



**HAL**  
open science

**Enregistrement des forçages climatiques et sociétaux sur  
le fonctionnement et l'évolution de bras-morts,  
recherche d'un analogue au réchauffement actuel  
(Platière et Basses Terres)**

Jean-François Berger, Pierre-Gil Salvador

► **To cite this version:**

Jean-François Berger, Pierre-Gil Salvador. Enregistrement des forçages climatiques et sociétaux sur le fonctionnement et l'évolution de bras-morts, recherche d'un analogue au réchauffement actuel (Platière et Basses Terres). Université Lyon 2; Université de Lille 1. 2014. hal-04548450

**HAL Id: hal-04548450**

**<https://hal.science/hal-04548450>**

Submitted on 16 Apr 2024

**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.

Copyright

# O H M Vallée du Rhône

## Enregistrement des forçages climatiques et sociétaux sur le fonctionnement et l'évolution de bras-morts, recherche d'un analogue au réchauffement actuel (Platière et Basses Terres)

### Résumé :

Une recherche exploratoire multi-proxies sur les archives fluviales est en cours dans deux plaines alluviales, localisées en amont et en aval de Lyon. Elle repose sur une approche comparative du remplissage pédosédimentaire et des biocénoses de bras-morts subactuels et anciens (An Mil), dans le cadre de la recherche d'analogues au réchauffement climatique actuel, susceptibles d'alimenter la réflexion autour de scénarios prédictifs sur l'avenir des écosystèmes humides de plaine alluviale.

### Objectifs du projet et mise en contexte :

Ce projet OHM s'est appuyé sur le potentiel paléohydrologique et paléoécologique des paléoméandres conservés à la surface des plaines alluviales. Localisé dans deux fenêtres du corridor rhodanien (les Basses Terres Dauphinoises et la Platière), il se proposait d'étudier à titre exploratoire (1) de nouvelles pistes de recherche sur un plan méthodologique dans le domaine de l'exploitation des archives sédimentaires et biologiques de bras-morts du Rhône, et (2) de restituer les contextes hydrogéomorphologiques et géohistoriques des paléochenaux (signal local propre à l'oxbow lake et ses berges, micro-régional propre à l'évolution de la plaine alluviale et régional, propre à l'évolution du bassin versant amont).

Deux périodes présentant des caractéristiques climatiques proches, associées à un réchauffement climatique avéré et durable, étaient recherchées : le Petit Optimum Médiéval ou POM (850-1300 AD) et le réchauffement actuel (depuis la fin du XIXe s.).

L'approche comparative du fonctionnement de bras-morts séparés par un millénaire avait également pour objectif d'identifier les effets additionnels des forçages anthropogéniques récents, clairement associés à l'Anthropocène (érosion agricole, effet de serre, pollutions diverses, aménagements du Rhône depuis le XIXe s. (casiers Girardon notamment). Deux bras-morts ont été choisis dans les Basses Terres dauphinoises (en amont de Lyon au pied du Bugey) dans un secteur au potentiel déjà bien connu et étudié (Salvador et Berger, 2014) : Le Saugey (pour la période subactuelle et actuelle) et l'Eau Morte (pour le POM). Trois ont été sélectionnés dans le secteur de Péage-de-Roussillon (les Platières) sur la base d'une étude préliminaire réalisée par Bravard (2005).

### Contacts :

J.F. Berger, IRG-UMR 5600 EVS-Lyon 2  
P.G. Salvador, Université de Lille 1

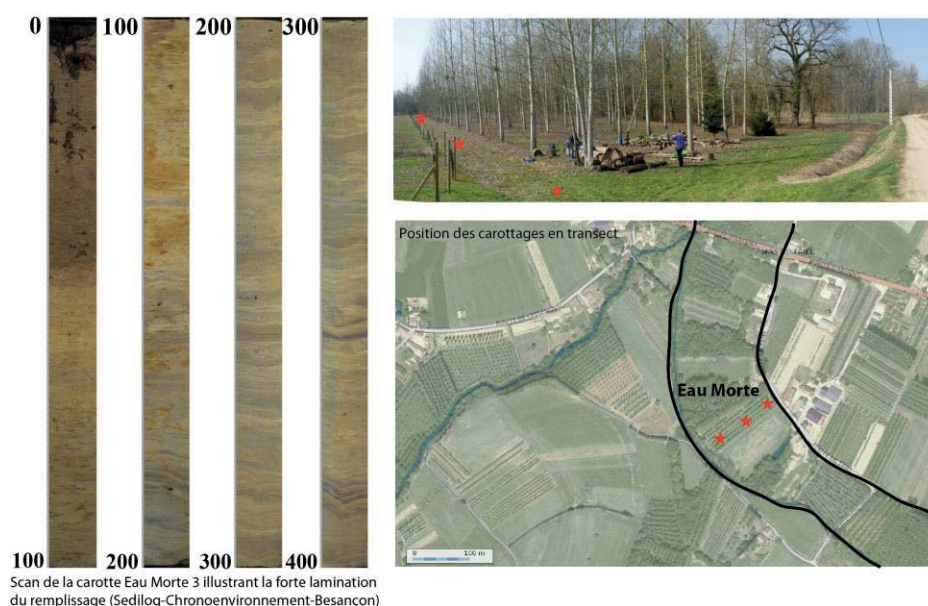
*(Collaboration A. Barra, A. Beauger, G. Bornette, B. Cournoyer, F. Demory, L. Dezileau, V. Gaertner, E. Gauthier, J. Lejot, P. Marmonnier, Y. Miras, A. Rigaud, P. Sorrel, L. Vaudor).*

## Méthodologies :

Les recherches menées sur le Haut-Rhône nous ont permis de cerner le potentiel paléohydrologique et paléoécologique que représentent certains paléoméandres conservés à la surface des plaines alluviales depuis 7000 ans (Berger, 2015 ; Gauthier, 2012 ; Salvador et Berger, 2014). Ces paléochenaux constituent des environnements favorables à l'enregistrement de données sédimentaires et biologiques qui apportent des informations déterminantes sur l'édification des lits majeurs, en relation avec l'évolution des paramètres hydroclimatiques régionaux (Toonen *et al.*, 2012). Les anciens bras morts, en particulier les plus arqués (*oxbow lake*), sont favorables au développement de plans d'eau et de marais, qui constituent des habitats aquatiques bien spécifiques, sous contrôle direct des crues périodiques et d'échanges avec l'aquifère (Piégay *et al.*, 2008). Une démarche pluridisciplinaire intégrée (multi-proxies) est développée pour identifier les marqueurs environnementaux dans les bras-morts (Salvador *et al.*, 2005 ; Berger, 2015). Elle documente l'évolution du régime des crues (fréquence, intensité, source), l'évolution des aquifères alluviaux (ostracodes, diatomées, algues, biomarqueurs carbonatés et degré d'eutrophisation et de bioturbation du chenal, etc.), l'évolution des biocénoses (malacofaune, ostracodes, algues, pollens, MNP, macrorestes, bois, charbons, etc.) et l'anthropisation de la ripisylve ou du paléochenal même. Les indicateurs de pollutions récentes sont détectables par la géochimie (XRF), les MNP et les diatomées. L'archive sédimentaire recherchée apparaît épaisse, souvent laminée dans sa partie inférieure, et riche en biomarqueurs divers. La maîtrise de son cadre temporel repose principalement sur le radiocarbone pour les périodes anciennes et sur les isotopes du  $^{210}\text{Pb}$  et du  $^{137}\text{Cs}$  pour le dernier siècle.

## Principaux résultats :

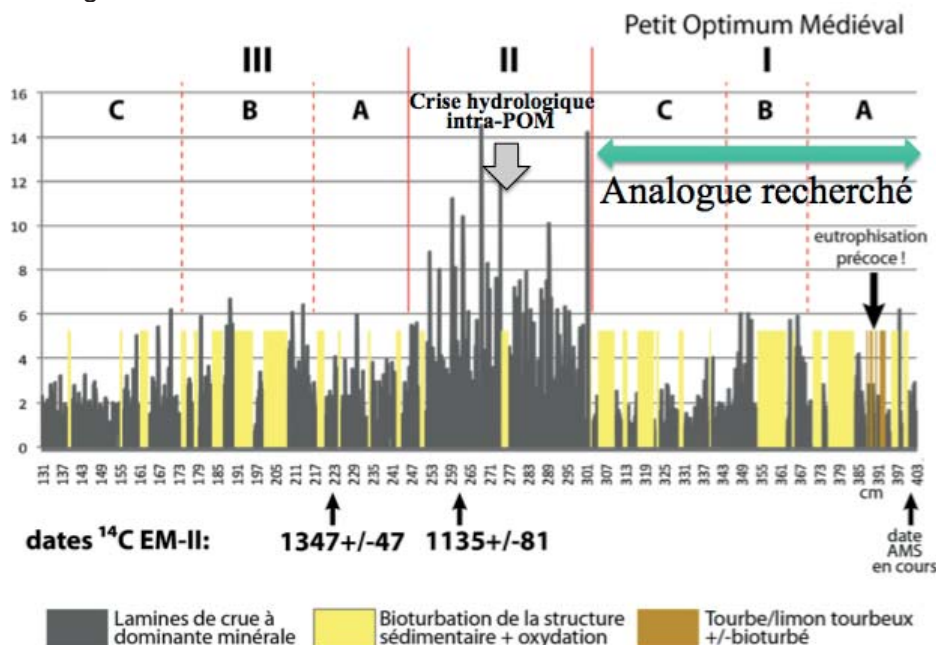
Dans le secteur de Péage-de-Roussillon (les Platières), où la plaine du Rhône s'étend sur plus de 18 km, deux carottages ont pu être réalisés à l'aide du carottier à chenilles de l'UMR Chronoenvironnement et de la participation d'H. Richard (CNRS). Les carottages ont permis d'évaluer le potentiel de deux bras-morts (Port Vieux / l'Ilon 3 et Cornaz 1). Le secteur des Grandes Oves n'a pas présenté de séquence exploitable (graviers à 1 m), sans doute en raison d'une connexion récente (lors du PAG) avec le lit tressé du Rhône dont les formations graveleuses grossières ont été décelées sur les images Lidar. Les logs sédimentaires reconstitués ont permis d'identifier une sédimentation nettement plus minérale que dans les Basses Terres. On peut y voir l'influence de la proximité de la confluence de la Saône à une trentaine de km en amont de la plaine des Platières. L'Ilon présente un remplissage trop ancien pour le projet (recoupement daté du début du 1<sup>er</sup> millénaire BCE, fig. Annexe). Le site de la Cornaz 1 a présenté une séquence très rythmée et un potentiel hydrosédimentaire et paléoécologique important, plus approprié aux objectifs du projet. Il fera l'objet d'une étude multi-proxies approfondie lors de la prochaine année.



Scan de la carotte Eau Morte 3 illustrant la forte lamination du remplissage (Sedilog-Chronoenvironnement-Besançon)

**Fig. 1.** Positionnement des carottages effectués dans le bras-mort de l'Eau Morte (Basses Terres Dauphinoises) et photos du remplissage micro-laminé.

Dans les Basses Terres dauphinoises, le vaste bras-mort de la Morte du Saugey (recoupé en 1690 d'après les textes) n'a pu être carotté intégralement (arrêt à 2 m en raison d'une casse moteur du carottier Cobra utilisé). Il sera effectué à l'automne 2015. Pour le Petit optimum Médiéval (POM), le remplissage sédimentaire du bras-mort de l'Eau Morte (recoupé avant 1135+/-81 BP d'après les premières dates  $^{14}\text{C}$  à notre disposition) a pu être analysé à partir d'un transect de 3 carottes chemisées de 4.70 et 4.25 m, acquis antérieurement au projet OHM (fig. 1). Deux carottes sont encore en cours d'analyse (dates  $^{14}\text{C}$ , pollen, diatomées, ostracodes, flux carbonneux...) et devraient permettre une bonne caractérisation multi-proxies de l'analogue médiéval recherché.



**Fig. 2.** Variations de l'épaisseur des lamines de crue et de la bioturbation dans le paléochenal d'Eau Morte (analogue médiéval).

La variation temporelle de l'épaisseur des lamines de crue et du degré de bioturbation des lamines alluviales semble en lien avec la dynamique fluviale (énergie et style du fleuve, position altitudinale du lit, taux de MES, position et degré de fluctuation de l'aquifère, etc.) et la position du bras-mort par rapport au nouveau tracé du lit actif (distance, angle de connexion). Les processus de bioturbation prédominent dans le 1er mètre du remplissage antérieurement au XIIe s. (fig. 2). Ils touchent 59,4% des alluvions, ce qui témoigne d'un aquifère alors durablement abaissé. L'épaisseur moyenne des lamines de crue à la base du remplissage du paléochenal (avant le XIIe s.) est de 1.42 m, contre 8.15 m dans la première moitié du XIIe s. (date centrée sur 1135+/-81 BP) et 17.23 m dans le bras-mort voisin de Champs-Collet daté du PAG (entre le XIVE et le XVIIe s.).

Les vitesses de remplissage mesurées dans le bras-mort médiéval de l'Eau morte se rapprochent de celles observées sur l'Ain, le Doubs et le Rhône par Citterio et Piégay (2009) au cours des deux derniers siècles (2 à 15 mm/an), même si elles ne sont pas encore complètement temporalisées. Nous pouvons envisager à titre d'hypothèse (en attendant des dates radiocarbone complémentaires et la construction d'un modèle d'âge) que les lamines accumulées à Eau Morte correspondent à l'enregistrement par le bras-mort de la crue annuelle et des crues moins fréquentes et plus énergiques (décennale, centennale).

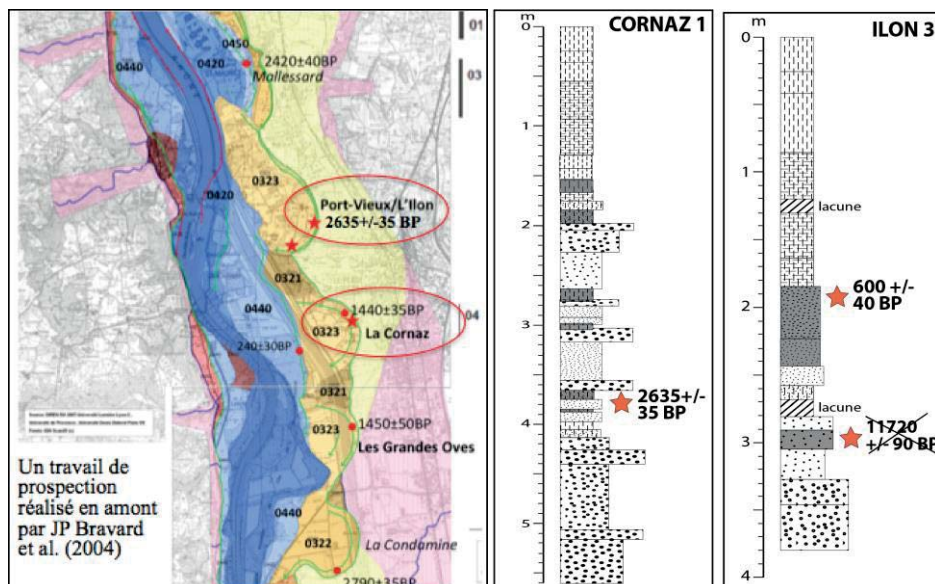
L'analyse menée en parallèle des assemblages polliniques, des microfossiles non-polliniques et du signal incendie documente la forte fréquentation et les mises en valeur de la plaine alluviale et des berges du bras-morts par les riverains du Rhône depuis l'An Mil. L'impact sur les ripisylves se traduit par la présence de flux carbonneux associés à la baisse des pollens arboréens et notamment du saule et de l'aulne, et par une exploitation céréalicole ou pastorale en alternance. Les périodes plus humides (aquifère plus haute) correspondent à une utilisation du bras-mort pour le rouissage du chanvre. Des pics de pollen montagnards (*Picea*, *Abies*) traduisent à partir du XIVE s. (fin du POM) une plus forte connectivité avec le bassin-versant amont du Rhône, qui s'amplifie durant le PAG. La partie terminal du remplissage (dernier tiers) témoigne d'un atterrissement du plan d'eau favorable à la croissance des cypéracées, des arbres (croissant dans le bras-mort même) et des rhizo-concrétions carbonatées témoins de la raréfaction de l'eau et du développement des processus d'évapotranspiration.

## Perspectives :

Les résultats préliminaires obtenus sur un bras-mort (Eau Morte 3), démontrent l'intérêt d'extrapoler ces recherches à d'autres secteurs du couloir rhodanien dans le but de spatialiser le fonctionnement et les ambiances hydrosédimentaires et paléoenvironnementales restituées. Les analyses doivent donc se poursuivre pour aboutir à des simulations multi-paramétrées du fonctionnement de ces écosystèmes humides, à valeur régionale, permettant de mesurer les effets d'un forçage climatique durable dans différents compartiments du couloir rhodanien. Des connexions sont prévues dans les prochaines années avec l'OSR 4, notamment à travers l'étude des remplissages subactuels (2 derniers siècles).

## Plus-value pour les praticiens :

Les tendances observées dans le remplissage d'un bras-mort médiéval recoupé un peu après l'An Mil, au cours d'une période représentant un potentiel analogue climatique à l'actuel, sont une opportunité pour comprendre les tendances évolutives de ces riches milieux humides en période de stress hydrique. Elles illustrent la fréquence des bas étiages, sans doute saisonniers, en lien avec une profonde incision du réseau hydrographique, identifiée par ailleurs. Les impacts sur les biocénoses typiques des bras-morts et de leurs berges sont encore en phase d'évaluation, mais semblent déjà bien avérés par les premières études. Des périodes d'incendie, sous contrôle anthropique se concentrent dans les plaines lors de phases probablement plus sèches et l'extension des terroirs agropastoraux apparaît favorisée par l'assèchement des terroirs alluviaux. La pollution des *oxbow lake* s'accroît également lors d'une fréquentation accrue des troupeaux dès le XIIIe s.



**Fig. Annexe :** Localisation des carottages dans la Platière sur fond de l'atlas des plaines du Rhône (Bravard *et al.*, Un atlas du paléo-environnement de la plaine alluviale du Rhône de la frontière suisse à la mer, EDYTEM, 2008).

## Références :

- BRAVARD J.P., 2005. *Etude géomorphologique des paléo-méandres de la plaine alluviale du Rhône dans le secteur de St-Maurice-l'Exil et Sablons (Isère)*. Laboratoire rhodanien de géographie de l'environnement, Université Lumière-Lyon II, 36 p.
- SALVADOR P.G. & BERGER J.F., 2014. The evolution of the Rhone River in the Basses Terres basin during the Holocene (Alpine foothills, France). *Geomorphology*, 204, 71-85.
- TOONEN W.H.J., KLEINHANS M.G., COHEN K.M., 2012. Sedimentary architecture of abandoned channel fills. *Earth Surf. Process. Landforms*, 37, 459-472.