous les limons ont été identifiés et cartographiés suite aux investigations géologiques, géomorphologiques et géophysiques (électromagnétisme et radar géologique) [20]. Des bras morts à remplissage argilo-tourbeux séparent les différents corps sableux. Ils ont fait l'objet de sondages carottés (M30b, M25b, M27b, M19c) puis d'analyses sédimentologiques, géochimiques, palynologiques et de datations radiocarbone [17,21]. La datation de leur remplissage a montré des phases successives d'incision et d'érosion d'une partie des corps sableux antérieurs, se produisant de façon diachrone au cours de l'Holocène. Les phases d'incision se produisent antérieurement à l'Allerød, au Boréal, au Subboréal (Tableau 1). Des lacunes de sédimentation existent au sein du remplissage des bras morts (M30b, M27b, M25b). Elles ne sont pas synchrones à l'échelle du val et correspondent à une évolution indépendante de chaque bras mort (déconnexions avec la Loire ou érosion postérieure).

Une coupe synthétique en travers du lit majeur du val d'Avaray (Fig. 4) illustre les relations géométriques entre les divers ensembles sédimentaires (corps sableux, bras morts). Un modèle de mise en place des alluvions du lit majeur de la Loire moyenne est proposé pour ce secteur. La morphologie du fond de la vallée n'y est que partiellement acquise au Tardiglaciaire (anté-Allerød). Elle est ensuite remodelée par plusieurs phases d'incision affectant le substratum, d'érosion partielle des corps sableux préexistants, puis de sédimentation au cours de l'Holocène [19]. Les phases d'incision et d'érosion se produisent suite à un déplacement latéral du lit vif du fleuve (migration du méandre de Saint-Laurent). En raison de ces déplacements, des bras morts sont créés ; s'y développe alors un milieu palustre, siège d'une sédimentation argilo-tourbeuse. En dépit du caractère discontinu de leur sédimentation, leurs remplissages diachrones ont permis de reconstituer l'histoire de la dynamique fluviale durant 11 000 ans [21]. Les dépôts les plus anciens sont tardiglaciaires (Allerød) et l'ensemble de l'Holocène a été identifié (Préboréal, Boréal, Atlantique, Subboréal et Subatlantique) [17,18].

**Tableau 1.** Représentation synthétique des phases d'incision, de dépôt et les lacunes dans les bras morts du val d'Avaray (A1, A2, A3, A4 sont les sous-ensembles sédimentaires constituant le corps sablograveleux A ; M30b, M27b, M25b et M19c sont les carottes réalisées dans les remplissages des bras morts).

	Corps	A1	M30b	A2	M27b	A3	M25b	A3	M19c	A4
	<i>Taux de sédimentation en mm/an</i>		?		?		0,5		1,3	
Holocène	Subatlantique									
	Subboréal				✓				↓	
	Atlantique				✓					
	Boréal		✓							
	Préboréal				↓		↓			
Tardiglaciaire	Dryas récent		✓							
	Allerød									

	Dépôt	↓	Incision	✓	Hiatus
---	-------	---	----------	---	--------

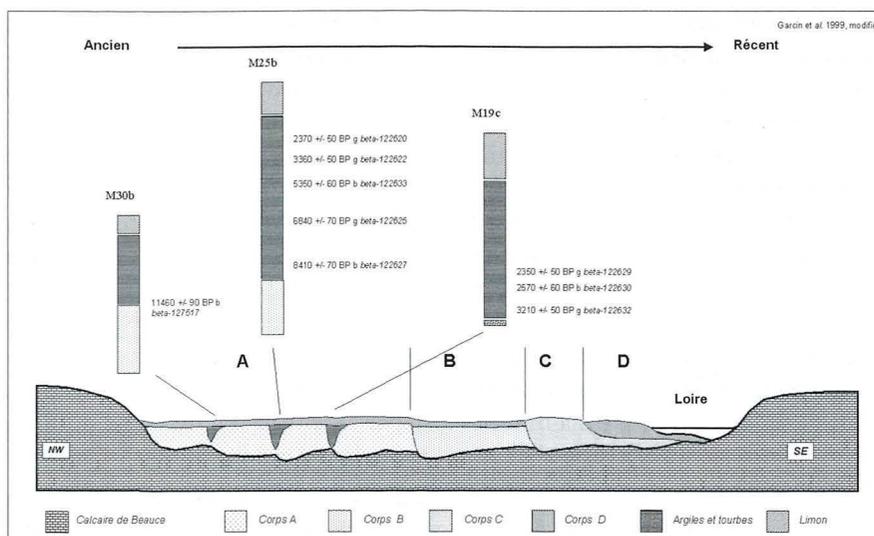


Fig. 4. Transect schématique du Val d'Avaray (d'après Garcin et al., 1999a).

### 3.2.2. Les vals océaniques

Il s'agit de trois unités morphodynamiques appartenant à la zone des confluences tourangelles, premier grand carrefour potamique depuis le bec d'Allier. Alors qu'en amont, le fleuve présente un module annuel de  $370 \text{ m}^3/\text{s}$ , à partir de Tours, le Cher, l'Indre et la Vienne lui apportent respectivement 90, 20 et plus de  $200 \text{ m}^3/\text{s}$  [30].

Le val triple, ou zone des « Varennes tourangelles », correspond à un épanouissement de la plaine alluviale entre Tours et Huismes. La vallée d'extension latérale assez réduite (1,5 à 4 km) est sous la triple influence de la Loire, du Cher et de l'Indre [6]. Les deux autres vals retenus sur la rive droite de la Loire sont le petit val de Cinq-Mars-la-Pile-Langeais (4 km de long pour 1,5 à 2 km de large), et le val d'Authion, le plus vaste val ligérien (77 km de long pour 3 à 10 km de large) [1]. Seule la zone amont, drainée par le Lane et le Changeon, a été étudiée (Fig. 5).

Les mosaïques observées en surface associent un lit apparent souvent fixé en pied de versant, un bourrelet de rive percé de couloirs d'inondation et une dépression latérale, le val, formant un déversoir de crue naturel. Quatre étapes ont été identifiées dans l'édification de ces paysages fluviaux :

- la fin du Weichsélien supérieur et le début du Tardiglaciaire correspondraient à une phase d'exhaussement du fond de vallée. La Loire développerait un style en tresses sur l'ensemble de la plaine alluviale. Les bras du fleuve seraient

alors en partie remblayés par une série d'apports gravelosableux [9] ;

- on assiste à la métamorphose fondamentale du style fluvial à la transition Tardiglaciaire-Holocène. À Cinq-Mars-la-Pile, le remplissage tourbeux d'un chenal situé au Nord de la plaine (SCP 5 – le Mouton) débute à l'Allerød :  $11970 \pm 50 \text{ BP}$  (Beta 142942) et  $11580 \pm 40 \text{ BP}$  (Beta 142939) [28,34]. À Tours, le comblement des chenaux de la zone des boires débute au Préboréal (site 11 :  $9200 \pm 150 \text{ BP}$  ; site 023 :  $9630 \pm 70 \text{ BP}$  ; site 024 :  $9795 \pm 75 \text{ BP}$ ) [36]. Le lit se rétracte et la Loire est caractérisée par un style fluvial mixte conservant bon nombre d'héritages morphodynamiques. On voit alors apparaître la mosaïque actuelle des vals de Loire. Dans la dépression latérale, les paléobras de tressage sont partiellement isolés du fleuve et connaissent différents modes d'évolution : les plus marginalisés sont progressivement comblés, certains servent d'axes d'inondation pour le fleuve et d'autres sont réempruntés par le réseau affluent. L'importance des héritages morphodynamiques est très nette dans la haute vallée de l'Authion. Les montilles sont fréquents ; dominant les talwegs de 3 à 8 m, ils réduisent la dépression latérale à d'étroits couloirs occupés par le Lane et le Changeon. L'empreinte de la Loire est permanente et perceptible dans la nature des dépôts sédimentaires comme dans leur morphologie.

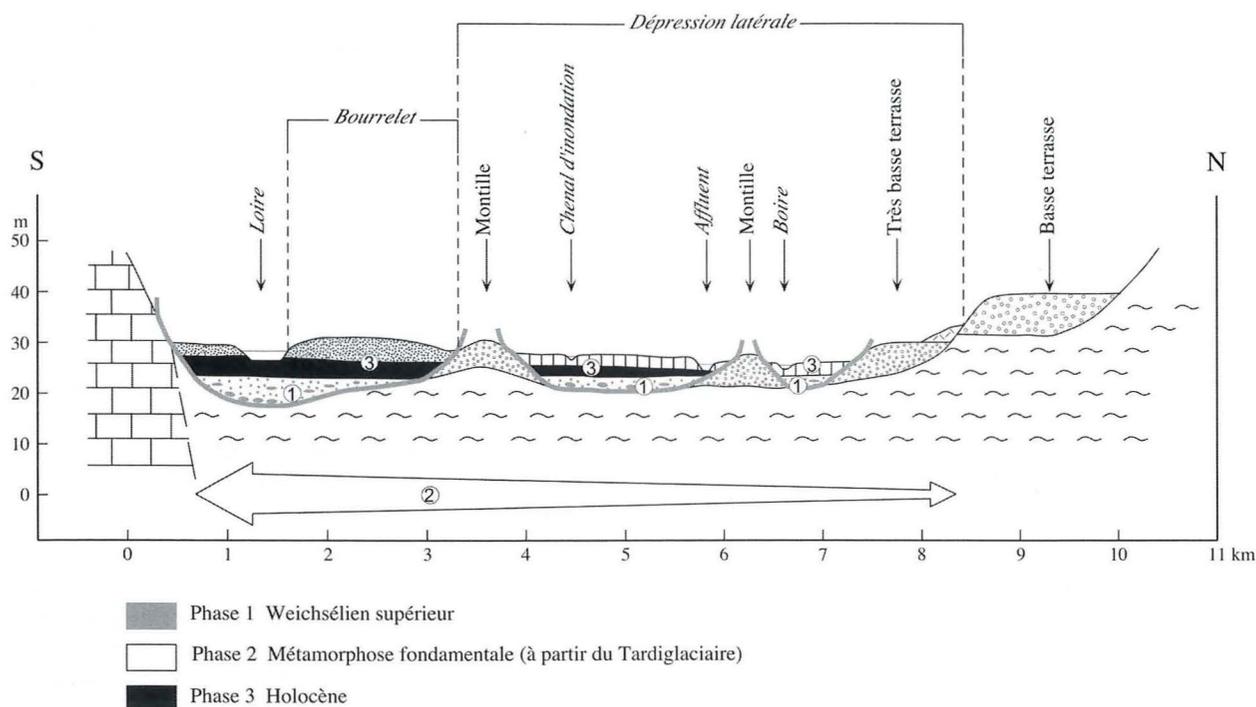


Fig. 5. Les principales étapes de construction de la mosaïque de fond de vallée dans les vals occidentaux.

En marge des talwegs, en situation de plaine inondable ou de très basse terrasse, l'alluvionnement est peu épais (30 à 50 cm) et composé de séries sableuses à limonosableuses soulignant la compétence des flux d'inondation saisonniers. Dans l'axe du Lane se dessine un surcreusement de la grave ligérienne. Il atteint latéralement 80 à 160 m pour une profondeur de 0,8 à 2 m. La forme a été interprétée comme un paléochenal de la Loire en partie fossilisé par des alluvions argilotourbeuses et réemployé par le Lane [9]. Plus au Nord, le Changeon emprunte également un ancien talweg ligérien ;

- du début de l'Holocène au Subboréal, le changement de style fluvial est lent et s'établit à une échelle multimillénaire. L'abandon des bras secondaires se poursuit durant la première partie de l'Holocène. Dans les dépressions latérales, une sédimentation vasotourbeuse se généralise et les vitesses de sédimentation sont alors très réduites ;
- à partir de la fin du Subboréal, toutes les fenêtres d'observation connaissent des contrastes hydrodynamiques. Une plus forte activité fluviale est constatée du Néolithique final à l'Âge du

Bronze. Selon les lieux, elle s'exprime par l'augmentation des vitesses de sédimentation, la disparition des tourbières ou la réactivation des bras secondaires. Le contexte hydrologique est plus calme à l'Âge du Fer et à l'époque gallo-romaine (redéploiement des marais tourbeux et diminution des vitesses de sédimentation). À partir du Moyen Âge, les enregistrements organiques disparaissent et la sédimentation est en grande partie sous contrôle anthropique local.

### 3.3. Les paysages végétaux de la reconquête à l'anthropisation durable

Pendant le Tardiglaciaire, les seules analyses polliniques rendant compte du paysage sont celles de l'une des paléovallées du site de Cinq-Mars-la-Pile. Il s'agit d'une formation de tourbe qui correspondrait à une partie de l'Allerød. La végétation est encore steppique sur le plateau avec le bouleau comme arbre dominant, mais les quelques taxons arboréens mésothermophiles pourraient laisser entrevoir la possibilité de l'existence de vallées refuges [34].

De l'Allerød au début de la période Atlantique, les sondages et les analyses révèlent souvent un hiatus de

sédimentation (réemprunt par le réseau affluent, déblayant les sédiments en place ?) rendant difficile la visualisation du paysage. Toutefois, les éléments disponibles montrent la mise en place, au Préboréal et au Boréal, du système forestier à corylaie-chênaie.

Dès 7800 BP, à l'Atlantique, le paysage se ferme aussi bien sur les plateaux (développement de la chênaie, de la corylaie et de la tiliaie), que dans les zones marécageuses, (forte croissance des aulnaies). Les premières traces d'anthropisation apparaissent à la limite Mésolithique-Néolithique et, dès le Néolithique ancien, les diagrammes polliniques montrent une chute globale de la courbe des arbres, témoignant, au moins localement, d'éclaircissements forestiers [34]. Dans le val triple, les études paléo-environnementales évoquent des berges ligériennes sablo-argileuses recouvertes d'une végétation herbacée.

À partir de 5700 BP (Subboréal et première partie du Subatlantique), même si l'implantation des populations est attestée du Néolithique moyen à l'Âge du Bronze, avec la pratique de la céréaliculture et de l'élevage, cette anthropisation n'a pas d'impact fort sur le système forestier en expansion dans la plaine et dans les marécages [35].

Ce n'est qu'à la fin de l'Âge du Fer et le début de la période gallo-romaine que le paysage commence à subir de grandes transformations et s'ouvre (changement dans les pratiques agropastorales : élevage conséquent, création de prairies et de pâturages). La forêt des coteaux et l'aulnaie des marécages subissent une déforestation drastique. Pendant la romanisation, l'on voit s'étendre le noyer, le châtaignier et se développer les chènevières.

Si la fin du Bas-Empire semble une période de reconquête forestière (abandon relatif des terres cultivées), dès le début du haut Moyen Âge, on assiste à une réouverture du paysage avec l'essor de l'agriculture, de la viticulture et de l'élevage et un système prairial à nouveau important. Les chènevières sont dominantes dans la plaine alluviale (exemple de Montjean, fin du VI<sup>e</sup> à fin du VIII<sup>e</sup> siècle) [8]. On ne note pas de changements notables au cours du Moyen Âge central, alors que le bas Moyen Âge semble marqué par une réelle mutation dans les pratiques agropastorales. La culture du chanvre et la céréaliculture régressent fortement, au profit de prairies, même dans les zones inondées périodiquement (couverture herbeuse estivale utilisée pour l'élevage).

Aux époques modernes, le paysage mis en place au Moyen Âge n'évolue guère, si ce n'est l'apparition des

cultures de maïs vers 1750, comme le suggèrent les mentions historiques attestant la production de cette céréale, appelée blé de Turquie ou d'Italie, dès le début de la seconde moitié du XVIII<sup>e</sup> siècle dans le Chinonais [26].

### 3.4. *Le forçage des hydrosystèmes à partir du Moyen Âge*

Dès lors, l'action directe et indirecte des sociétés sur les hydrosystèmes a pour conséquence leur véritable forçage par l'intensité des usages. Les sociétés sont en effet sensibles aux changements du comportement de l'hydrosystème et à l'ampleur des événements qui rythment le comportement du fleuve. Les ressources et moyens qui y sont liés sont instrumentés de manière différente selon les groupes sociaux et la gestion en est souvent paradoxale (ce sont les dossiers de procès qui à partir du Moyen Âge documentent le mieux les intérêts contradictoires des groupes, mais ils ne sont pas extrapolables à tout le fleuve). Les sociétés montrent de remarquables capacités d'adaptation aux aléas, avec semble-t-il une « bonne mémoire » des effets de ceux-ci sur leurs activités.

Il semble que le seuil de fragilisation des sociétés (vulnérabilité) soit visible de manière certaine au XV<sup>e</sup> siècle et il y en a peut-être un autre au tournant de l'ère (fin de l'Âge du Fer début de la période gallo-romaine), mais qui mérite encore discussion.

En ce qui concerne l'espace du lit majeur, les sociétés sont sensibles au potentiel topographique et pédologique « microlocal » : il peut se passer plusieurs centaines, voire des milliers d'années entre le comblement d'un chenal, rendu ainsi « potentiellement urbanisable » et l'occupation réelle par appropriation (construction) des sociétés. La microtopographie est donc l'échelle d'observation pertinente dans ce cas.

Les dossiers étudiés dans le cadre de ce programme comme le forçage des confluences entre Loire et Cher entre les XII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles, la construction des levées entre les IX<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles, les aménagements en lit mineur depuis 2000 ans apportent sur ces questions des données tout à fait nouvelles.

Le système ligérien actuel est un anthroposystème complexe hérité de plus de 2000 ans de production d'action sociale sur l'ensemble du bassin. Ces actions affectent soit de manière directe l'hydrosystème (franchissements, moulins, navigation, pêcheries, développements urbain et rural), soit de manière indirecte (pratiques agricoles, sylvicoles). Les aménagements des

sociétés, en particulier ceux des sociétés médiévales et modernes (de 800 à 1800), ont conduit à un véritable forçage de l'hydrosystème et à la naissance de nouveaux risques en cas de changement de fonctionnement hydrologique.

### 3.5. Synthèse et discussion

D'un point de vue morphodynamique, sur les quatre vals étudiés, les étapes de construction des paysages fluviaux sont très comparables et il y a donc une réelle identité régionale. En revanche, la métamorphose fondamentale du début de l'Holocène se traduit par deux modes de fonctionnement différents. Il est probable qu'en Loire océanique, le maintien d'un style complexe de rivière à fond mobile [1] soit lié à la densité des confluences en Loire tourangelle [7].

Les rythmes observés s'inscrivent tout à fait dans les tendances décrites sur les bassins versants du Nord de la France et, notamment, de la Meuse [25], de la Marne et de l'Oise [29] et de l'Aube [16].

Les travaux démontrent la nécessité de se placer dans un cadre temporel long, celui du Postglaciaire weichsélien, pour comprendre la genèse des paysages fluviaux de fond de vallée. En Loire océanique, on ne peut qu'être frappé par la durée du changement de style fluvial qui est d'ordre multimillénaire et traduit une lente adaptation au réchauffement climatique holocène.

À partir du Néolithique final, l'irrégularité des écoulements fluviaux a été analysée comme l'expression de l'interaction entre les milieux et les sociétés. En Loire océanique, la néolithisation précoce n'est pas associée à une anthropisation durable et irréversible des milieux. On note, ainsi, plusieurs cas de redéploiement forestier à la fin du Néolithique final. Par ailleurs, jusqu'à l'époque gallo-romaine, il y a peu de liens directs entre l'anthropisation et l'hydrodynamisme. Compte tenu de ces arguments et de la représentation régionale homogène des variations morphosédimentaires de la Protohistoire, le climat est considéré comme le moteur de l'évolution. Le rôle des sociétés, notamment sur le haut bassin versant, n'est pas négligé. Il est envisagé comme un facteur « renforçant » et reste à préciser, tant par une approche microlocale fine sur des sites archéologiques, que par une comparaison des résultats à l'échelle du bassin versant ligérien.

À partir de l'époque gallo-romaine, l'ouverture des paysages végétaux devient pérenne. Les ouvrages

hydrauliques médiévaux prennent une dimension régionale. Il s'agit de canaliser l'écoulement et de protéger les vals des inondations. Ainsi, le val d'Authion est équipé d'une levée continue dès le XIII<sup>e</sup> siècle, mais il n'y a pas de réelle maîtrise fluviale. Le cas du val triple en est l'illustration. Face à la plus forte hydraulicité du Petit Âge glaciaire et au renforcement du risque d'inondation, le remède apporté à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle se veut plus radical, il consiste en un réaménagement complet des bacs du Cher.

## 4. Conclusion

Le soutien apporté par le PEVS–SEDD a permis de construire la communauté de recherche dans l'espace du bassin de la Loire.

Les résultats majeurs acquis en termes d'états du milieu, de chronologie et d'interaction entre les sociétés et les milieux ont permis de commencer à réviser des interprétations morphologiques et la chronologie de construction du lit majeur et d'établir l'existence des différents styles fluviaux en Loire moyenne (val d'Avaray différent du val triple). Dans la partie amont du bassin, à une autre échelle, est mis en évidence le rôle déterminant des sociétés (Limagne), au point que les signatures climatiques y sont peu discernables. Dans le haut bassin, l'étude de la chronologie et de la causalité de mise en place des tourbières permet de proposer une autre perception du poids des sociétés sur ce milieu de moyenne montagne. En Loire moyenne, l'étude des sources écrites a conduit à une révision des questions d'origine, de chronologie, de mise en œuvre et de causalité des « levées » et à la mise en évidence du « forçage des hydrosystèmes » au Moyen Âge et à l'époque Moderne.

Enfin, sur le plan des rythmes de changement, des périodes de rupture dans la co-évolution des relations sociétés–milieux ont été mises en évidence. Les seuils sont variables selon les lieux. Dans les hauts bassins, on observe trois moments : Mésoolithique, Néolithique ancien, Âge du Fer. En Limagne : La Tène, puis le haut Moyen Âge (fin VI<sup>e</sup>–IX<sup>e</sup> siècle) : l'accélération de l'érosion à la fin de l'Antiquité entraîne une « paludification » du milieu, ainsi qu'une évolution des pratiques agricoles et de la localisation des habitats qui se regroupent sur des buttes. Dans le val triple : à la charnière Tardiglaciaire–Holocène, durant le Subboréal puis, entre le IX<sup>e</sup> et le XIV<sup>e</sup> siècle.

La différence observée entre les bassins amont, de dimensions plutôt modestes, où l'effet des interventions humaines sur le bassin versant est plus intense et plus précoce, et le paysage fluvial aval, où cette influence est plus tardive, via le poids des aménagements, correspond plus à un état de la recherche qu'à un état des systèmes et les travaux en cours visent à poursuivre les investigations et à réduire ces distorsions sur l'ensemble du bassin.

## Bibliographie

- [1] Babonaux Y., 1970. Le lit de la Loire : étude d'hydrodynamique fluviale. Comité des Travaux historiques et scientifiques, Bibliothèque Nationale, Paris.
- [2] Ballut C. 2000. Évolution environnementale de la Limagne de Clermont-Ferrand au cours de la seconde moitié de l'Holocène (Massif central français). Thèse de doctorat de géographie, Université de Limoges.
- [3] Ballut C. 2001. Évolution géomorphologique et hydrologique dans les marais de Limagne au cours de la seconde moitié de l'Holocène (Massif central, France). *Quaternaire*, 12, (1-2), 43-51.
- [4] Ballut C. 2002. Exemple d'évolution paysagère sur le long terme : l'homme et le milieu en Grande Limagne de Clermont-Ferrand depuis le Néolithique. In: D. Martin (Ed.) *L'identité de l'Auvergne (Auvergne, Bourbonnais, Velay). Mythe ou réalité historique ? Essai sur une histoire de l'Auvergne des origines à nos jours*. Nonette, éditions Créer, pp. 32-41.
- [5] Ballut C. 2002. L'homme et le milieu en Grande Limagne de Clermont-Ferrand depuis le Néolithique. In: Martin D. (Ed.) *Une histoire de l'Auvergne*. Nonette, éditions Créer.
- [6] Burnouf J., Carcaud N., 1999. Le val de Loire en Anjou Touraine : un cours forcé par les sociétés riveraines. *Médiévales*, 36, 17-29.
- [7] Carcaud N., Garcin M., Visset L., Musch J., Burnouf J., 2002. Nouvelle lecture de l'évolution des paysages fluviaux à l'Holocène dans le bassin de la Loire moyenne. In: J.-P. Bravard et M. Magny Dir., *Les fleuves ont une histoire, paléo-environnement des rivières et des lacs français depuis 15 000 ans*, Errance, pp. 71-84.
- [8] Carcaud N., Cyprien A.L., Visset L., 2000. Marais et vallée de la Loire, mémoire des paysages depuis dix mille ans. Étude comparative des marais de Distré et Champocé et de la vallée de la Loire à Montjean-sur-Loire. *Archives d'Anjou*, numéro spécial 4, 186-215.
- [9] Carcaud N., Mercier F., Opriteco A., Pont C., 1998. Dernières découvertes géoarchéologiques dans la vallée de l'Authion. *Bulletin de l'Association des Géographes Français*, 1998-3 : 349-361.
- [10] Cubizolle H., Georges V., 2001. L'évolution holocène de la plaine alluviale de la Loire dans le bassin du Forez (Massif central, France). Mise en évidence du potentiel géoarchéologique. *Quaternaire*, 12, 1-2, 53-67.
- [11] Cubizolle H., Georges V., 2002. Évolution morphosédimentaire des plaines alluviales de la Loire et de ses affluents dans le bassin du Forez (Massif central français) depuis la fin du Würm. In: *Les fleuves ont une histoire. Paléo-environnement des rivières et des lacs français depuis 15 000 ans*. Bravard J.-P., Magny M., éditions Errance, collection *Archéologie Aujourd'hui*, pp. 63-70.
- [12] Cubizolle H., Georges V., Latour C., Serieyssol K. (soumis). Sociétés humaines pré-industrielles et hydrosystèmes palustres dans le Massif central oriental au cours des 4 derniers millénaires : le rôle de la mise en place des aménagements hydrauliques dans le démarrage de la turfigenèse. In: Actes du colloque « Fleuve 2 » du PEVS-SEDD CNRS, « Pratiques sociales et hydrosystèmes fluviaux, lacustres et palustres des sociétés préindustriels », Aix-en-Provence 8-10 avril 2002, éditions Errance, Paris.
- [13] Cubizolle H., Tourman A., Argant J., Porteret J., Oberlin C., Serieyssol K., 2002.- Origins of European biodiversity: palaeo-geographic signification of peat inception during the Holocene in the granitic eastern Massif central (France). In: *Past and present landscape dynamics: implications for biodiversity studies*; Landscape Ecology, 2003.
- [14] Dion. R., 1934. Le val de Loire, Étude de géographie régionale, Tours, Arrault Ed., 752 p.
- [15] Dion. R., 1961. Histoire des levées de la Loire, Paris, Flammarion Ed., 312 p.
- [16] Gaillard. S., 1999. L'Aube : dynamique morphosédimentaire holocène et fonctionnement actuel d'un hydrosystème à faible énergie. Thèse de doctorat de géographie, Université de Paris IV, 237 p.
- [17] Garcin M., Farjanel G., Giot D. 2001. Le Val d'Avaray (Loir-et-Cher) durant les derniers 10 000 ans. Actes du colloque « Paysages ligériens » Tours Mars 2001, 8 p.
- [18] Garcin M., Giot D., Farjanel G. 2002. Paysage fluviaux durant l'Holocène- Hydrosystème et paysages à l'Holocène en Loire moyenne - Actes du colloque Hydro-systèmes, paysages, territoires Lille, 6-8 Septembre 2001.
- [19] Garcin M., Giot D., Farjanel G., Kloppmann W., Negrel P., Gourry J.-C. 1999. La Loire moyenne au Quaternaire récent dans le Val d'Avaray. *Études Ligériennes*, 2, 45-49.
- [20] Garcin M., Giot D., Farjanel G. 2001. Éléments radiochronologiques et palynologiques sur les alluvions du lit majeur de la Loire (Val d'Avaray, Loir et Cher, France). *Quaternaire*, 12, (1-2), 69-88.
- [21] Garcin M., Giot D., Farjanel G., Gourry J.-C., Kloppmann W., Négrel P., 1999. Géométrie et âge des alluvions du lit majeur de la Loire moyenne, exemple du val d'Avaray (Loir-et-Cher, France). *C. R. Acad. Sci.*, 329, 405-412.
- [22] Gobat J.-M., Aragnot M., Matthey W., 1998. Le sol vivant. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, collection « Gérer l'environnement », 14, 521.
- [23] Julve P., 1996. Les tourbières de France : écologie et valeur patrimoniale. *Les Cahiers Scientifiques et Techniques du réseau Tourbières de France*, 1, 2-7.
- [24] Kalis A.J., Merkt J., Wunderlich J., 2003. Environmental changes during the Holocene climatic optimum in central Europe - Human impact and natural causes. *Quaternary Science Reviews*, 22, 33-79.

- [25] Lefèvre D., Heim J., Gilot E., Mouthon J., 1993. Évolution des environnements sédimentaires et biologiques à l'Holocène dans la plaine alluviale de la Meuse (Ardennes, France) : premiers résultats. *Quaternaire*, 4 (1), 17–30.
- [26] Maillard B., 1992. Les campagnes de Touraine au XVIII<sup>e</sup> siècle. Étude d'histoire économique et sociale. Thèse d'Etat, Université de Rennes II, 5 vol., 1299 p.
- [27] Moore P.D., 1993. The origin of blanket mire, revisited. In: *Climate change and human impact on landscape*, Ed. F.M. Chambers, Chapman & Hall, pp. 217–224.
- [28] Musch J., 2000. L'évaluation du site C à Cinq-Mars-la-Pile Lieu-dit « Le Mouton ». DFS série Évaluations Autoroute A. 85 Angers–Tours–Vierzon, SRA Centre, 23 p.
- [29] Pastre J.-F., Fontugne M., Kuzucuoglu C., Leroyer C., Limondin-Lozouet N., Talon M., Tisnérat N., 1997. L'évolution tardi- et postglaciaire des lits fluviaux au nord-est de Paris (France). Relations entre les données paléo-environnementales et l'impact anthropique sur les versants. *Géomorphologie*, 4, 291–312.
- [30] Schulé C.-A., 1993. De Tours à Nantes, la Loire océanique, fleuve et flux. *Cahiers Nantais*, 39, 23–33.
- [31] Trément F., 2002. Le peuplement des campagnes d'Auvergne à l'époque romaine. In: D. Martin (Ed.) *L'identité de l'Auvergne (Auvergne, Bourbonnais, Velay). Mythe ou réalité historique ? Essai sur une histoire de l'Auvergne des origines à nos jours*. Nonette, Créer Éditions, pp. 83–112.
- [32] Trément F., Dousteysier B., Humbert L., Segard M., 2000. Archéologie spatiale et archéologie du paysage : le programme « Histoire de l'occupation du sol et évolution des paysages dans le bassin de Clermont-Ferrand ». *Nouvelles archéologiques*. Du terrain au laboratoire. *Revue d'Auvergne*, 554–555, n° 1–2, tome 114, 111–127.
- [33] Trément F., Ballut C., Dousteysier B., Guichard V., Segard M. (à paraître). Habitat et milieu humide en Grande Limagne de l'Âge du Fer au Moyen Âge. Essai de spatialisation dynamique des relations sociétés–milieux. In: *Actes du colloque PEVS–SEDD du CNRS « Les fleuves aussi ont une histoire 2 : Pratiques sociales et hydrosystèmes fluviaux, lacustres et palustres des sociétés pré-industrielles »*. Aix-en-Provence (8–10 avril 2002). Paris, Errance.
- [34] Visset L., Cyprien A.-L., Carcaud N., Ouguerram A., Barbier D., Bernard J., 2002. Les prémices d'une agriculture diversifiée à la fin du Mésolithique dans le val de Loire (Loire armoricaine, France). *C.R. Académie des Sciences, Paléontologie humaine et préhistoire*, 51–58.
- [35] Visset L., Musch J., Carcaud N., Ouguerram A., (soumis), Quelques aspects paléo-environnementaux du site de Cinq-Mars-la-Pile (Indre-et-Loire) et pratiques culturelles pré-néolithiques dans le val de Loire. *Actes de la Table-ronde « Au Tours du Mésolithique »*.
- [36] Vivent D., 1998. Le site de Tours et son environnement : l'approche palynologique. *Recherches sur Tours*, 8, Tours, LAUT, 96 p.



## Les auteurs

### **R.-M. ARBOGAST**

Laboratoire de chrono-écologie, CNRS et université de Franche-Comté, UFR sciences, La Bouloie, 16, route de Gray, 23030 Besançon cedex, France  
Centre de recherche archéologique de la Vallée de l'Ain, 39130 Collondon, France  
umrchronoeco@univ-fcomte.fr.

### **V. ANDRIEU-PONEL**

IMEP, UMR CNRS 6116, faculté des sciences de Saint-Jérôme, case 451, 13397 Marseille cedex 20, France  
valerie.andrieu@univ.u-3mrs.fr

### **A. ANTOINE**

Département d'histoire, CRHISCO, université de Rennes-II, place du recteur-Henri-Le-Moal, 35043 Rennes cedex, France  
annie.antoine@uhb.fr

### **P. ANTOINE**

Laboratoire de géographie physique, UMR 8591 CNRS et université Paris-I, 1, place A.-Briand, 92195 Meudon cedex, France  
p-antoine@cnrs-bellevue.fr

### **M. BADURA**

Laboratory of Palaeoecology and Archeobotany, Department of Plant Ecology, University of Gdansk. Al. Legionow, 80-441 Gdansk, Pologne  
lmonique@wp.pl

### **S. BARLES**

Laboratoire théorie des mutations urbaines, UMR CNRS 7136 AUS, Institut français d'urbanisme, 4, rue Alfred-Nobel, cité Descartes, 77420 Champs-sur-Marne, France  
sabine.barles@univ-paris8.fr

### **J. BAUDRY**

SAD-Armorique INRA, rue de Saint-Brieuc, 35042 Rennes cedex, France  
jbaudry@roazhon.inra.fr

### **F. BAZILE**

CNRS, UMR 5059, « centre de bio-archéologie et d'écologie », institut de botanique, 163, rue Auguste-Broussonnet, 34090 Montpellier cedex, France  
<http://www.univ-montp2.fr/~umr5059/>, fredericbazile@aol.com

### **P. BENOIT**

Équipe d'histoire des techniques, centre d'études historiques et juridiques, université de Paris I, 9, rue Mahler, 75004 Paris, France  
corinne.daubas@univ-paris1.fr

### **J.-F. BERGER**

CNRS-CEPAM, UMR 6130, « centre d'études Préhistoire, Antiquité, Moyen Âge », Sophia-Antipolis, 06565 Valbonne, France  
berger@cepam.cnrs.fr

**V. BERNARD**

UMR 6566, « civilisations atlantiques et Archéosciences », CNRS, laboratoire d'anthropologie, université de Rennes I, Beaulieu, 35042 Rennes cedex, France  
vincent.bernard@univ-rennes1.fr

**K. BERTHIER**

Équipe d'histoire des techniques, centre d'études historiques et juridiques, université de Paris I, 9, rue Mahler, 75004 Paris, France  
corinne.daubas@univ-paris1.fr

**G. BERTUCCHI**

DRAC, SRA, 23, boulevard du Roi-René, 13617 Aix-en-Provence cedex, France  
guy.bertucchi@culture.fr

**G. BILLEN**

UMR CNRS 7619 Sisyphe, université Pierre-et-Marie-Curie, 4, place Jussieu, 75005 Paris, France  
billen@ccr.jussieu.fr

**P. BLANCHEMANCHE**

CNRS, UMR 154, « archéologie des sociétés méditerranéennes : milieux, territoires, civilisations », centre archéologique de Lattes, 390, avenue de Pérols, 34970 Lattes, France  
philippe.blanchemanche@cnrs-mop.fr

**H. BOHBOT**

UMR 5175, centre d'écologie fonctionnelle et évolutive, CNRS, 1919, route de Mende, 34293 Montpellier cedex 5, France  
bohbot@cefe.cnrs-mop.fr

**R. BONET**

Parc national des Ecrins, domaine de Charance, 05000 Gap, France  
richard.bonet@espaces-naturels.fr

**G. BOSSUET**

LCE-UMR 6565 CNRS, université de Franche-Comté, 25030 Besançon, France  
gilles.bossuet@univ-fcomte.fr

**C. BOUTTERIN**

IMEP, UMR CNRS 6116, faculté des sciences de Saint-Jérôme, case 451, 13397 Marseille cedex 20, France

**F. BUREL**

UMR 6553, Ecobio, CNRS, université de Rennes I, Beaulieu, 35042 Rennes cedex, France  
francoise.burel@univ-rennes1.fr

**J. BURNOUF**

Comité SEDD du PEVS (1998–2002), équipe « archéologie environnementale », université de Paris-I, ARSCAN–UMR 7041 (CNRS et université Paris I), Paris, France  
joelleburnouf@wanadoo.fr

**N. CARCAUD**

Laboratoire des sciences de l'environnement et de l'aménagement, université d'Angers, Angers, France  
moulin.brechaud@wanadoo.fr

**J.-M. CAROZZA**

Université Louis-Pasteur-Strasbourg-I, 67000 Strasbourg, France  
carozza@equinoxe.u-strasbg.fr

**I. CATTEDDU**

Inrap, Le Fouguet, 56130 Saint-Dolay, France  
catteddu.isabelle@wanadoo.fr

**L. CHABAL**

CNRS, UMR 5059, « centre de bio-archéologie et d'écologie », institut de botanique, 163, rue A.-Broussonnet, 34090 Montpellier, France  
chabal@univ-montp2.fr

**P. COLUMEAU**

MMSH, 5, rue du Château-de-l'horloge, BP 647, 13094 Aix-en-Provence cedex 20, France

**H. CORTOT**

Parc national des Écrins, domaine de Charance, 05000 Gap, France  
herve.cortot@espaces-naturels.fr

**M. COURT-PICON**

IMEP, UMR CNRS 6116, faculté des sciences de Saint-Jérôme, case 451, 13397 Marseille cedex 20, France  
cherazade3@yahoo.com

**H. CUBIZOLLE**

Département de géographie, CRENAM, université Jean-Monnet-Saint-Étienne, Saint-Étienne, France  
herve.cubizolle@univ-st-etienne.fr

**M.-Y. DAIRE**

UMR 6566, « Civilisations atlantiques et Archéosciences », CNRS, laboratoire d'anthropologie, université de Rennes I, Beaulieu, 35042 Rennes cedex, France  
marie-yvane.daire@univ-rennes1.fr

**S. DEBAIN**

UMR 5175, centre d'écologie fonctionnelle et évolutive, CNRS, 1919, route de Mende, 34293 Montpellier cedex 5, France  
sandrine.debain@voila.fr

**J.-L. DE BEAULIEU**

IMEP, UMR CNRS 6116, faculté des sciences de Saint-Jérôme, case 451, 13397 Marseille cedex 20, France  
jacques-louis.de-beaulieu@univ.u-3mrs.fr

**M. DE GARINE WICHATITSKY**

Cirad-EMVT, campus international de Baillarguet, TA/30 E, 34398 Montpellier cedex 5, France  
michel.de\_garine-wichatitsky@cirad.fr

**A. DURAND**

MMSH, 5, rue du Château-de-l'horloge, BP 647, 13094 Aix-en-Provence cedex 20, France  
adurand@mmsh.univ-aix.fr

**J.-L. ÉDOUARD**

IMEP, UMR CNRS 6116, faculté des sciences de Saint-Jérôme, case 451, 13397 Marseille cedex 20, France  
jean-louis.edouard@univ.u-3mrs.fr

**R. EFFANTIN**

Institut national d'agronomie, 78850 Thiverval-Grigon, France  
racheleffa@yahoo.fr

**D. GALOP**

LCE-UMR 6565 CNRS, université de Franche-Comté, 25030 Besançon, France  
didier.galop@univ-fcomte.fr

**D. GARCIA**

MMSH, 5, rue du Château-de-l'horloge, BP 647, 13094 Aix-en-Provence cedex 20, France  
garcia@mmsh.univ-aix.fr

**M. GARCIN**

BRGM—aménagement et risques naturels, 3, avenue Cl.-Guillemin, BP 6009, 45060 Orléans, France  
m.garcin@brgm.fr

**É. GARINE**

Laboratoire d'ethnologie et de sociologie comparative, MAE, 21, allée de l'Université, 92023 Nanterre cedex, France  
garine@mae.u-paris10.fr

**J. GARNIER**

UMR CNRS 7619 Sisyphe, université Pierre-et-Marie-Curie, 4, place Jussieu, 75005 Paris, France  
Josette.Garnier@ccr.jussieu.fr

**A. GAUTHIER**

Laboratoire de géographie physique, UMR 8591 CNRS et université Paris-I, 1, place A.-Briand, 92195 Meudon cedex, France  
gauthier@cnrs-bellevue.fr

**M. GAUTIER**

Inrap, UMR 6566, « Civilisations atlantiques et Archéosciences », CNRS, laboratoire d'anthropologie, université de Rennes-I, Beaulieu, 35042 Rennes cedex, France

**A. GEBHARDT**

UMR 6566, « Civilisations atlantiques et Archéosciences », CNRS, laboratoire d'anthropologie, université de Rennes I, Beaulieu, 35042 Rennes cedex, France  
anne.gebhardt@univ-rennes1.fr

**F. GUIBAL**

UMR 6116 « Institut méditerranéen d'écologie et de paléocéologie », CNRS, case 451, faculté des sciences et techniques Saint-Jérôme, avenue Escadrille-Normandie-Niemen, 13397 Marseille cedex 20, France  
frederic.guibal@univ.u-3mrs.fr

**M. JAMET**

CNRS, UMR 5059, « centre de bio-archéologie et d'écologie », institut de botanique,  
163, rue Auguste-Broussonnet, 34090 Montpellier cedex, France  
<http://www.univ-montp2.fr/~umr5059/>, [jamet@crit.univ-montp2.fr](mailto:jamet@crit.univ-montp2.fr)

**B. JAUDON**

Université Paul-Valéry-Montpellier-III, route de Mende, 34090 Montpellier cedex, France  
[bruno.jaudon@free.fr](mailto:bruno.jaudon@free.fr)

**C. JORDA**

INRAP–associés CNRS UMR 154, INRAP-Montpellier, 52, avenue du Pont-Juvénal, 34000 Montpellier, France  
[inrap.base.montpellier@wanadoo.fr](mailto:inrap.base.montpellier@wanadoo.fr)

**C. JUNG**

INRAP–associés CNRS UMR 154, INRAP-Montpellier, 52, avenue du Pont-Juvénal, 34000 Montpellier, France  
[inrap.base.montpellier@wanadoo.fr](mailto:inrap.base.montpellier@wanadoo.fr)

**S. KERGREIS**

SAD-Armorique INRA, rue de Saint-Brieuc, 35042 Rennes cedex, France  
[sylvie.kergreis@educagri.fr](mailto:sylvie.kergreis@educagri.fr)

**C. KUZUCUOGLU**

IFEA, FRE 2549 CNRS, Nuru Ziya Sok 22, 80072 Beyoglu, Istanbul, Turquie  
Laboratoire de géographie physique, UMR 8591 CNRS et université Paris-I, 1, place Aristide-Briand, 92195  
Meudon cedex, France  
[kuzucuog@netcourrier.com](mailto:kuzucuog@netcourrier.com), [kuzucuog@cnrs-bellevue.fr](mailto:kuzucuog@cnrs-bellevue.fr)

**O. LANGLOIS**

UMR ArScAn, MAE, 21, allée de l'Université, 92023 Nanterre cedex, France  
[langlois@mae.u-paris10.fr](mailto:langlois@mae.u-paris10.fr)

**P. LANOS**

UMR 6566, « Civilisations atlantiques et Archéosciences », CNRS, laboratoire d'anthropologie, université de  
Rennes I, Beaulieu, 35042 Rennes cedex, France  
[philippe.lanos@univ-rennes1.fr](mailto:philippe.lanos@univ-rennes1.fr)

**M. LAVOIE**

IMEP, UMR CNRS 6116, faculté des sciences de Saint-Jérôme, case 451, 13397 Marseille cedex 20, France  
[martin.lavoie@univ-u-3mrs.fr](mailto:martin.lavoie@univ-u-3mrs.fr)

**D. LE CŒUR**

Laboratoire d'écologie et sciences phytosanitaires, Ensar, 65, rue de Saint-Brieuc, 35042 Rennes cedex, France et  
Inra SAD-Armorique  
[lecoeur@epi.roazhon.inra.fr](mailto:lecoeur@epi.roazhon.inra.fr)

**M. LECOMTE-TILOUINE**

CNRS UPR 299 : milieux, sociétés et cultures en Himalaya, 7, rue Guy-Môquet, 94801 Villejuif cedex, France  
[mlecomte@vjf.cnrs.fr](mailto:mlecomte@vjf.cnrs.fr)

**L. LE DU**

Département de géographie, UMR 6554 Costel, université de Rennes II, place du recteur-Henri-Le-Moal,  
35043 Rennes cedex, France  
[laurence.ledu@uhb.fr](mailto:laurence.ledu@uhb.fr)

**Y. LE JEUNE**

Laboratoire de géographie physique, UMR 8591 CNRS et université Paris I, 1, place A.-Briand, 92195 Meudon  
cedex, France  
[ylejeune@cg93.fr](mailto:ylejeune@cg93.fr)

**J. LEPART**

UMR 5175, centre d'écologie fonctionnelle et évolutive, CNRS, 1919, route de Mende, 34293 Montpellier cedex 5, France  
lepart@cefe.cnrs-mop.fr

**C. LEROYER**

Centre national de préhistoire, UMR 5808 CNRS, 38, rue du 26<sup>e</sup>-R.I., 24000 Périgueux, France  
chantal.leroyer@culture.gouv.fr

**L. LESTEL**

Centre d'histoire des techniques, Conservatoire national des arts et métiers, 5, rue du Vertbois, 75003 Paris, France  
lestel@cnam.fr

**P. LEVEAU**

MMSH, 5, rue du Château-de-l'horloge, BP 647, 13094 Aix-en-Provence cedex 20, France  
leveau@aixup.univ-aix.fr

**N. LIMONDIN-LOZOUET**

Laboratoire de géographie physique, UMR 8591 CNRS et université Paris-I, 1, place A.-Briand, 92195 Meudon cedex, France  
limondin@cnrs-bellevue.fr

**M. MAGNY**

Laboratoire de chrono-écologie, CNRS et université de Franche-Comté, UFR sciences, La Bouloie, 16, route de Gray, 23030 Besançon cedex, France  
Centre de recherche archéologique de la Vallée de l'Ain, 39130 Collondon, France  
umrchronoeco@univ-fcomte.fr

**D. MARGUERIE**

UMR 6566, « Civilisations atlantiques et Archéosciences », CNRS, laboratoire d'anthropologie, université de Rennes I, Beaulieu, 35042 Rennes cedex, France  
dominique.marguerie@univ-rennes1.fr

**A. MARTIN**

UMR 5175, centre d'écologie fonctionnelle et évolutive, CNRS, 1919, route de Mende, 34293 Montpellier cedex 5, France  
CNRS, UMR 5059, « centre de bio-archéologie et d'écologie », institut de botanique, 163, rue Auguste-Broussonnet, 34090 Montpellier cedex, France  
<http://www.univ-montp2.fr/~umr5059/>, amartin@cefe.cnrs-mop.fr

**P. MARTY**

UPR 9056 centre d'écologie fonctionnelle et évolutive, CNRS, 1919, route de Mende, 34293 Montpellier cedex 5, France  
marty@cefe.cnrs-mop.fr

**P. MÉROT**

UMR SAS Inra, rue de Saint-Brieuc, CS 84215, 35042 Rennes cedex, France  
pmerot@roazhon.inra.fr

**J.-P. MÉTAILIÉ**

GEODE-UMR 5602 CNRS, université Toulouse-le-Mirail, 31058 Toulouse, France  
jean-paul.metailie@univ-tlse2.fr

**M. MEYBECK**

UMR CNRS 7619 Sisyphe, université Pierre-et-Marie-Curie, 4, place Jussieu, 75005 Paris, France  
Michel.Meybeck@ccr.jussieu.fr

**C. MIRAMONT**

IMEP, UMR CNRS 6116, faculté des sciences de Saint-Jérôme, case 451, 13397 Marseille cedex 20, France  
mirajor@aol.com

**F. MOCCI**

MMSH, 5, rue du Château-de-l'horloge, BP 647, 13094 Aix-en-Provence cedex 20, France  
mocci@mms.h.univ-aix.fr

**A. MORIN**

MMSH, 5, rue du Château-de-l'horloge, BP 647, 13094 Aix-en-Provence cedex 20, France  
amorin@ujf-grenoble.fr

**T. MUXART**

Comité SEDD du PEVS (1998-2002), CNRS, Laboratoire de géographie physique, UMR 8591 (CNRS et université Paris-I), 1, place Aristide-Briand, 92195 Meudon cedex, France  
muxart@cnrs-bellevue.fr, tatianamuxart@wanadoo.fr

**P. NAAS**

UMR 6566, « Civilisations atlantiques et Archéosciences », CNRS, laboratoire d'anthropologie, université de Rennes I, Beaulieu, 35042 Rennes cedex, France  
aleguennaas001@cegetel.rss.fr

**P. OGEREAU**

CNRS, UMR 5059, « centre de bio-archéologie et d'écologie », institut de botanique,  
163, rue Auguste-Broussonnet, 34090 Montpellier cedex, France  
<http://www.univ-montp2.fr/~umr5059/>, ogereau@crit.univ-montp2.fr

**P. ORTH**

Laboratoire de géographie physique, UMR 8591 CNRS et université Paris-I, 1, place A.-Briand, 92195 Meudon cedex, France  
ort@cnrs-bellevue.fr

**A. OUIN**

UMR 6553, Ecobio, CNRS, université de Rennes-I, Beaulieu, 35042 Rennes cedex, France  
annie.ouin@univ-rennes1.fr

**J.M. PALET**

MMSH, 5, rue du Château-de-l'horloge, BP 647, 13094 Aix-en-Provence cedex 20, France  
jpalet@campus.uoc.es

**J.-F. PASTRE**

Laboratoire de géographie physique, UMR 8591 CNRS et université Paris-I, 1, place A.-Briand, 92195 Meudon cedex, France  
pastre@cnrs-bellevue.fr

**E. PÉLAQUIER**

Université Paul-Valéry-Montpellier-III, route de Mende, 34090 Montpellier cedex, France  
elie.pelaquier@univ-montp3.fr

**M. VÉLIZ PERÉZ**

Herbario Bigua, universidad San-Carlos, Guatemala–La Ciudad, Guatemala  
mario.veliz@usa.net

**A.-M. PÉTREQUIN**

Laboratoire de chrono-écologie, CNRS et université de Franche-Comté, UFR sciences, La Bouloie, 16, route de Gray, 23030 Besançon cedex, France  
Centre de recherche archéologique de la Vallée de l'Ain, 39130 Collondon, France  
umrchronoeco@univ-fcomte.fr

**P. PÉTREQUIN**

Laboratoire de chrono-écologie, CNRS et université de Franche-Comté, UFR sciences, La Bouloie, 16, route de Gray, 23030 Besançon cedex, France  
Centre de recherche archéologique de la Vallée de l'Ain, 39130 Collondon, France  
umrchronoeco@univ-fcomte.fr

**D. PICHOT**

Département d'histoire, CRHISCO, université de Rennes II, place du recteur-Henri-Le-Moal, 35043 Rennes cedex, France  
daniel.pichot@uhb.fr

**P. PONEL**

IMEP, UMR CNRS 6116, faculté des sciences de Saint-Jérôme, case 451, 13397 Marseille cedex 20, France  
philippe.ponel@univ.u-3mrs.fr

**A. POTHIN**

IMEP, UMR CNRS 6116, faculté des sciences de Saint-Jérôme, case 451, 13397 Marseille cedex 20, France

**V. PY**

MMSH, 5, rue du Château-de-l'horloge, BP 647, 13094 Aix-en-Provence cedex 20, France  
v.py@mmsh.univ-aix.fr

**C. RAIMOND**

UMR Prodig, 191, rue Saint-Jacques, 75005 Paris, France  
craimont@univ-paris1.fr

**C. RAYNAUD**

CNRS, UMR 154, « archéologie des sociétés méditerranéennes : milieux, territoires, civilisations », centre archéologique de Lattes, 390, avenue de Pérols, 34970 Lattes, France

**C. RAYNAUT**

UMR 5036, CNRS, université de Bordeaux II, 146, rue Léo-Saignat, 33076, Bordeaux cedex  
ssd@u-bordeaux2.fr

**H. RICHARD**

Laboratoire de chrono-écologie, CNRS et université de Franche-Comté, UFR sciences, La Bouloie, 16, route de Gray, 23030 Besançon cedex, France  
Centre de recherche archéologique de la Vallée de l'Ain, 39130 Collondon, France  
umrchronoeco@univ-fcomte.fr

**F. RICOU**

MMSH, 5, rue du Château-de-l'horloge, BP 647, 13094 Aix-en-Provence cedex 20, France  
fr.ricou@wanadoo.fr

**M. SEGARD**

MMSH, 5, rue du Château-de-l'horloge, BP 647, 13094 Aix-en-Provence cedex 20, France  
maxence.segard@freesbee.fr

**G. SELLERON**

GEODE-UMR 5602 CNRS, université Toulouse-le-Mirail, 31058 Toulouse, France  
selleron@univ-tlse2.fr

**O. SIVAN**

IMEP, UMR CNRS 6116, faculté des sciences de Saint-Jérôme, case 451, 13397 Marseille cedex 20, France  
olivier.sivan@univ.u-3mrs.fr

**J. SMADJA**

CNRS UPR 299 : milieux, sociétés et cultures en Himalaya, 7, rue Guy-Môquet, 94801 Villejuif cedex, France  
jsmadja@vjf.cnrs.fr

**B. TALON**

IMEP, UMR CNRS 6116, faculté des sciences de Saint-Jérôme, case 451, 13397 Marseille cedex 20, France  
brigitte.talon@univ.u-3mrs.fr

**C. THENAIL**

SAD-Armorique INRA, rue de Saint-Brieuc, 35042 Rennes cedex, France  
thenail@roazhon.inra.fr

**F. TRÉMENT**

Centre de recherches sur les civilisations antiques, université Blaise-Pascal-Clermont-II, Clermont-Ferrand, France  
frederic.trement@wanadoo.fr

**S. TZORTZIS**

Service archéologie, ville de Martigues, BP 101, 13692 Martigues cedex, France  
UMR 6578, « unité d'anthropologie : adaptabilité biologique et culturelle », CNRS, université de la Méditerranée,  
faculté de médecine de Marseille, 27, boulevard Jean-Moulin, 13385 Marseille cedex 05, France  
stephan.tzortzis@wanadoo.fr

**B. VANNIÈRE**

LCE-UMR 6565 CNRS, université de Franche-Comté, 25030 Besançon, France  
boris.vanniere@univ-fcomte.fr

**J.-L. VERNET**

CNRS, UMR 5059, « centre de bio-archéologie et d'écologie », institut de botanique,  
163, rue Auguste-Broussonnet, 34090 Montpellier cedex, France  
<http://www.univ-montp2.fr/~umr5059/>, vernet@crit.univ-montp2.fr

**M.-F. VERNET**

CNRS, UMR 5059, « centre de bio-archéologie et d'écologie », institut de botanique,  
163, rue Auguste-Broussonnet, 34090 Montpellier cedex, France  
<http://www.univ-montp2.fr/~umr5059/>

**A. VIELLET**

Laboratoire de chrono-écologie, CNRS et université de Franche-Comté, UFR sciences, La Bouloie, 16, route de  
Gray, 23030 Besançon cedex, France  
Centre de recherche archéologique de la Vallée de l'Ain, 39130 Collondon, France  
umrchronoeco@univ-fcomte.fr

**B. VILLALBA**

Comité SEDD du PEVS (1998–2002), université de Lille-II, CRAPS–UMR 8026 (CNRS et université Lille-II),  
1, place Déliot, 59000 Lille, France  
bvillalba@hp-sc.univ-lille2.fr

**L. VISSET**

UMR 6566, laboratoire écologie et Paléo-environnement, université de Nantes, 2, rue de la Houssinière, BP 92208, 44322 Nantes cedex 3, France  
geminaecol@svt.univ-nantes.fr

**F.-D. VIVIEN**

PEVS (1998–2002), UFR de sciences économiques et gestion, université de Reims-Champagne-Ardenne, 57bis, rue Pierre-Taittinger, 51096 Reims cedex, France  
franck-do.vivien@worldonline.fr, fd.vivien@univ-reims.fr

**K. WALSH**

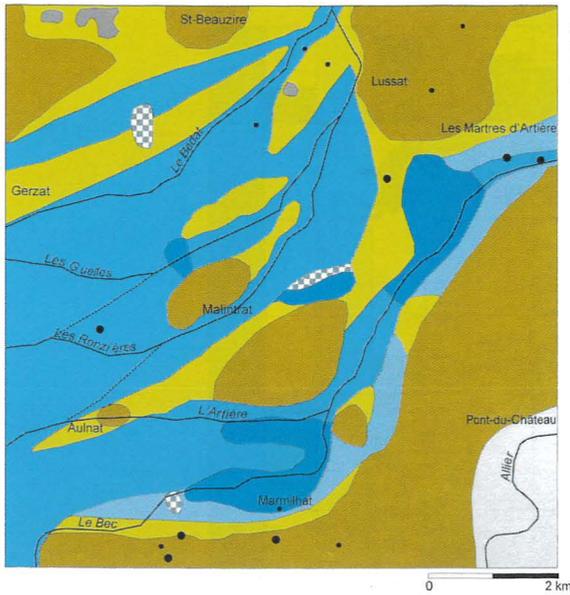
MMSH, 5, rue du Château-de-l'horloge, BP 647, 13094 Aix-en-Provence cedex 20, France  
mocwal@free.fr

**M. ZANONI**

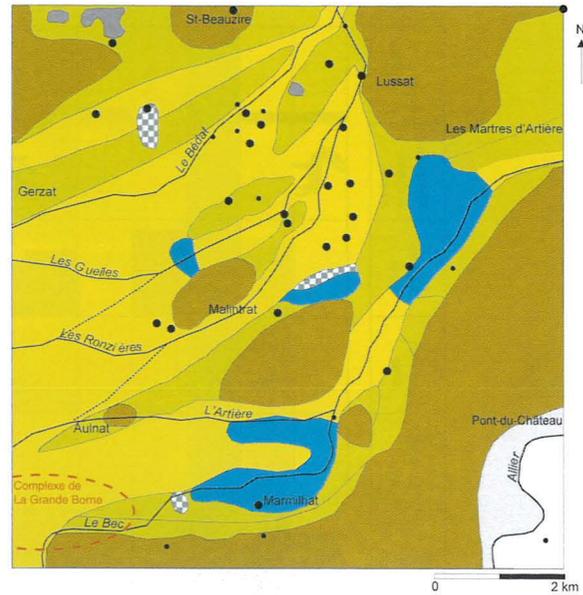
Université fédérale du Paraná, Curitiba, Brésil  
made@ufpr.br

# Planches couleur

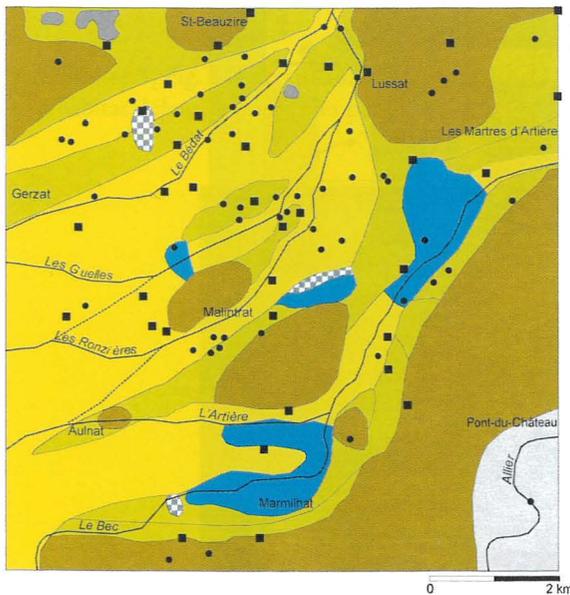
**Du Bronze final au début de La Tène**  
(variations saisonnières de la nappe phréatique)



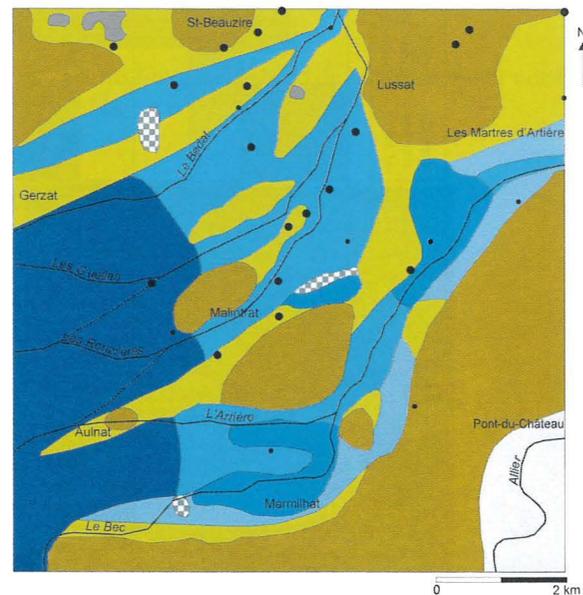
**De La Tène moyenne à La Tène finale**  
(colmatage colluvial et fossés de drainage)



**Le Haut-Empire**  
(colmatage colluvial et fossés de drainage)



**Antiquité tardive et début du Moyen-Age**  
(remontées des nappes et débordement des cours d'eau)



**Manifestations de l'humidité**

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #8B4513; margin-right: 5px;"></span> Nappe phréatique non affleurante<br/>Versants de la Limagne des Buttes<br/>Collines de la plaine marneuse</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #D4AF37; margin-right: 5px;"></span> Nappe phréatique non affleurante, mais sols à drainage interne limité<br/>Hauts de la plaine marneuse</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #FFD700; margin-right: 5px;"></span> Nappe phréatique généralement non affleurante grâce au système de drainage en place<br/>Dépressions correspondant aux axes de drainage de la plaine marneuse (coeur des bassins würmiens)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ADD8E6; margin-right: 5px;"></span> Engorgement en profondeur<br/>Dépressions colmatées par le colluvionnement de versant</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #4682B4; margin-right: 5px;"></span> Remontée saisonnière de la nappe phréatique<br/>Dépressions correspondant aux axes de drainage de la plaine marneuse (coeur des bassins würmiens)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #008080; margin-right: 5px;"></span> Remontée saisonnière et épisodique (après précipitations) de la nappe phréatique<br/>Zones de stagnation plus marquée des eaux</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #000080; margin-right: 5px;"></span> Débordement des cours d'eau à chaque épisode orageux et affaissement des nappes phréatiques<br/>Dépressions correspondant aux axes de drainage de la plaine marneuse (coeur des bassins würmiens)</li> </ul> |
|---|---|

**Formes de l'habitat**

- Villa
- Etablissement
- Etablissement secondaire





De l'homme subissant les lois de la nature à l'homme aménageant le milieu, de l'homme surexploitant les ressources terrestres à l'homme prônant le développement écologiquement soutenable, l'histoire déroule sur la longue durée les tribulations des relations des sociétés avec leurs environnements.

Bien souvent, le regard s'attarde sur des « impacts » des hommes sur le milieu ou, à l'opposé, des « contraintes » imposées par ce dernier au développement des milieux humains.

L'esprit de cet ouvrage est autre et son intérêt est de montrer que, au-delà de l'étude de cas de sociétés vivant et utilisant des milieux variables dans le temps et l'espace, il y a place pour une compréhension des relations liant les systèmes naturels et sociaux. Les recherches présentées mettent en évidence un jeu complexe d'adaptation et d'ajustement réciproques.

**Des milieux et des hommes : fragments d'histoires croisées** ; par ce titre, les auteurs nous invitent à revisiter le paradigme nature-culture. Du bocage de l'Ouest français aux montagnes du Népal, du Brésil contemporain au Jura néolithique, ils nous montrent des sociétés ayant socialisé leurs milieux depuis des millénaires et nous font découvrir l'imbrication des processus et des héritages naturels et sociaux qui en ont fait des anthroposystèmes.

Lire ces textes, c'est changer de regard et sans doute bientôt de pratiques, tant la mise en perspective de ces différentes trajectoires historiques aide à poser la question du devenir de ces systèmes et des choix de sociétés à privilégier. Or, inscrire l'itinéraire de développement de ces systèmes dans la longue durée, n'est-ce pas œuvrer pour que dans l'avenir la terre reste, selon les mots de Paul Eluard, « bleue comme une orange » ?

ISBN : 2-84299-453-1

ISSN : 1624-026X

35 €

HIS

