



HAL
open science

SOHAL : système d'observation d'une annexe hydraulique de l'Allier

Jean-Luc Peiry, Aude Beauger, Hélène Celle-Jeanton, Olivier Voldoire, Ana Casado

► **To cite this version:**

Jean-Luc Peiry, Aude Beauger, Hélène Celle-Jeanton, Olivier Voldoire, Ana Casado. SOHAL : système d'observation d'une annexe hydraulique de l'Allier. Colloque de restitution du CPER Auvergne, Dec 2014, Clermont Ferrand, France. 2014. hal-01115949

HAL Id: hal-01115949

<https://hal.science/hal-01115949>

Submitted on 12 Feb 2015

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.

SOAHAL : SYSTEME D'OBSERVATION D'UNE ANNEXE HYDRAULIQUE DE L'ALLIER

Jean-Luc PEIRY¹, Aude BEAUGER¹, Hélène CELLE-JEANTON², Olivier VOLDOIRE¹, Ana CASADO¹
¹GEOLAB UMR 6042, ²LMV UMR 6524

Contexte et objectifs

Le nombre et la diversité des services écosystémiques rendus par les annexes hydrauliques en font des milieux d'un très grand intérêt pour la gestion des hydrosystèmes fluviaux (Fig. 1A). Le fonctionnement bio-physico-chimique des bras morts est encore très méconnu, notamment du fait des échanges d'eau complexes qui se produisent entre les différents compartiments hydrologiques (Fig. 1B) et leur incidence sur les biocénoses aquatiques. Fondé sur l'étude interdisciplinaire de variables biotiques et abiotiques multiples, SOAHAL a pour but d'analyser les processus du fonctionnement d'un bras mort de l'Allier brivadoise, et de suivre dans le temps l'évolution de ces paramètres comme indicateur du changement global.

Services écosystémiques rendus par les A.H.

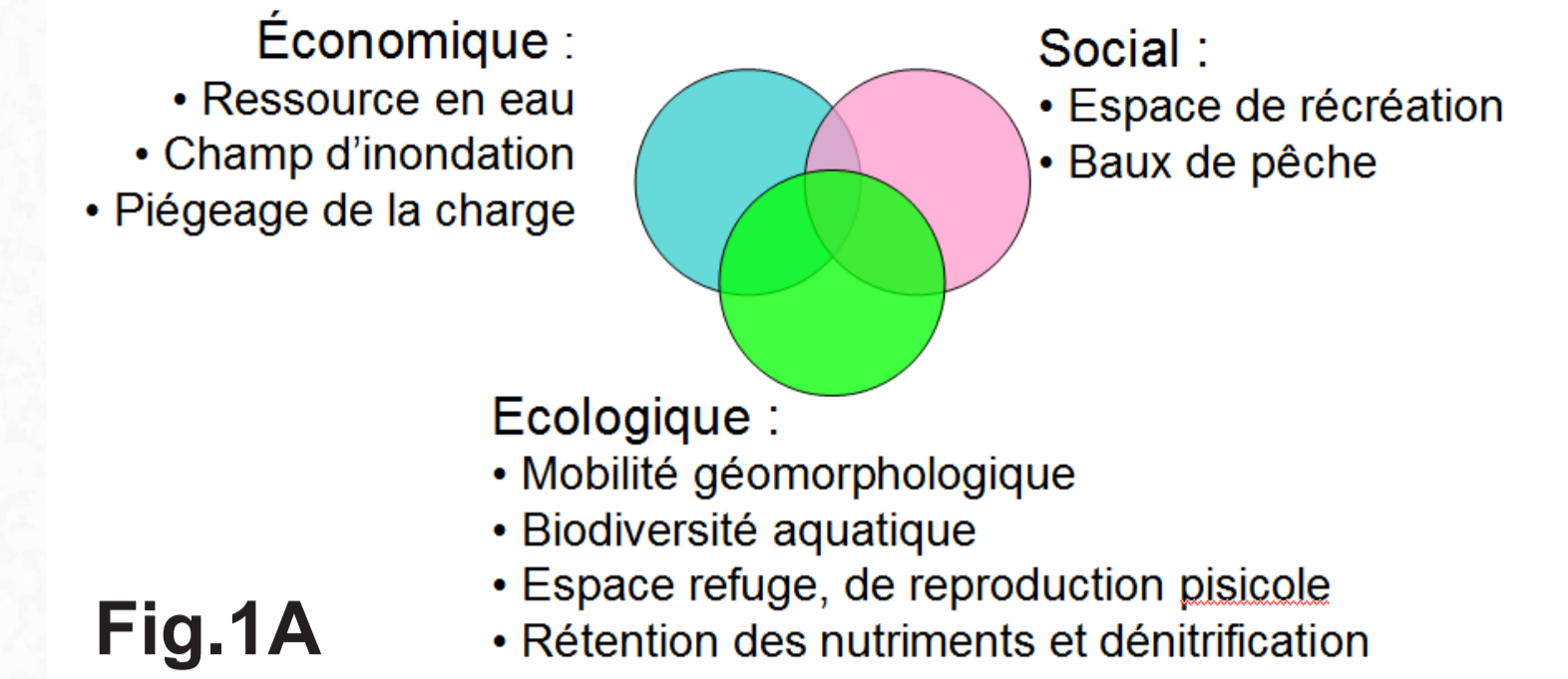


Fig.1A

Spécificités hydrologiques

- Triple influence hydrologique :
- écoulement fluvial de surface
 - nappe superficielle d'accompagnement
 - nappe de plaine alluviale et de coteaux

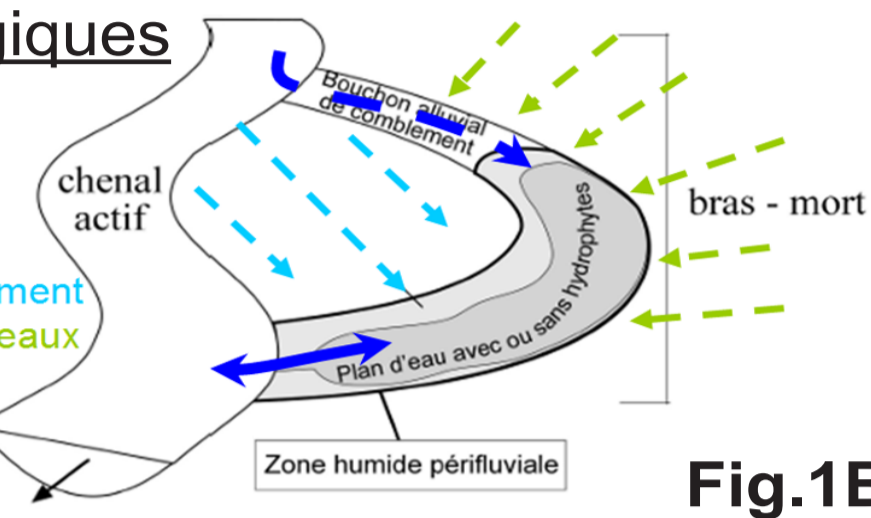
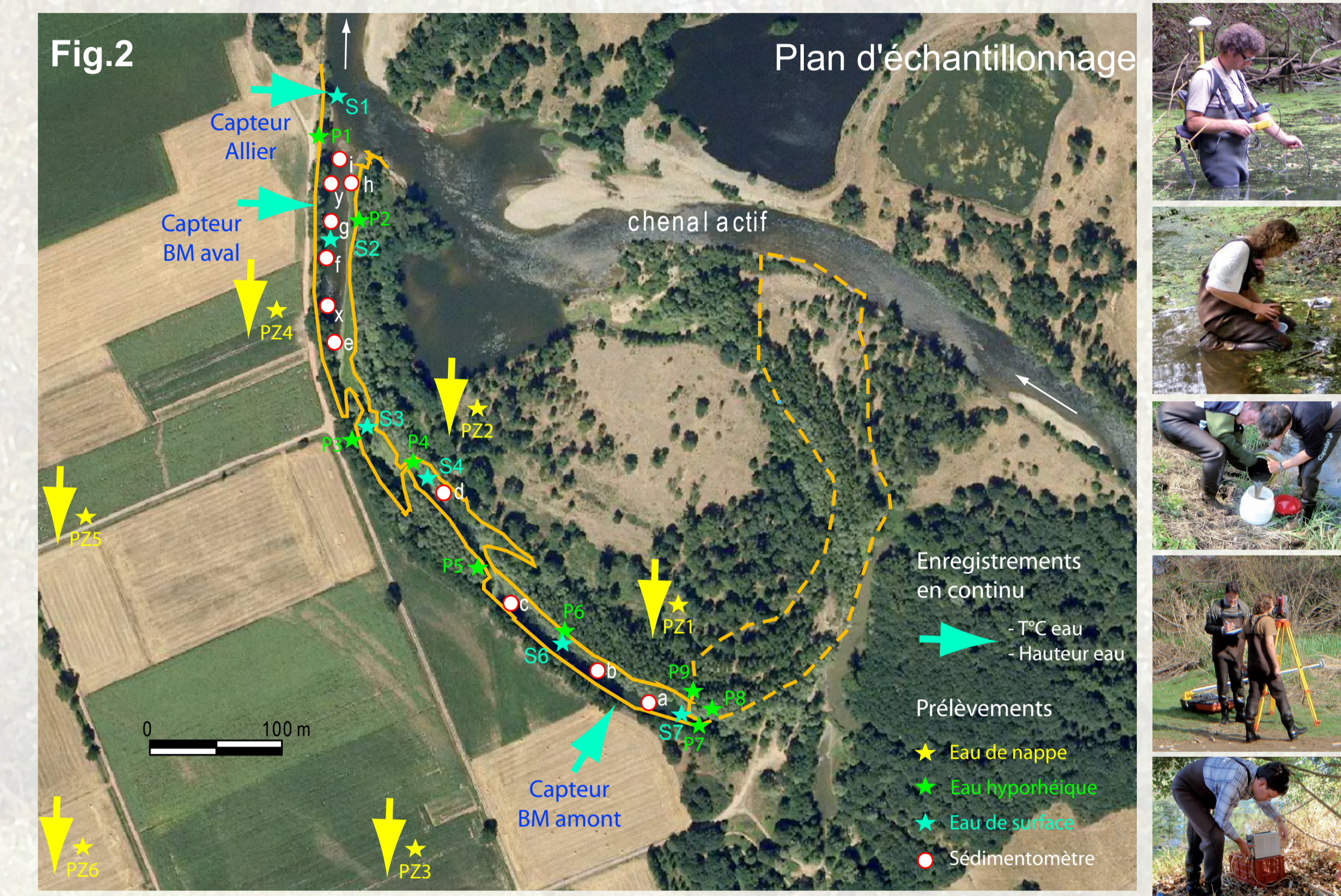


Fig.1B

Indicateurs suivis :

- géomorphologie (tracé en plan, géométrie hydraulique, bathymétrie, sédimentologie, dynamique de l'alluvionnement)
- hydrologie (niveaux d'eau des nappes, du bras mort et du cours d'eau, perméabilité)
- qualité de l'eau (température, minéralisation, oxygène dissous, pH, potentiel RedOx, ions majeurs dont nitrates et phosphates)
- hydrobiologie (diatomées benthiques, macroinvertébrés benthiques, végétaux aquatiques)



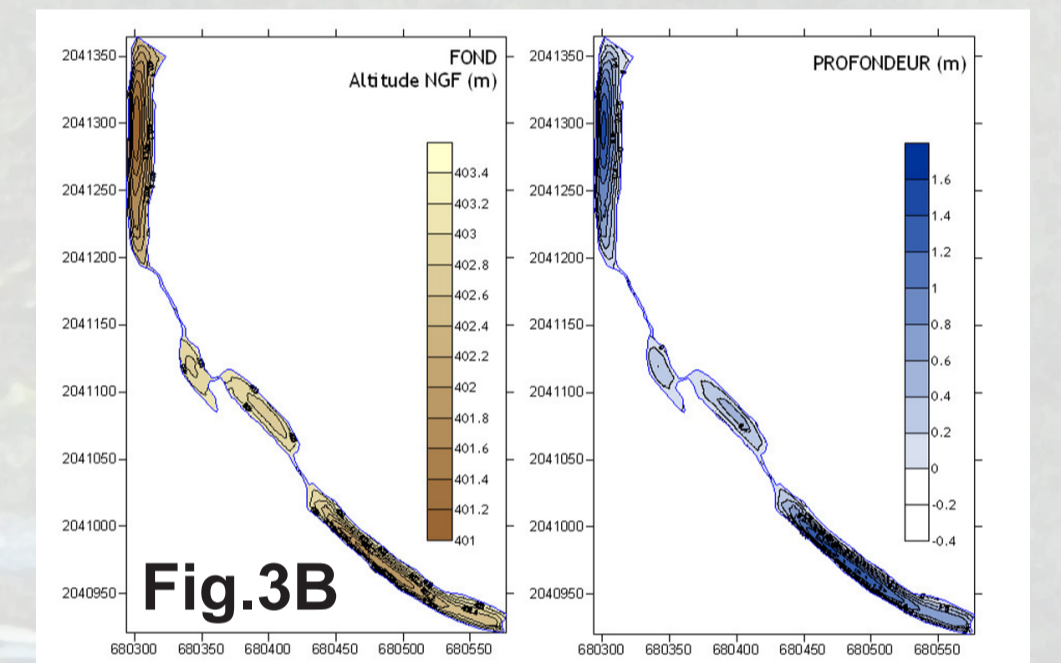
Méthodologie et résultats

Le site d'observation est équipé (Fig.2) :

- d'un réseau de 6 piézomètres implantés dans la plaine d'inondation pour suivre les eaux de nappe et de 9 micropiezomètres implantés en bordure du bras mort et dédiés au suivi des eaux interstitielles ;
- de 8 capteurs enregistrant la température et la hauteur d'eau dans le bras mort et les 6 piézomètres ;
- d'une station hydrométéorologique localisée sur la rivière Allier et enregistrant la température (eau et air), la pression atmosphérique et la hauteur d'eau ;
- de 11 sédimentomètres piégeant les matières organiques et minérales se sédimentant dans le bras mort ;
- d'un réseau de stations de prélèvements hydrobiologiques localisées dans différents compartiments du bras mort et dans l'Allier.

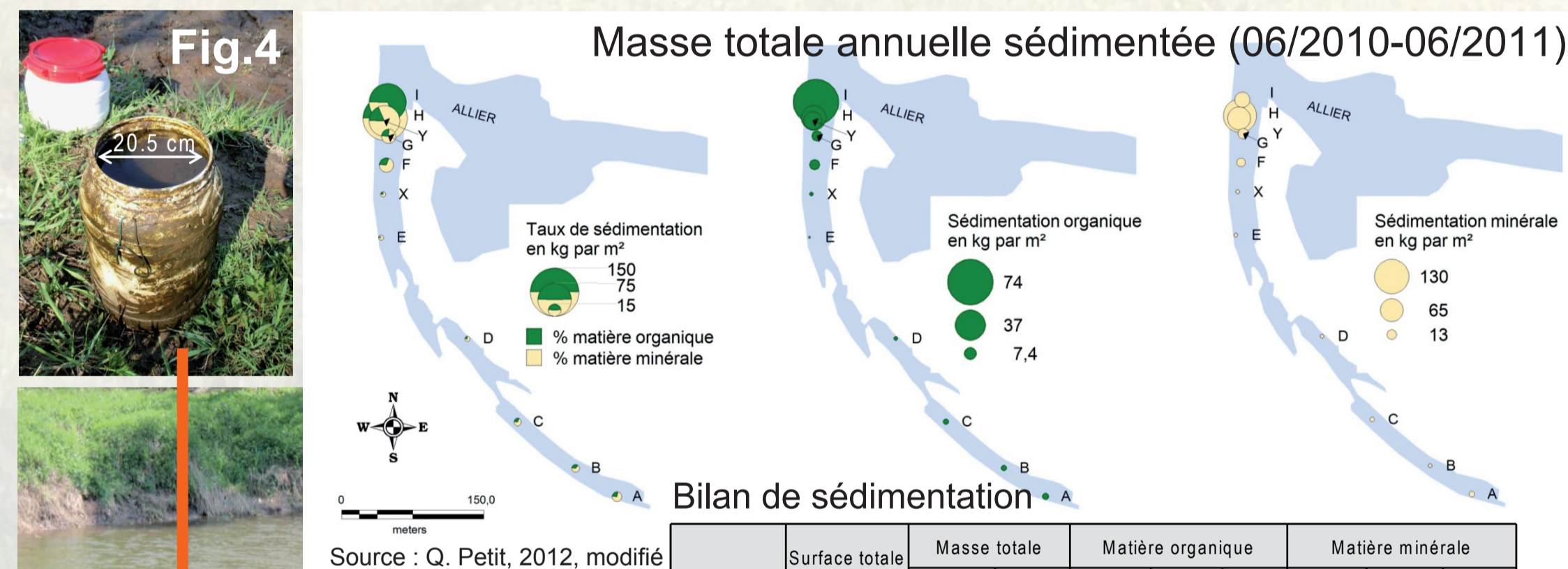
Les capteurs placés dans l'air et dans l'eau enregistrent des données au pas de temps horaire. Les campagnes de qualité de l'eau sont réalisées mensuellement à partir de mesures *in-situ* et de prélèvements analysés au laboratoire. Les matières sédimentées et les biocénoses aquatiques sont prélevées et étudiées au pas de temps saisonnier.

Géomorphologie



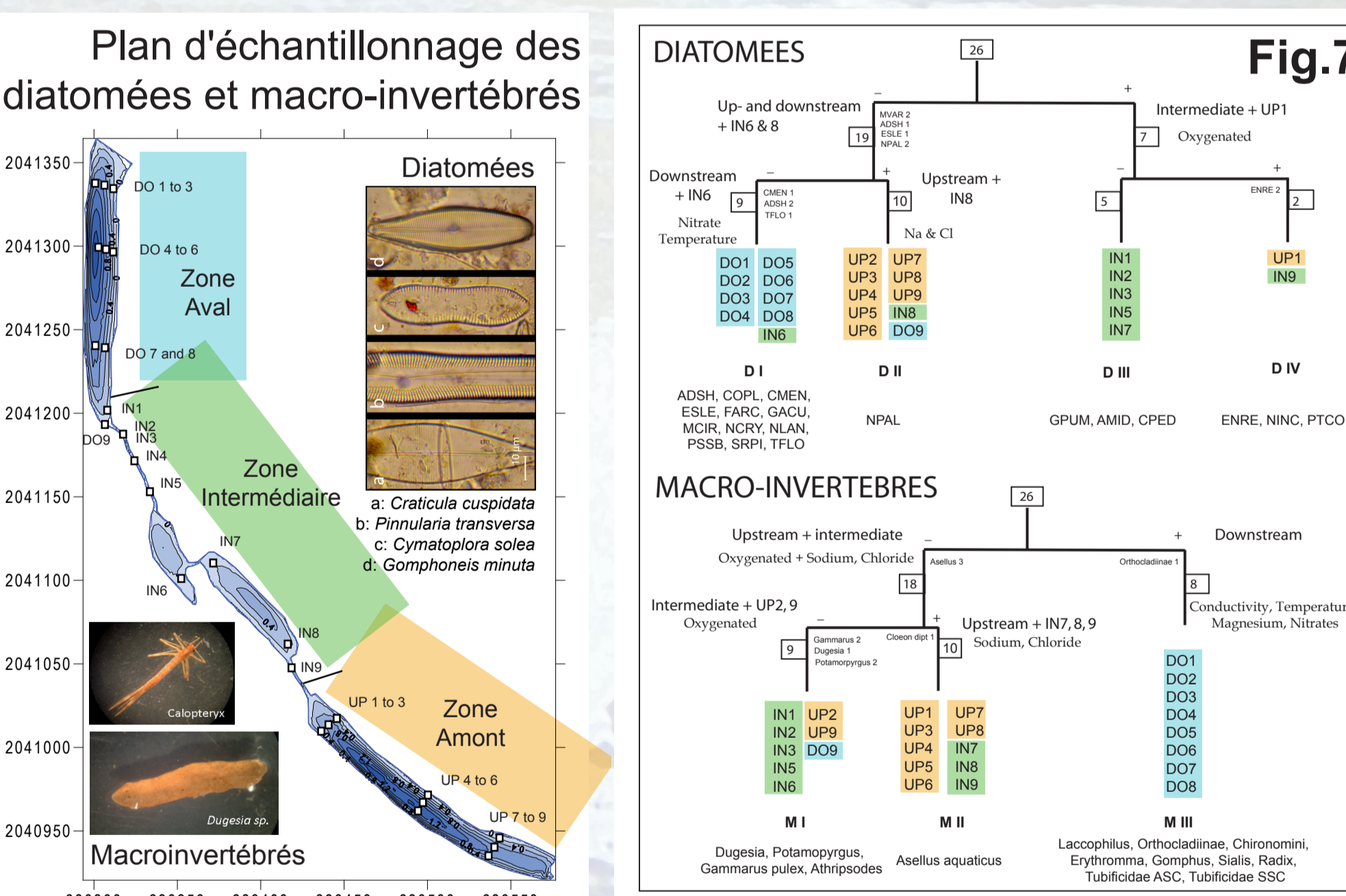
Le recouplement du bras mort s'est produit lors d'une crue, en 1991, à la faveur de la capture du chenal favorisée par l'ouverture de zones d'extraction dans la plaine d'inondation (Fig. 3A). Un relevé bathymétrique réalisé en 2009 montre que la topographie actuelle est largement liée au fonctionnement géomorphologique de l'Allier datant d'avant le recouplement du chenal (succession "seuil-mouille") (Fig. 3B). Cette géomorphologie compartimente le bras mort et contrôle la plupart des autres facteurs abiotiques (circulations d'eau dans le chenal, alimentation par les nappes, dynamique hydrosédimentaire).

Dynamique hydro-sédimentaire



La sédimentation est marquée par une forte disparité spatiale (Fig. 4), l'essentiel de la charge se déposant à l'entrée aval du bras mort. Il en résulte une rapide déconnexion du bras mort des flux de l'Allier. Les dépôts organiques constituent près de 60% de la masse totale. Produite sur les rives et dans le bras mort, cette M.O est en grande partie exportée par les flux d'eau amont-aval circulant dans l'ancien lit.

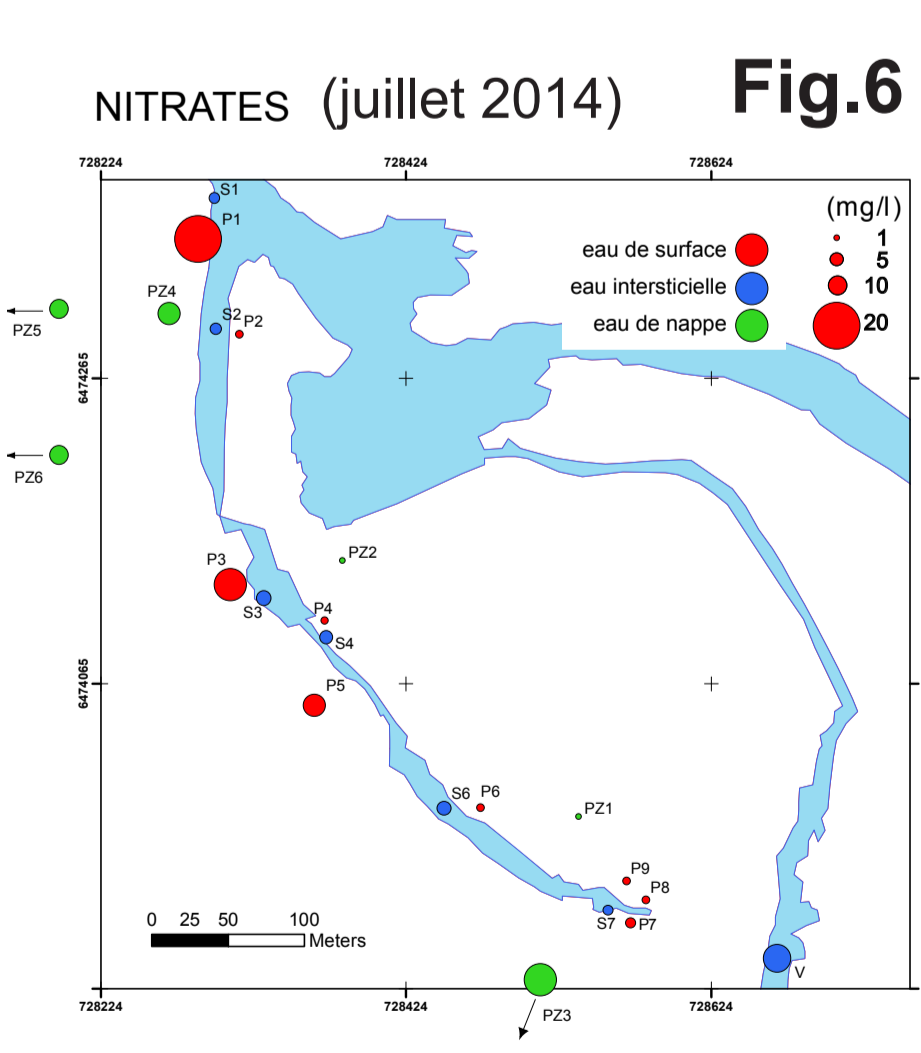
Hydroécologie



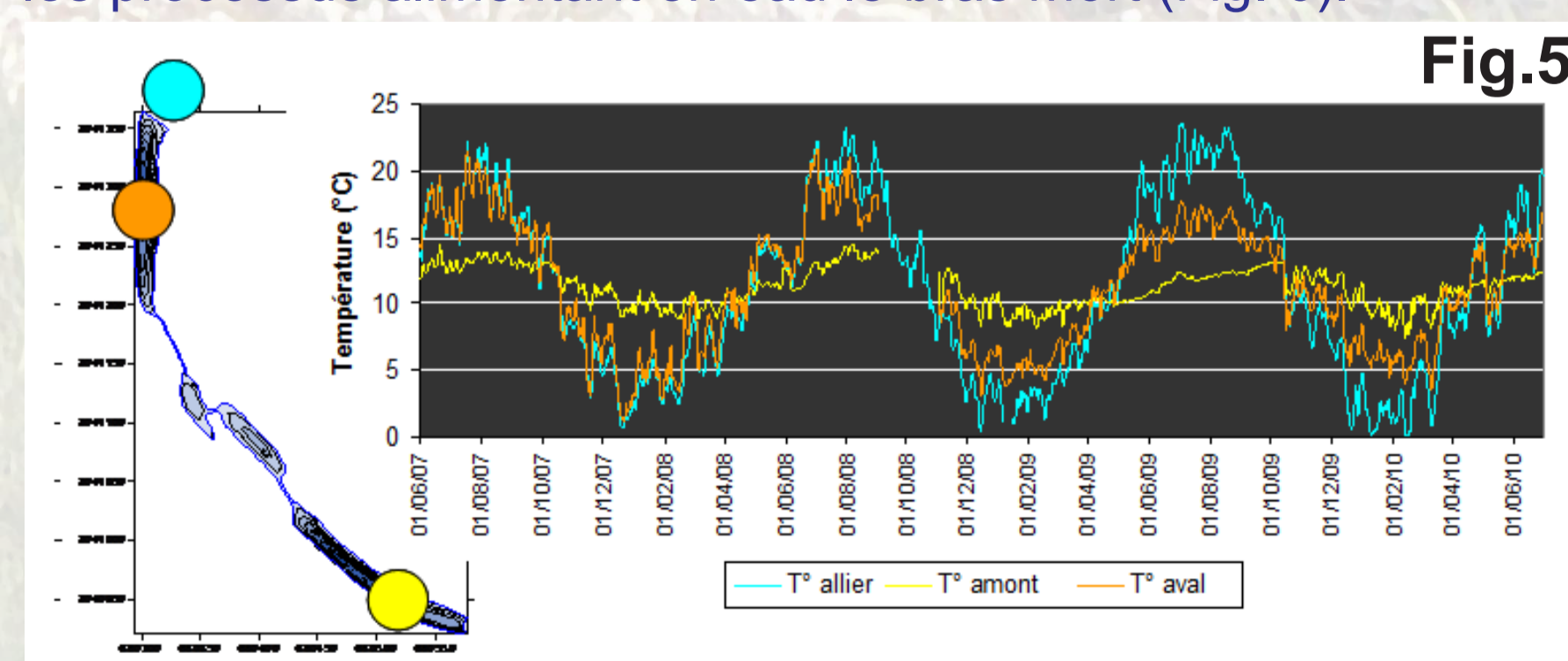
Les diatomées et macroinvertébrés benthiques permettent d'identifier des différences de fonctionnement entre les zones amont, intermédiaire et aval (Fig.7) :

- la **zone amont**, peu oxygénée et influencée par les ions sodium et chlorures, présente une flore et une faune polluo-résistante ;
- la **zone intermédiaire**, caractérisée par des écoulements de surface courants, est bien oxygénée avec une flore et une faune assez diversifiées ;
- la **zone aval**, influencée par les apports d'eau de la rivière Allier avec une température et une concentration en nitrates plus élevées, abrite une flore et une faune très diversifiée et des espèces de diatomées invasives bien représentées dans la rivière.

Qualité de l'eau



L'enregistrement des températures de l'eau montre que le régime thermique du bras mort est très différent de celui de l'Allier et subit l'influence thermique des nappes souterraines qui l'alimentent (Fig. 5). L'analyse spatiale des caractéristiques physico-chimiques de l'eau permet d'identifier l'influence respective des différents compartiments hydrologiques et de caractériser les processus alimentant en eau le bras mort (Fig. 6).



Conclusions et perspectives

L'étude entreprise sur les annexes hydrauliques de l'Allier a conduit à instrumenter un système d'observation permettant l'analyse spatio-temporelle des mécanismes bio-physico-chimiques qui s'y produisent. Les premiers résultats attestent : 1. de la forte originalité structurelle et fonctionnelle de ce type d'écosystème par rapport au chenal fluvial tout proche ; 2. de la complexité de son fonctionnement hydrologique relative aux multiples origines des eaux qui l'alimentent et de la difficulté de le modéliser qui en résulte ; 3. du poids des paramètres hydrosédimentaires et de qualité de l'eau sur l'abondance, la diversité et la distribution spatiale des communautés hydrobiologiques. Le suivi dans le temps des indicateurs sélectionnés permettra d'affiner la compréhension des mécanismes et de suivre l'évolution de la biodiversité dans le cadre du changement global. Elle permettra également d'identifier les leviers les plus efficaces sur lesquels opérer dans le cadre des opérations de gestion/restauration.

Références

- Beauger A., Peiry J-L., Lair N. & Voldoire O., 2014. Ecological characterization of natural and impacted meander cut-offs of the River Allier using benthic macroinvertebrates. *Ephemera*, 14(2), 83-106.
- Beauger A., Serieyssol K. & Peiry J-L., 2014. Diatom distribution in natural and impacted cut-off meanders of the Allier River, France. *Diatom Research*, 29(2), 119-145.
- Casado A. & Peiry, J-L., 2014. The thermal regime of abandoned channels: a preliminary analysis towards a water temperature model for the Allier River, France. *EGU Assembly Conference Abstracts*, 16, 12603.
- Peiry J-L. & Beauger A., 2012. Flux hydrosédimentaires, indicateurs diatomiques et implications pour les services écosystémiques d'un bras mort de la rivière Allier. *Journées Internationales de Limnologie et d'Océanographie (JILQ)*, 17-19 Octobre 2012, Clermont-Ferrand, France.
- Petit Q., 2012. *Dynamique hydrosédimentaire des bras morts de l'Allier*. Mémoire du Master Géoenvironnement, 2ème année, Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand, 88 p.