



# Du haut des remparts aux méandres de l'âge du Fer

## Hommages à Anne Colin



Textes édités par Antoine Dumas,  
Thibaud Constantin, Alexandra Cony, Magda Fabiani,  
Eneko Hiriart, Florence Verdin et Bertrand Béhague



Du haut des remparts  
aux méandres de l'âge du Fer

Hommages à Anne Colin

Fédération Aquitania  
Maison de l'Archéologie  
8, Esplanade des Antilles  
F - 33607 Pessac cedex  
Tél. 33 (0)5 57 12 67 23

aquitania@u-bordeaux-montaigne.fr <https://aquitania.u-bordeaux-montaigne.fr/index.php/catalogue/la-revue-aquitania>

Directrice des publications : Florence Verdin  
Secrétaire des publications : Marc Balty, artair-éd.  
Graphisme de couverture : Nathalie Pexoto (Ausonius Éditions)

© AQUITANIA 2026  
ISSN : 099-528  
ISBN : 978-2-910763-11-4

MARS 2026

# Du haut des remparts aux méandres de l'âge du Fer

## Hommages à Anne Colin

Textes édités par

Antoine Dumas, Thibaud Constantin, Alexandra Cony, Magda Fabiani,  
Eneko Hiriart, Florence Verdin et Bertrand Béhague

*Aquitania*  
Supplément 47  
- Bordeaux -



# Sommaire

AUTEURS .....	7
---------------	---

## I. Souvenirs, souvenirs

A. DUMAS, T. CONSTANTIN, A. CONY, M. FABIANI, E. HIRIART, F. VERDIN et B. BÉHAGUE Tribulations d'une gauloise en Gaule .....	11
P. CALMETTES Retour vers le futur .....	17
A. CONY Souvenirs d'Isle-Saint-Georges (Gironde) sur la fouille programmée d'Anne Colin. Un chantier-école en bord de Garonne .....	19

## II. Territoires et fortifications

O. BUCHSENSCHUTZ et C. BATARDY Les sites fortifiés de la fin de La Tène dans le paysage français .....	23
I. RALSTON Timberwork in hillfort defences in Britain and Ireland .....	39
C. CHEVILLOT et E. HIRIART Dynamiques d'occupation au Second âge du Fer en Dordogne (IV <sup>e</sup> -I <sup>er</sup> s. a.C.) .....	53
J.-M. LARUAZ, L. CINÇON, A. COUDERC, F. DI NAPOLI et M. TROUBADY L'"habitat gaulois" de l'oppidum d'Amboise, 84 ans plus tard... ..	73
P. GARDES, avec la collaboration de T. LE DREFF, C. CALASTRENC, N. BÉAGUE et N. POIRIER L'agglomération fortifiée de la fin de l'âge du Fer du Castéra à Thèze (Pyrénées-Atlantiques). Premières données archéologiques .....	89
M. REDDÉ Les camps militaires romains d'Alésia dans leur contexte archéologique et historique .....	105

### III. Typo-chronologies et culture matérielle

A. DUMAS et M. FABIANI Le mobilier céramique protohistorique d'Isle-Saint-Georges (Gironde) : principales caractéristiques morpho-stylistiques par phases d'occupation .....	117
T. CONSTANTIN Isle-Saint-Georges (Gironde, Nouvelle-Aquitaine), au gré de la parure de la fin de l'âge du Bronze à l'âge du Fer (IX <sup>e</sup> -I <sup>er</sup> s. a.C.) .....	135
J. GOMEZ DE SOTO Une fibule à tête de bélier inédite de La Tène ancienne en France .....	149
K. GRUEL, T. LEJARS, C. BOUST, R. BERNARDET, J.-E. DESCHAUD, F. GOULETTE, C. HOCHART, S. HORACHE, B.HOUAL, J.-B. HOUAL et O. MASSON Renouveau de la recherche sur les décors celtiques grâce à l'imagerie numérique de précision ...	155
G. COULON et S. KRAUSZ UNE STATUE DE TRADITION CELTIQUE À BRUÈRE-ALLICHAMPS (CHER) .....	167
M. SCHÖNFELDER Récipients en bronze, seau en bois et casques à Vieille-Toulouse. Trois catégories d'objets se complètent dans leur message .....	173
S. LEMAÎTRE avec la collaboration de J.-P. CHABANNE Amphores et vins antiques à Béruges dans la Vienne .....	179

### IV. Voies d'eau, voies de terre

S. LESCURE et G. ARNAUD-FASSETTA 10 000 ans d'histoire fluviale dans la basse vallée de la Garonne (France). Focus sur Isle-Saint-Georges et Langoiran .....	187
L. CAROZZA La Garonne fluviale et maritime du Moyen Âge à la fin du Petit Âge Glaciaire (V <sup>e</sup> s.-début du XIX <sup>e</sup> s. p.C.) .....	205
F. VERDIN Un pont trop loin : trois ouvrages de franchissement aux confins du Médoc (Plage de l'Amélie, Soulac-sur-Mer, Gironde) .....	219
F. TASSAUX La revanche de la lieue gauloise .....	231

# Auteurs

Gilles ARNAUD-FASSETTA	Université de Paris (Diderot), Laboratoire PRODIG - UMR 8586, UFR Géographie, Histoire, Économie et Sociétés, gilles.arnaud-fassetta@u-paris.fr
Christophe BATARDY	Université de Nantes, UMR_C 6590, ESO-Nantes, christophe.batardy@univ-nantes.fr
Nadine BÉAGUE	Inrap NAOM
Bertrand BÉHAGUE	SRA, DRAC Grand-Est
Renaud Bernardet	Prestataire AOROC, rbernadet@hotmail.com
Clotilde BOUST	Responsable du groupe imagerie du C2RMF, clotilde.boust@culture.gouv.fr
Olivier BUCHSENSCHUTZ	UMR 8546 AOROC, ENS PSL, Paris, Site de l'École normale supérieure olivier.buchsenschutz@ens.fr
Carine CALASTRENC	TRACES/CNRS UMR 5608
Philippe CALMETTES	Inrap NAOM, UMR 5607 Ausonius, université Bordeaux Montaigne, philippe.calmettes@inrap.fr
Jean-Michel CAROZZA	La Rochelle Université et LIENSs - UMR 7266 CNRS, jean-michel.carozza@univ-lr.fr
Jean-Pierre CHABANNE	Archéologue bénévole
Christian CHEVILLOT	Université Bordeaux Montaigne, UMR 6566, Université Rennes 1, c.chevillot@wanadoo.fr
Laureline CINÇON	Archéologue et céramologue Antiquisante, Service Archéologique du Département de l'Indre-et-Loire (Sadil), lcincon@departement-touraine.fr
Thibaud CONSTANTIN	Service d'archéologie du canton de Genève (SAGe), thibaud.constantin@outlook.com
Alexandra CONY	Archéologie Alsace, UMR 7044, alexandracony210@gmail.com
Agnès COUDERC	Responsable de Recherches Archéologiques, Inrap UMR 7324 CITERES LAT agnes.couderc@inrap.fr
Gérard COULON	Conservateur en chef honoraire du patrimoine, gerard.coulon36@yahoo.com
Clément COUTELIER	UMR 5607 Ausonius, université Bordeaux Montaigne, clement.coutelier@u-bordeaux-montaigne.fr
Jean-Emmanuel DESCHAUD	Professeur, jean-emmanuel.deschaud@mines-paristech.fr
Francesca DI NAPOLI	Chargée de recherches, Inrap, UMR 7324 CITERES-LAT, francesca.di-napoli@inrap.fr
Antoine DUMAS	Inrap NAOM, UMR 5607 Ausonius, université Bordeaux Montaigne, antoine.dumas@inrap.fr
Magda FABIANI	Archéologue indépendante, magdafabiani@hotmail.fr
Philippe GARDES	Inrap/TRACES/CNRS UMR 5608, philippe.gardes@inrap.fr
José Gomez DE SOTO	Université de Rennes 1, UMR 6566 CReAAH , Laboratoire Archéosciences, jgzdsoto@free.fr

François GOULETTE	Professeur, francois.goulette@ensta-paris.fr
Katherine GRUEL	DR (é) CNRS, UMR 8546 AOROC, EPHE, ENS-PSL, katherine.gruel@ens.psl.eu
Eneko HIRIART	Archéosciences Bordeaux, UMR 6034, université Bordeaux Montaigne, eneko.hiriart@u-bordeaux-montaigne.fr
Charlotte HOCHART	Ingenieur 3D, charlotte.hochart@culture.gouv.fr
Sofiane HORACHE	Ingénieur, sofianehorache@protonmail.com
Benjamin HOUAL	Prestataire AOROC, benjamin.houal@neuf.fr
Jean-Baptiste HOUAL	IR CNRS AOROC, jean-baptiste.houal@ens.psl.eu
Sophie KRAUSZ	Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, UMR 8215, sophie.krausz@univ-paris1.fr
Jean-Marie LARUAZ	Attaché principal de conservation du patrimoine, Service de l'Archéologie du département de l'Indre-et-Loire (Sadil), jm@laruaz.com, jmlaruaz@departement-touraine.fr
Thomas LE DREFF	SRA Occitanie, TRACES/CNRS UMR 5608
Thierry LEJARS	DR CNRS, AOROC, Thierry.Lejars@ens.psl.eu
Séverine LEMAITRE	Université de Poitiers, UMR 15071, severine.lemaitre@univ-poitiers.fr
Séverine LESCURE	Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, slescure@wanadoo.fr
Olivier MASSON	Prestataire AOROC, olivier.masson.cours.p8@gmail.com
Nicolas POIRIER	TRACES/CNRS UMR 5608
Ian RALSTON	Emeritus Abercromby Professor of Archaeology School of History, Classics & Archaeology, University of Edinburgh, Old Medical School, ian.ralston@ed.ac.uk
Michel REDDÉ	École pratique des Hautes Études, INHA, Université Paris 1- Paris Cité, UMR 8210 ANHIMA, CNRS, EHESS, EPHE, michel.redde@ephe.sorbonne.fr
Martin SCHOENFELDER	UMR 6298, Leibniz-Zentrum für Archäologie, schoenfelder@rgzm.de, martin.schoenfelder@leiza.de
Francis TASSAUX	UMR 5607 Ausonius, université Bordeaux Montaigne, tassaux.francis@wanadoo.fr
Muriel TROUBADY	Inrap, IRAMAT-CEB UMR 7065 CNRS-Université d'Orléans, murielle.troubady@inrap.fr
Florence VERDIN	UMR 5607 Ausonius, université Bordeaux Montaigne, florence.verdin@u-bordeaux-montaigne.fr

## IV. Voies d'eau, voies de terre





# 10 000 ans d'histoire fluviale dans la basse vallée de la Garonne (France). Focus sur Isle-Saint-Georges et Langoiran

---

Séverine Lescure, Gilles Arnaud-Fassetta

## INTRODUCTION

Les sites d'Isle-Saint-Georges et de Langoiran, situés dans la basse vallée de la Garonne (fig. 1), suscitent l'intérêt en raison de leur occupation historique. Au lieu-dit du Castéra de Langoiran, un *castrum* a été occupé dès le XI<sup>e</sup> s. p.C., rehaussé au XIII<sup>e</sup> s. p.C. puis abandonné à la fin du XIII<sup>e</sup> s. p.C. ou au tout début du XIV<sup>e</sup> s. p.C., au profit d'une forteresse installée sur les coteaux<sup>1</sup>. Huit kilomètres en aval, Isle-Saint-Georges a abrité un habitat groupé du VIII<sup>e</sup> s. a.C. au I<sup>er</sup> s. p.C., avec des périodes de contraction du site entre le IV<sup>e</sup> s. a.C. et les III<sup>e</sup>-I<sup>er</sup> s. a.C.<sup>2</sup>. La dynamique d'occupation pourrait relever de contingences 1) socio-économiques et/ou 2) environnementales. Cette seconde hypothèse est d'autant plus envisageable que les sites sont actuellement dans la plaine alluviale de la Garonne maritime donc sujets aux inondations. Or, les fleuves sont des entités dynamiques qui ne cessent de s'ajuster dans le temps et l'espace au gré des variations de leur régime d'écoulement (liquide et solide), lui-même dépendant de divers facteurs dans le bassin-versant comme le climat, la végétation, l'eustatisme ou encore l'Homme ; autant de facteurs qui ont connu de grands changements au cours de l'Holocène. Dès lors, le rôle de la contrainte fluviale dans la dynamique d'occupation du sol passée semble très complexe dans le système d'interactions sociétés-milieux et doit être analysé. Deux questions insécables se posent : comment a évolué la basse Garonne au cours de l'Holocène (nature, causes) et comment a-t-elle impacté les sociétés protohistoriques, antiques et médiévales ?

De nombreux chercheurs se sont intéressés à cette question de l'évolution holocène des hydrosystèmes fluviaux<sup>3</sup> et fluvio-maritimes<sup>4</sup> en lien avec les sociétés, en France et dans le monde. En revanche, rares sont les études qui ont porté sur la Garonne<sup>5</sup>, particulièrement sur sa portion maritime, jusqu'à celle présentée dans cet article. Financées par trois programmes de recherche de l'université Bordeaux Montaigne<sup>6</sup>, les investigations ont

---

1- Faravel, dir. 2015 ; Renou *et al.* 2020.

2- Colin 2013 ; Colin *et al.* 2015.

3- Waters 1988 ; Buzzi *et al.* 1993 ; Qinghai *et al.* 1996 ; Macklin 1999 ; Castanet 2008 ; Ghilardi *et al.* 2012 ; Lejeune *et al.* 2012 ; Lespez 2012 ; Viel 2012 ; Vigreux *et al.* 2012 ; Vayssière 2018 ; Lahmar 2021 ; Castanet 2022 ; De Milleville 2023 ; Piau 2023.

4- Malounguila-Nganga *et al.* 1990 ; Arnaud-Fassetta 1998 ; Arnaud-Fassetta 2007 ; Siché 2008 ; Carozza 2012 ; Salomon 2013 ; Arnaud-Fassetta & Carcaud 2015 ; Ghilardi 2020 ; Duquesne 2021.

5- Gé *et al.* 2005 ; Konik *et al.* 2006 ; David 2016 ; Stephan *et al.* 2019.

6- Programme *Peuples de l'estuaire et du littoral médocain aux époques protohistoriques et antiques* (2010-2013), soutenu par la région Aquitaine et dirigé par Anne Colin ; Programme *DyOHR - Dynamique fluviale, Occupation Humaine et Risque dans la plaine fluvio-estuarienne de la Garonne* (2012-2013), appartenant au Labex LaScArBx et dirigé conjointement par Anne Colin et Florence Verdin ; Programme *Des Vallées et des hommes dans l'Aquitaine médiévale. Villes et châteaux dans les basses vallées de la Dordogne et de la Garonne* (2011-2015), soutenu par la région Aquitaine et dirigé par Sylvie Faravel.

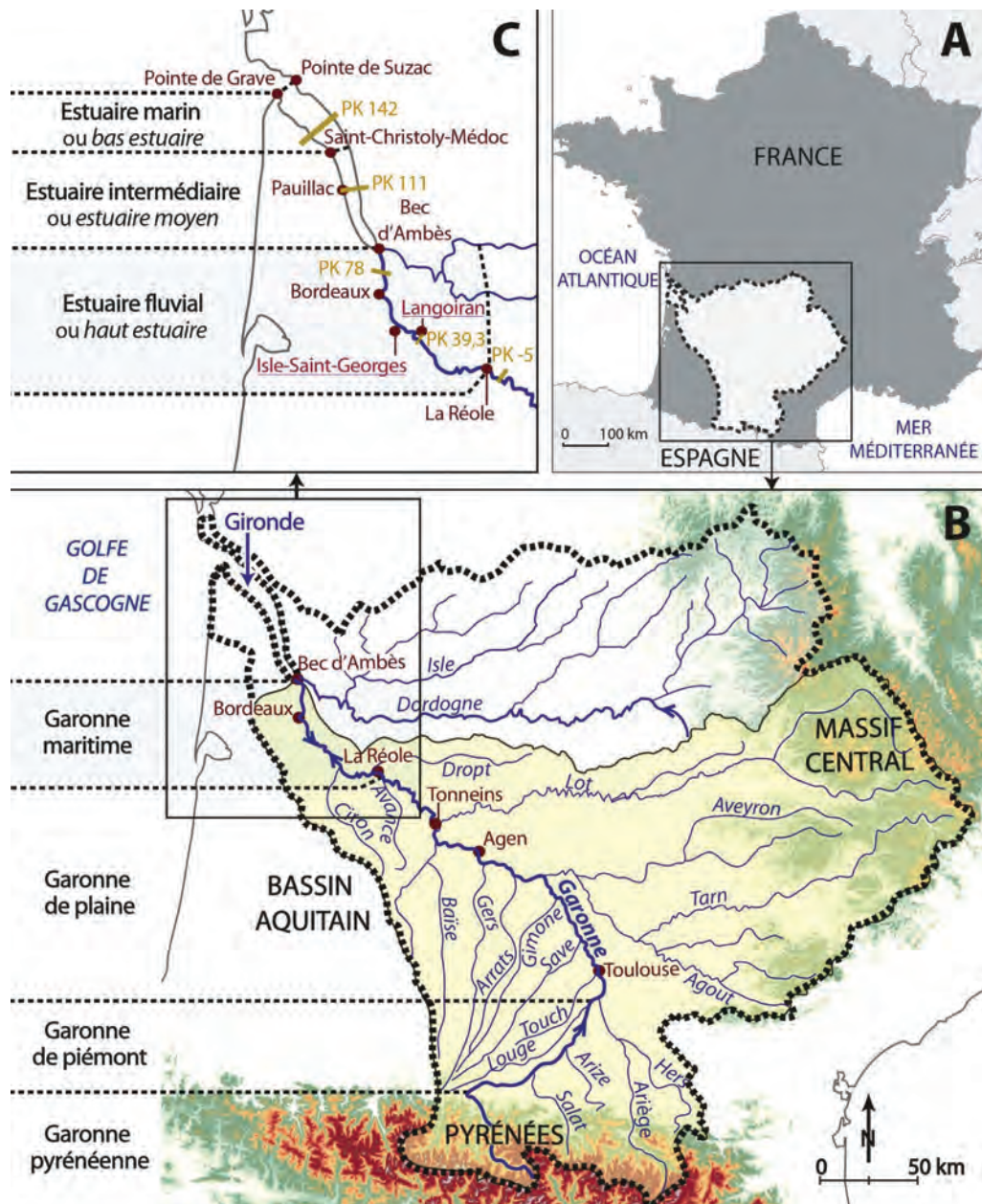


Fig. 1. "Localisation de la Garonne maritime ou haut estuaire", Lescure S., 2015.

**A.** Localisation du bassin-versant du complexe Garonne-Dordogne-Gironde ;

**B.** Bassin-versant du complexe Garonne-Dordogne-Gironde (en pointillés), de la Garonne (en jaune) et typologie de la Garonne ;

**C.** Typologie de l'estuaire et emplacement de la zone d'étude (avec point kilométrique de référence - PK 0 : la Réole).

permis de retracer la dynamique spatio-temporelle holocène de la Garonne maritime (paléogéographie des environnements de dépôt, régime fluvial, intensité et fréquence des crues). L'étude a pris appui sur les sites centraux de Langoiran et d'Isle-Saint-Georges avec, pour but ultime, d'y éclairer les relations passées (contraintes, attractivité, sans influence) entre le milieu fluvial et les sociétés riveraines.

## DYNAMIQUE ACTUELLE DE LA GARONNE MARITIME

La Garonne maritime s'écoule aujourd'hui sur 92 km de linéaire entre La Réole, limite amont de la Garonne maritime, et le Bec d'Ambès, point de confluence de la Dordogne où se forme la Gironde (fig. 1B). Elle correspond à l'estuaire fluvial (ou haut estuaire) du complexe Garonne-Dordogne-Gironde, selon la sectorisation tripartite des estuaires<sup>7</sup>.

En tant que zone de transition, la Garonne maritime est régie à la fois par les dynamiques fluviales (amont) et marine (aval), ce qui génère un régime fluvio-maritime complexe influencé par la variabilité des climats du bassin-versant, les astres et les marées associées. Son débit moyen est compris entre 630 et 700 m<sup>3</sup>/s mais des crues importantes (e.g., en janvier 2018 à Bordeaux : hauteur d'eau à 6,63 m, soit une surcote de 1,42 m) peuvent se produire du fait de la double influence fluviale et maritime. L'ensemble de la vallée est d'ailleurs classé aujourd'hui à risque fort d'inondation. Le moteur du risque inondation réside dans l'occurrence de crues transitant dans un unique chenal d'écoulement dont l'indice de sinuosité ( $I_s$ ) est de 1,13.

Dans le secteur de Langoiran, la Garonne avoisine 190 m de large et décrit un méandre occupant tout le fond de vallée, large de 2100 m. Son amplitude est de l'ordre de 1730 m et sa longueur d'onde de 2000 m, ce qui en fait le secteur le plus sinueux de la Garonne maritime. Le chenal est dissymétrique avec, en rive gauche (concave), la présence d'une berge abrupte et, en rive droite (convexe), une berge au profil plus doux. À Isle-Saint-Georges, au contraire, le chenal est rectiligne ( $I_s = 1$ ), plus large (300 m) et symétrique d'une berge à l'autre.

## MÉTHODES D'ÉTUDE

Pour retracer l'évolution environnementale du fond de vallée, le choix s'est porté sur une approche géo-archéologique<sup>8</sup>. Par essence multicritères et pluridisciplinaire, elle combine ici des données préexistantes (sources archéologiques et historiques ; topographie ; travaux sur les tronçons proximaux<sup>9</sup>) et diverses données collectées sur le terrain : données sédimentologiques, géophysiques, micropaléontologiques, palynologiques et chronologiques (fig. 2 et 3).

### Archives historiques et données archéologiques

Des cartes des XVIII<sup>e</sup> et XIX<sup>e</sup> s. p.C. et des photographies du XX<sup>e</sup> s. p.C. ont permis de retracer l'évolution récente de la Garonne (changements de tracé, d'îles et de bancs alluviaux). L'analyse toponymique et hydrographique a permis d'identifier d'anciens réseaux de drainage. Les fouilles géo-archéologiques ont fourni, quant à elles, de précieux indices sur la position antérieure du fleuve : présence de cale d'accostage (Isle-Saint-Georges), présence d'objets de pêche (nombreux à Langoiran).

### Levés topographiques

Les formes du relief relèvent de dynamiques naturelles et anthropiques. Elles peuvent donc mettre en lumière des paléformes fluviales comme des chenaux, des bancs alluviaux ou des îles fluviales. L'analyse

7- Fairbridge 1980 ; Dalrymple *et al.* 1992

8- Bravard 2002 ; Salvador *et al.* 2009 ; Arnaud-Fassetta 2011.

9- *Climat et eustatisme holocène de la façade atlantique française* : Ters 1973 ; Mangerud *et al.* 1974 ; Magny 1995 ; Guadelli *et al.* 1996 ; Stephan et Goslin 2014. *Évolution holocène du nord Médoc et de la Gironde* : Allen *et al.* 1974 ; Diot & Tastet 1995 ; Pontee *et al.* 1998.

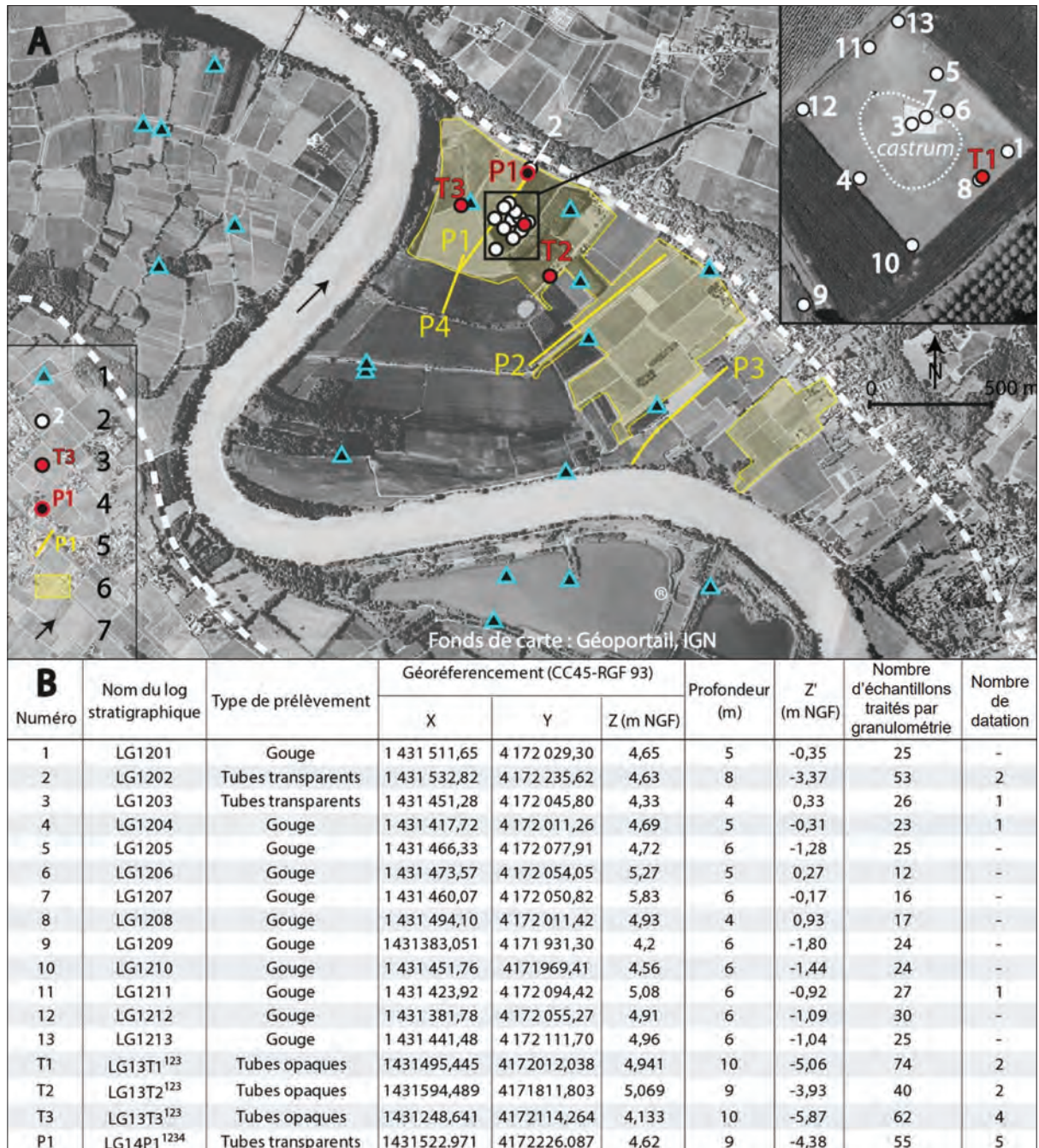


Fig. 2. "Données stratigraphiques et géophysiques acquises dans le secteur de Langoiran", Lescure S., 2015.

**A.** Localisation avec **1.** log du BRGM ; **2.** séquence verticale acquise par carottier portatif à vibro-percussion, épaisseur moyenne de 560 cm ; **3.** séquence verticale acquise sous tubes opaques, épaisseur moyenne de 970 cm ; **4.** séquence verticale destinée à l'étude palynologique, épaisseur de 900 cm ; **5.** localisation et nom des profils ERT ; **6.** emprise des mesures de conductivité électrique apparente du sol ; **7.** sens d'écoulement fluvial. **B.** Caractéristiques d'acquisition avec **1.** analyse par perte au feu ; **2.** analyse ostracologique ; **3.** datation par OSL ; **4.** analyse de la susceptibilité magnétique.

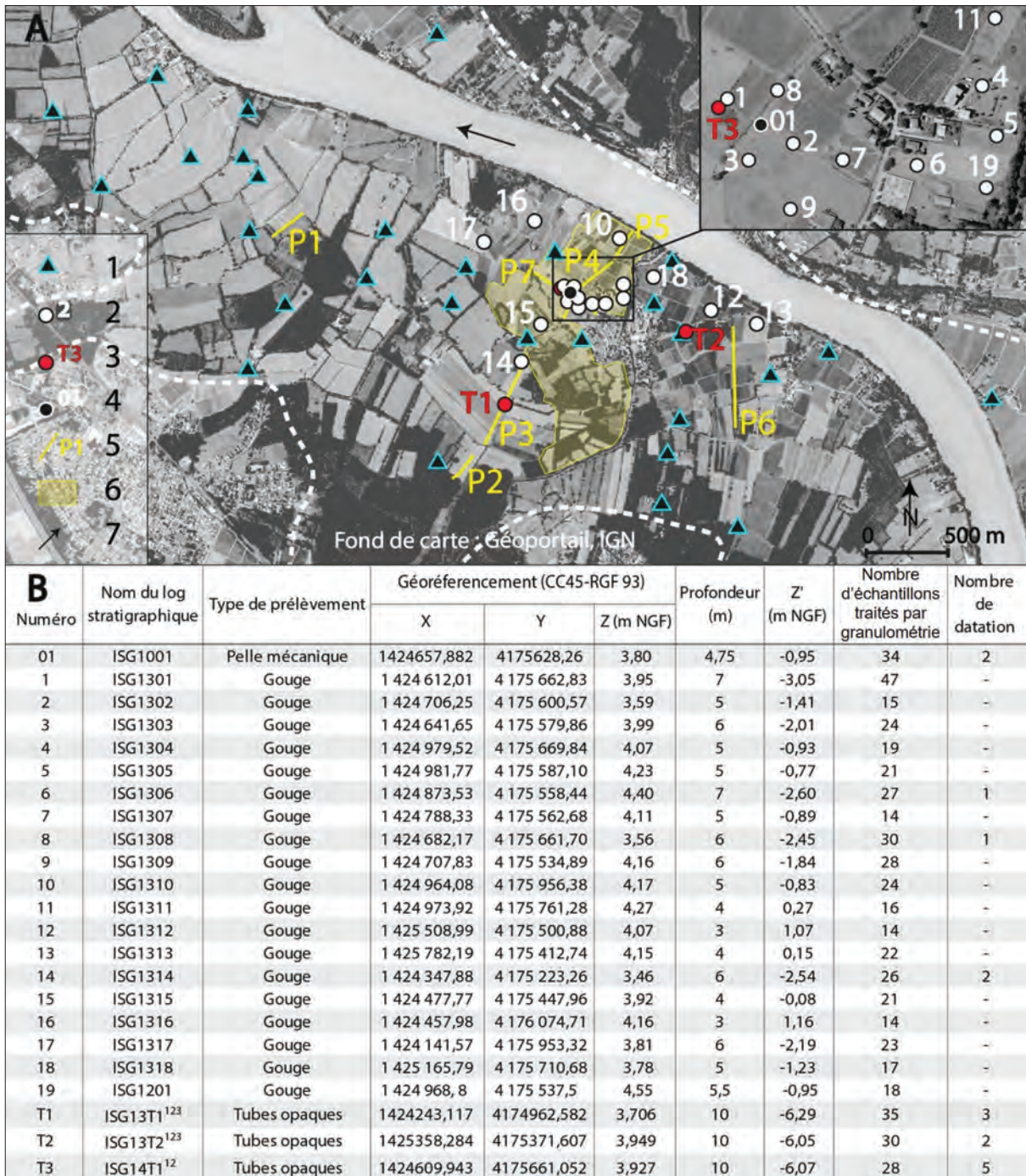


Fig. 3. "Données stratigraphiques et géophysiques acquises dans le secteur d'Isle-Saint-Georges", Lescure S., 2015.  
**A.** Localisation avec 1. log du BRGM ; 2. séquence verticale acquise par carottier portatif à vibro-percussion, épaisseur moyenne de 500 cm ; 3. séquence verticale acquise sous tubes opaques, épaisseur de 1000 cm ; 4. coupe stratigraphique, puissance de 475 cm ; 5. localisation et nom des profils ERT ; 6. emprise des mesures de conductivité électrique apparente du sol ; 7. sens d'écoulement fluvial.  
**B.** Caractéristiques d'acquisition avec 1. analyse par perte au feu, 2. analyse ostracologique, 3. datation par OSL.

topographique s'est appuyée sur des cartes topographiques, des photographies aériennes, des observations/décryptages de terrain et des données LiDAR (Light Detection And Ranging : détection et télémétrie par ondes lumineuses) fournies par l'Institut Ausonius. Acquises par l'IGN en 2011 - 2012, ces données LiDAR offrent une précision de 20 cm en altitude (z) et 50 cm en plan (x, y). Ces diverses données ont mis en lumière de potentiels paléo-chenaux en rive droite du chenal actuel de la Garonne, dans le secteur de Langoiran et en rive gauche au sud d'Isle-Saint-Georges<sup>10</sup>.

### Données géophysiques

Chaque site a fait l'objet de prospections électromagnétiques à large maille à l'aide d'un conductivimètre *Geonics EM31* (laboratoire LIENS - UMR 6250). Cette technique permet de mesurer la conductivité électrique apparente du sol ( $\sigma$ ) sur une profondeur de 3 à 6 m et, ainsi, de détecter puis cartographier les zones humides et les paléo-chenaux. Réalisées avant le levé et l'analyse des archives stratigraphiques sur sites, ces prospections ont été croisées avec les données géomorphologiques pour choisir l'emplacement des carottages.

Des profils de tomographie de résistivité électrique (ERT) ont été réalisés perpendiculairement au chenal actuel de la Garonne avec un résistivimètre *ABEM Terrameter LS* (LGP - UMR 8591). Les profils ERT ont atteint une profondeur maximale de 35 m à Isle-Saint-Georges (espacement inter-électrodes : 3 m) et de 13 m à Langoiran (espacement inter-électrodes : 2 m). Cette technique permet d'acquérir le même type de données - la résistivité électrique est l'inverse de la conductivité - mais dans le plan horizontal et non vertical. C'est ainsi une très bonne technique pour obtenir la géométrie des paléo-chenaux qui, croisée aux données sédimentaires (texture, structure), permet d'établir des quantifications hydrauliques (débit, capacité, puissance fluviale) et hydro-sédimentaires (compétence, capacité de transport).

### Analyse stratigraphique

La stratigraphie est la clef de voûte de l'étude. Elle s'intéresse à l'agencement des sédiments dans l'espace-temps. Grâce à leur texture (grave, sables, limons, argiles), leur structure (présence ou non de litage, types de litage) et leur couleur, il est possible de distinguer les agents de dépôt (fluvial, marin, lacustre ou encore éolien) à l'origine de chaque unité sédimentaire. Les premières données stratigraphiques dans la basse vallée de la Garonne proviennent de la banque de données du sous-sol du BRGM : 21 logs existent près du méandre de Langoiran et 32 à Isle-Saint-Georges. Ils fournissent uniquement des informations sur la texture et la structure des unités sédimentaires. En complément, 39 séquences stratigraphiques ont été acquises entre 2010 et 2014, principalement par carottage. Ces données sédimentaires récentes ont fait l'objet d'analyses sédimentaires plus poussées, à l'échelle du faciès.

Des analyses granulométriques ont été réalisées afin de préciser les caractéristiques des milieux de sédimentation et de l'hydrologie (compétence moyenne et maximale du cours d'eau ; modes de transport et de dépôt des sédiments ; phases de réactivation/défluviation/migration latérale des chenaux). Pour aider à leur interprétation, une caractérisation granulométrique des environnements de dépôt actuels présents dans le fond de vallée a été réalisée<sup>11</sup> pour servir d'analogie. Les séquences les plus épaisses ont fait l'objet d'analyses complémentaires comme la perte au feu, afin de quantifier les teneurs en matière organique ; la susceptibilité magnétique, pour aider à la détection de diverses dynamiques environnementales (e.g., activité hydrologique accrue) ; et l'analyse ostracologique, afin d'acquérir des indices sur la qualité des eaux (douce, saumâtre, salée) et l'énergie du point d'eau (courant fort ou faible, eau stagnante). Enfin, une carotte prélevée à Langoiran a fait l'objet d'une étude palynologique<sup>12</sup> pour avoir un signal paléocologique qui permette de renseigner à la fois les

10- Lescure 2015.

11- Carlier 2012.

12- Analyse réalisée par Élodie Faure (laboratoire GEODE).

paléoenvironnements (e.g., assèchement/ouverture du milieu) et les activités humaines (e.g., indices de mise en valeur agricole).

Trois types de marqueurs chronologiques ont été mobilisés pour dater les archives sédimentaires : les niveaux archéologiques, la matière organique (datation  $^{14}\text{C}$ ) et les grains de quartz (datation OSL). Le premier a permis de caler dans le temps le mètre superficiel des séquences sédimentaires issues des sites archéologiques. Les deux autres ont permis d'acquérir un cadre chronologique généralement plus précis et plus large sur les sites et hors des sites archéologiques. Les datations  $^{14}\text{C}$  (34 échantillons ; âges calibrés à l'aide du logiciel OxCal 4.2) et OSL (5 échantillons<sup>13</sup>) ont été préférentiellement utilisées pour dater les transitions entre les unités sédimentaires (grave/sables et sables/limons). Elles ont aussi rendu possible le calcul du taux de sédimentation – indicateur clé des modalités de débordement dans la plaine d'inondation.

## RÉSULTATS

Les données recueillies ont permis, dans un premier temps, d'identifier les grandes étapes de l'évolution du fond de vallée, à partir de l'analyse intra- et inter-sites, puis, dans un second temps, de fournir une première modélisation paléogéographique intégrant l'histoire holocène de la basse vallée de la Garonne<sup>14</sup>.

### Synthèse sur les paléoenvironnements fluviaux à Langoiran

À l'Atlantique ancien (fig. 4), le fleuve adopte vraisemblablement un style à chenaux multiples anastomosés, avec des chenaux fluviaux étroits et des îles sableuses végétalisées. Vers 5500 a.C., un changement majeur survient avec l'abandon de certains chenaux et le début d'une sédimentation vaso-tourbeuse dans la plaine d'inondation, accompagnés d'une substitution graduelle de l'aulnaie à la chênaie. De 5500 à ~ 4850 a.C., une sédimentation organique rapide remblaie les paléo-chenaux. De 4850 à ~ 4000 a.C., un assèchement modéré de la plaine d'inondation, par réduction du bilan hydrique et/ou abaissement du niveau de l'aquifère alluvial, ralentit l'exhaussement de la zone humide. De 4000 à ~ 3200 a.C., la sédimentation organique continue de diminuer dans la plaine d'inondation, l'aulnaie prédomine et des activités humaines se développent à proximité. Dès 3200 a.C., la sédimentation organique cesse et la Garonne à chenal unique migre latéralement, passant désormais à l'ouest du futur *castrum*. Depuis au moins le IV<sup>e</sup> s. a.C., l'environnement proximal du Castéra est occupé par des eaux stagnantes (chenal ou plaine d'inondation). Au cours du dernier millénaire, la Garonne à chenal unique migre latéralement autant qu'elle s'allonge longitudinalement, passant d'un style subrectiligne à sinueux/à méandres, dans un contexte de forte variabilité de son régime hydrologique. Cette dernière phase concerne directement la phase d'occupation du *castrum* (XI<sup>e</sup>-XIV<sup>e</sup> s. p.C.).

Les résultats indiquent que, lors de son implantation (XI<sup>e</sup> s. p.C.), le *castrum* était situé à seulement 90 mètres de la rive droite de la Garonne. Celle-ci adoptait alors un style subrectiligne avec quelques inflexions (fig. 5). Au XI<sup>e</sup> s. p.C., une migration rapide du chenal vers le versant de la rive gauche s'est engagée, engendrant un recul de la berge proche du *castrum* d'une dizaine de mètres depuis l'implantation du site (XI<sup>e</sup> s. p.C.) jusqu'à son abandon (XIV<sup>e</sup> s. p.C.). Dans le même temps, la Garonne était soumise à des crues régulières qui ont contribué à maintenir un environnement alluvial humide propre à réactiver (saisonnièrement ?) des zones palustres comme celles attestées à l'est du Castéra (fig. 5). Si la position du site présentait bien des avantages (ressources alimentaires, terres fertiles, vue sur plusieurs kilomètres de linéaire du fleuve), elle engendrait aussi une forte vulnérabilité des sociétés face au risque érosion et inondation. L'élévation du *castrum* au XIII<sup>e</sup> s. p.C. peut avoir été une mesure pour se protéger des crues et de l'humidité du sol. Néanmoins, l'évolution du chenal et le recul constant de sa berge près du Castéra ont accru la vulnérabilité sociétale face aux inondations, ce qui a peut-être incité à la construction d'un nouveau château en hauteur à la fin du XIII<sup>e</sup> s. p.C.

13- Analyses réalisées par le laboratoire IRAMAT-CRP2A (Bordeaux, UMR 5060).

14- Lescure 2015.

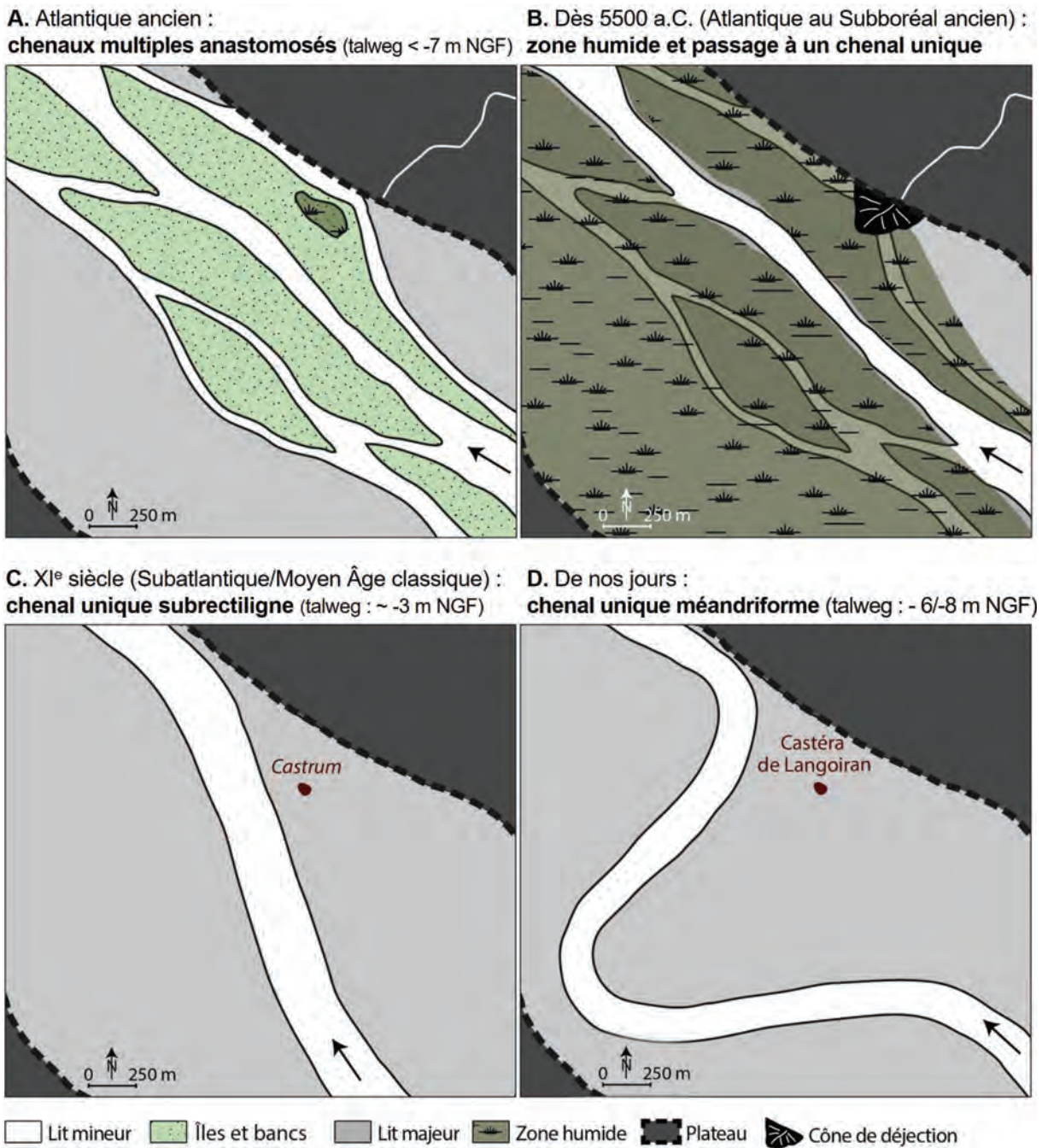


Fig. 4. "Scénario simplifié de l'évolution holocène de la Garonne à Langoiran", Lescure S., 2015. Cette proposition n'intègre pas le paysage végétal et comprend de nombreux hiatus spatio-temporels qui ont conduit à diverses incertitudes, tels que la largeur du fleuve médiévale et l'agencement du système atlantique. Leur représentation a tout de même l'intérêt de présenter les grands traits (supposés) des systèmes d'antan.

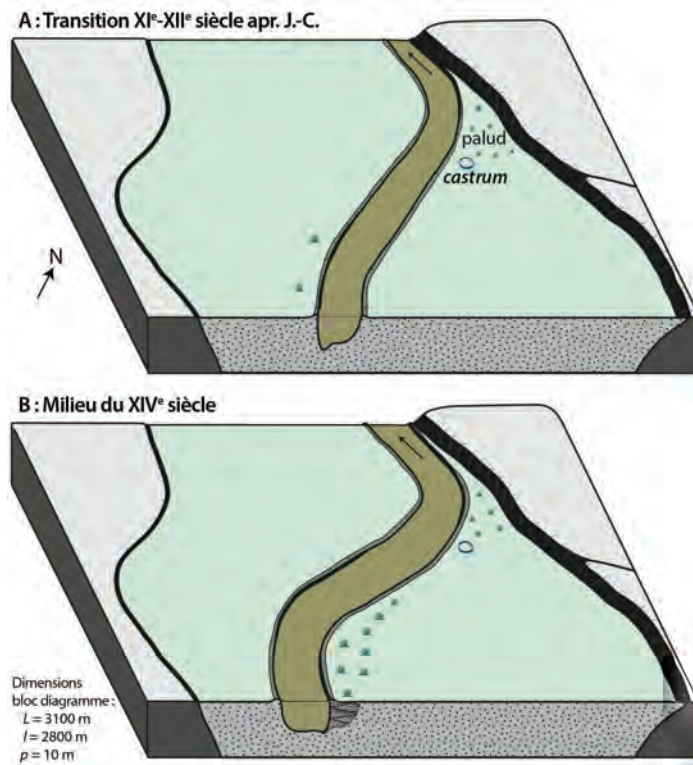


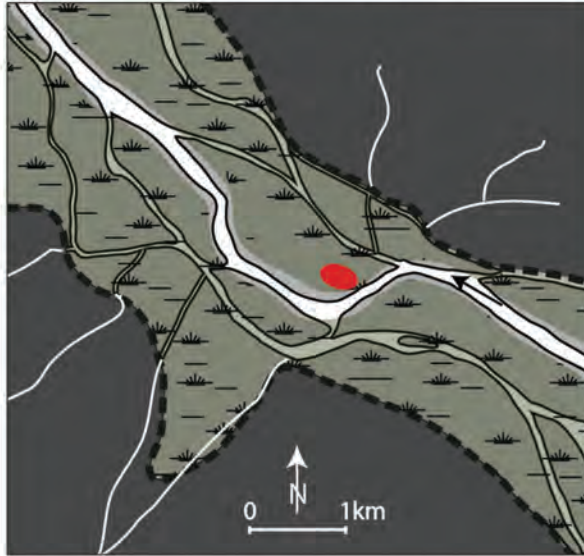
Fig. 5. "Le castrum de Langoiran dans son contexte environnemental", Lescure S., 2015.

Ce scénario place le fleuve au cœur de la dynamique d'habitat du Castéra, avec une adaptation assez directe des sociétés locales à la dynamique hydrographique et hydrologique du fleuve. L'occupation du sol médiévale est clairement organisée en tenant compte de la présence du fleuve. Les interactions fleuve/société médiévale découlent aussi d'une gestion du risque fluvial dépendante, outre de l'hydrographie, de facteurs politiques, économiques et sociaux.

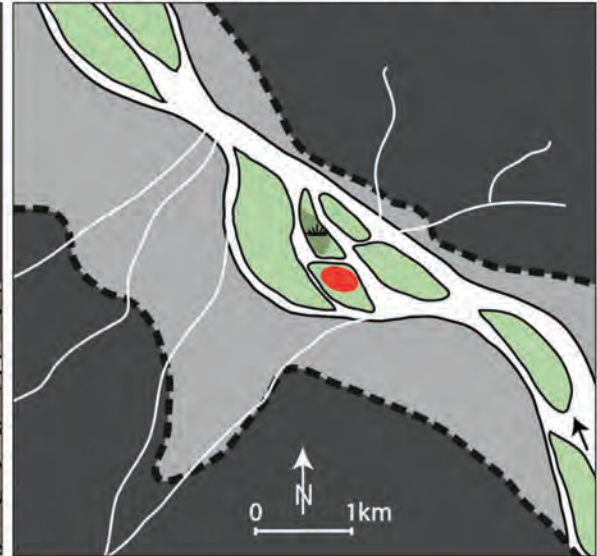
### Synthèse sur les paléoenvironnements fluviaux à Isle-Saint-Georges

À Isle-Saint-Georges, un grand nombre d'archives sédimentaires témoigne de l'instabilité géométrique (latérale, longitudinale) et hydrologique de la Garonne depuis l'Atlantique. Au début de l'Holocène, la Garonne adoptait vraisemblablement un style anastomosé. À partir de 5650 a.C. ( $\pm 100$  ans) et ce, durant sur plusieurs millénaires, une importante sédimentation organique a exhaussé le fond de vallée, remblayant au moins un profond chenal atlantique dont un large banc graveleux (fig. 6). À l'âge du Bronze, la Garonne a ré-adopté un style à chenaux multiples (anastomose ?) en réactivant plusieurs de ses bras atlantiques. Un chenal aux dimensions modérées contournait l'agglomération ancienne par l'ouest au Bronze final. Un autre, plus large, encerclait l'habitat ancien par le nord et l'est (fig. 6). Durant l'âge du Fer, une grande instabilité hydrologique a entraîné le remblaiement et l'abandon progressif de plusieurs chenaux secondaires, notamment celui à l'ouest du bourg, au profit du renforcement d'autres chenaux, comme celui situé à l'est. Il est envisagé que des zones humides se soient développées simultanément dans la plaine d'inondation. Entre le Second âge du Fer et la fin du haut Moyen Âge, la désactivation des chenaux secondaires s'est poursuivie, provoquant un phénomène d'aggradation dans les chenaux restés actifs. Au Moyen Âge classique, le fleuve a définitivement adopté un style à chenal

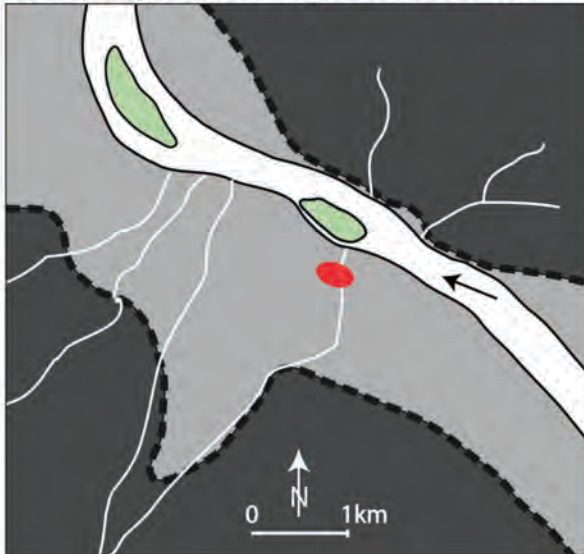
**A. Dès 5650 a.C. (Atlantique récent) :**  
**exhaussement organique du fond de vallée ;**  
**abandon d'un système anastomosé**



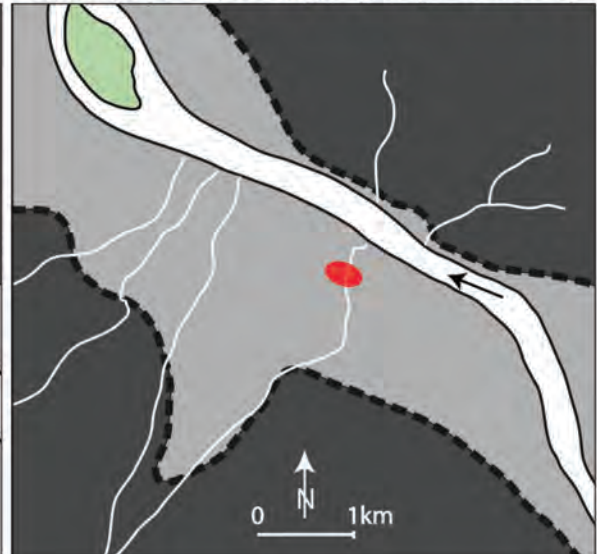
**B. Âge du Bronze :**  
**chenaux anastomosés ; métamorphose jusqu'au**  
**Moyen Âge classique en un chenal unique**



**C. XIII<sup>e</sup> siècle (Moyen Âge classique) :**  
**chenal unique subrectiligne avec îles fluviales**



**D. De nos jours :**  
**chenal unique subrectiligne (talweg : -5,5 m NGF)**



Lit mineur   
  Île fluviale   
  Lit majeur   
  Zone humide   
  Plateau

Zone d'occupation protohistorique à antique (extension variable)

Fig. 6. "Scénario simplifié de l'évolution holocène de la Garonne à Isle-Saint-Georges", Lescure S., 2015. Cette proposition n'intègre pas le paysage végétal et comprend diverses incertitudes, en particulier concernant la période atlantique. La cartographie repose sur un couplage entre stratigraphie, réseau hydrographique actuel, morphologie du parcellaire, mesures électriques, microtopographie et données archéologiques.

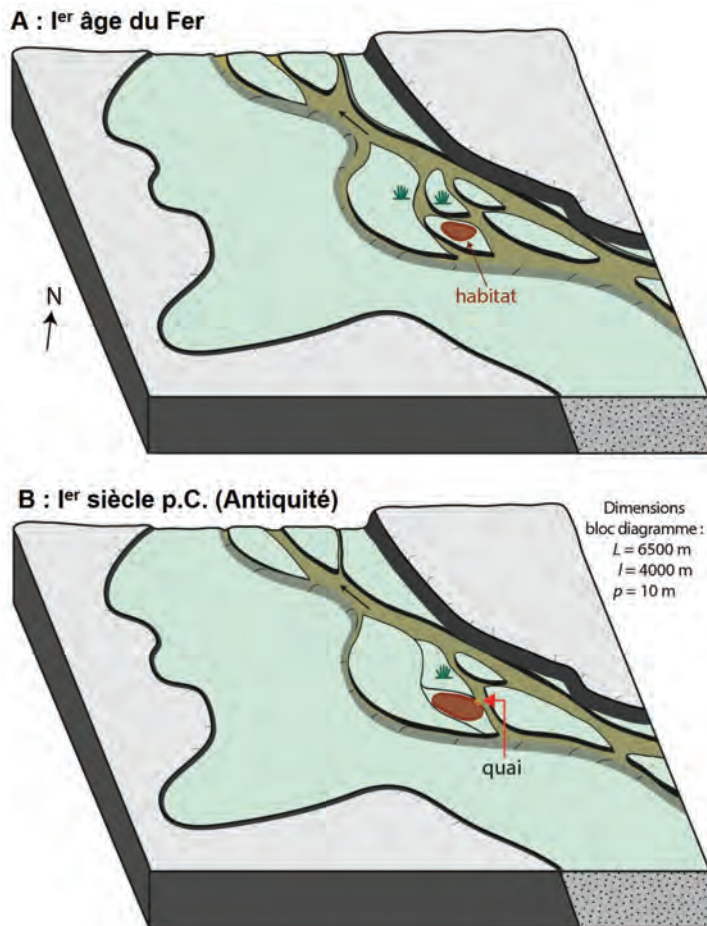


Fig. 7. "La Garonne contemporaine de l'agglomération protohistorique à antique d'Isle-Saint-Georges", Lescure S., 2015.

partie occidentale, incitant probablement les habitants à se regrouper à l'est. L'extension importante de l'habitat entre le 1<sup>er</sup> s. a.C. et le 1<sup>er</sup> s. p.C. pourrait avoir été facilitée par le remblaiement définitif des chenaux occidentaux, conduisant à la fusion de l'île habitée avec celles environnantes (fig. 7). En résumé, il existe une synchronisation certaine entre les dynamiques d'occupation du sol protohistorique et antique et la dynamique fluviale (sous réserve de l'exactitude du scénario paléo-environnemental et des datations utilisées).

#### 4.3. Modèle d'évolution holocène de la basse Garonne

Couplées aux données régionales, les données acquises localement permettent d'esquisser un premier modèle de l'évolution de la basse Garonne à l'Holocène (fig. 8).

Au début de l'Holocène, lorsque le niveau marin est 60 mètres plus bas que l'actuel, la Garonne, alors exclusivement fluvatile entre Langoiran et Isle-Saint-Georges, coule à travers de multiples chenaux profonds. Aux alentours de 7500 - 7000 a.C., alors que le plan d'eau océanique atteint -17 m NGF, la vallée fluvatile se transforme en une ría, devenant ainsi une vallée estuarienne. En réponse à l'élévation du niveau de base et à l'influence de la marée dynamique, la Garonne perd de l'énergie en s'adaptant à la réduction de la pente, abandonne ses bras secondaires, et adopte un unique chenal d'écoulement (première métamorphose fluviale

unique suivant un tracé sensiblement similaire à l'actuel. De rares et petites îles fluviales ont persisté quelques siècles dans le chenal actif avant d'être rattachées à la berge. De nos jours, le fleuve affiche un chenal subrectiligne à Isle-Saint-Georges avec la présence d'une unique île fluviale.

Selon ce scénario paléogéographique et les données archéologiques, les communautés de la fin de l'âge du Bronze se seraient établies sur une île fluviale de dimensions modérées (~ 900 m de long et 400 m de large ; fig. 7) ; le fleuve était donc à ce moment-là à chenaux multiples. Les chenaux coupant cette île par le nord et l'ouest ont été fortement remblayés au Premier âge du Fer puis définitivement abandonnés au Second âge du Fer, au plus tard. Cette période d'abandon coïncide avec la phase de retrait de l'habitat vers l'est de l'île, du III<sup>e</sup> au 1<sup>er</sup> s. a.C. On peut ainsi émettre l'hypothèse d'une causalité entre la dynamique fluviale et la dynamique anthropique. À l'ouest, les chenaux inactifs ont perdu de leur intérêt (pêche et transport devenus impossibles) et auraient pu entraîner des problèmes d'humidité dus à la stagnation des eaux de crue dans les dépressions laissées par le passage du fleuve. À l'est, le chenal encore actif a gagné en puissance, favorisant ainsi le transport fluvial. La partie orientale de l'île est devenue plus attractive que la

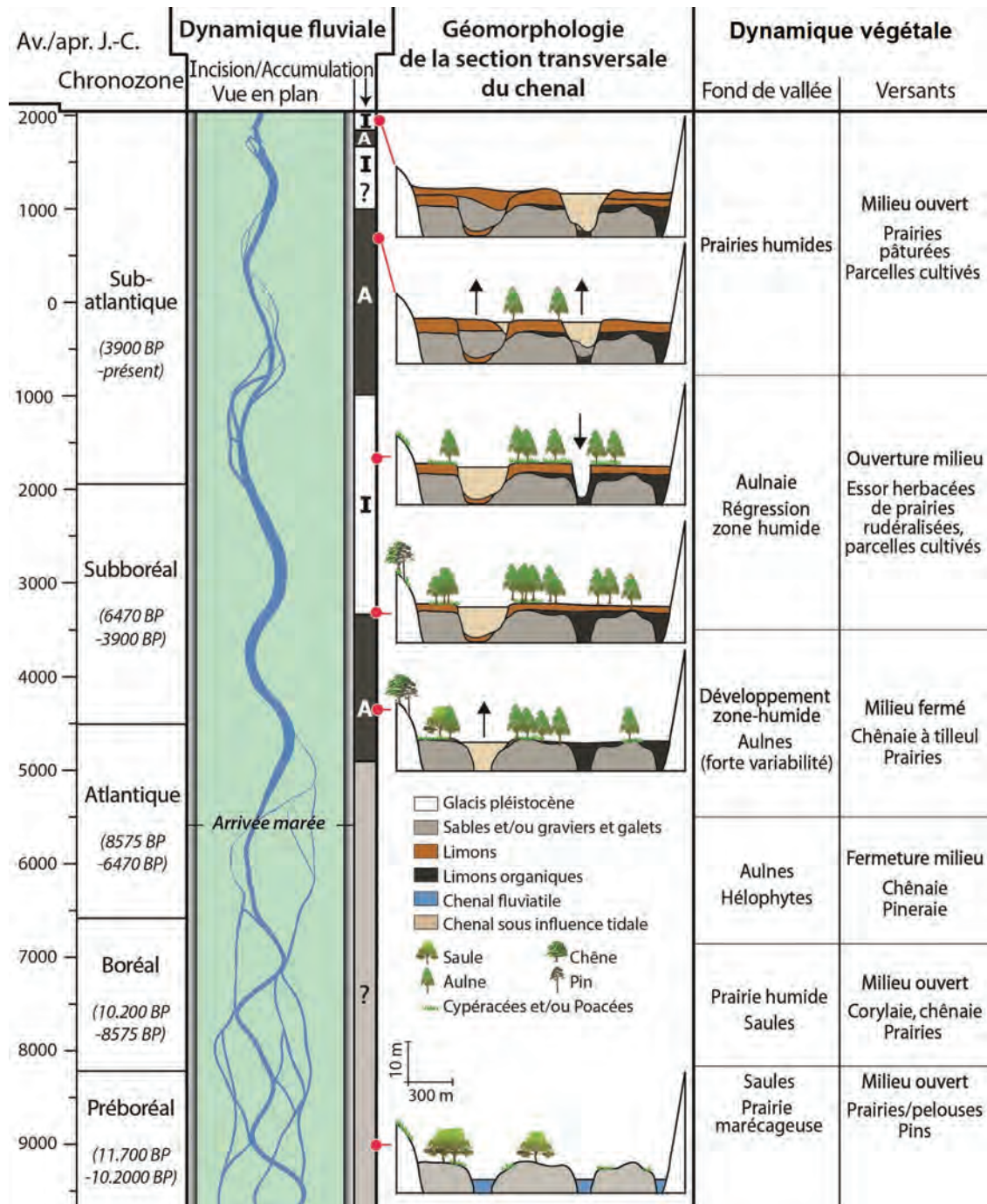


Fig. 8. "Schématisation de l'évolution holocène de la basse vallée de la Garonne, vers le PK 46", Lescure S. 2015. Synthèse sur le couvert végétal réalisée à partir des travaux de C. Leroyer sur Bordeaux (Leroyer et al. 2006) et É. Faure sur Langoiran (Faure 2014). La reconstitution de la dynamique fluviale ne prend pas en compte la dimension longitudinale. Elle illustre uniquement l'évolution vers le PK 46, entre Langoiran et Isle-Saint-Georges. De fait, l'arrivée de la marée a différé d'aval en amont et il est possible que la partie proche de la Gironde ait été ennoyée lors de la transgression flandrienne. Par ailleurs, la reconstitution ne recouvre certainement pas toutes les phases d'incision et d'accumulation qui se sont produites.

*sensu* Schumm 1969). Cette évolution entraîne une inondation progressive de la vallée, l'extension de zones humides, le remblaiement des bras abandonnés et l'exhaussement des parties basses de la plaine alluviale. Une accrétion limono-organique de plusieurs mètres se produit durant plusieurs millénaires jusqu'à environ 3200 a.C., marquant la fin des zones humides. Au Subatlantique ancien ou au Subboréal récent (hiatus entre 3200 et 1000 a.C.), la Garonne, devenue estuarienne, entame une incision avec une seconde métamorphose fluviale, potentiellement liée à l'accroissement des forces hydrauliques sous l'influence d'un climat plus humide et des activités humaines (déboisement en faveur de l'agriculture). Entre le *x<sup>e</sup>* s. a.C. et le *x<sup>e</sup>* s. p.C., la dynamique s'inverse avec un affaiblissement de l'activité fluviale, le remblaiement des chenaux et le retour à un style à chenal unique (troisième métamorphose). La confrontation entre les flux amont (fluviaux) et aval (marins), exacerbée par des crues intenses et les marées d'équinoxe, est une hypothèse privilégiée pour expliquer cette évolution. Enfin, à partir du *x<sup>i</sup>* s. p.C., une migration latérale débute, potentiellement influencée par des facteurs anthropiques (suspension d'une consolidation de la berge au *xiii<sup>e</sup>* s. p.C. impactant la trajectoire de migration), tandis que la péjoration climatique du Petit Âge Glaciaire accentue l'intensité des crues, formant des îles fluviales en basse Garonne. Dans les années 1830, l'intervention humaine stoppe la dynamique d'aggradation par la chenalisation du lit mineur, marquant ainsi la quatrième métamorphose fluviale. La Garonne maritime s'écoule depuis dans un chenal unique, subrectiligne et profond.

## CONCLUSIONS

Cette étude de la Garonne maritime, centrée sur les sites d'Isle-Saint-Georges et de Langoiran, révèle une succession complexe de changements environnementaux au cours de l'Holocène. Depuis l'arrivée de l'influence tidale, le fleuve a subi plusieurs métamorphoses, façonnant des paysages fluviaux variés. L'analyse détaillée des sites met en évidence une synchronicité entre ces changements de milieu (chenal, zones humides, îles fluviales), les contraintes associées (érosion, humidité, inondations) et les choix d'implantation humaine (abandon, déplacement latéral ou pour un site en hauteur).

Cette recherche enrichit considérablement la compréhension de l'histoire fluviale de la basse Garonne. D'une part, elle permet de fournir un premier modèle d'évolution holocène de l'hydrosystème, améliorant ainsi la connaissance du fonctionnement hydromorphologique des systèmes fluvio-estuariens. D'autre part, elle permet d'éclairer les interactions milieu-sociétés. Des interactions complexes se produisent entre la variabilité hydroclimatique, les facteurs anthropiques (économie, politique, aménagements) et l'adaptation plus ou moins continue des communautés à un fleuve en perpétuel changement. Les résultats de cette recherche offrent des perspectives heuristiques pour qui s'intéresse à la dynamique socio-environnementale des hydrosystèmes sur le temps long. Le croisement avec les études conduites sur d'autres fleuves pourrait permettre de mettre en avant une spécificité de la vallée de la Garonne ou son comportement similaire.

## Bibliographie

- Allen, G.P., Bouchet, J.-M., Carbonel, P., Castaing, P., Gayet, J., Gonthier, E., Jouanneau, J.M., Klingebiel, A., Latouche, C., Legigan, P., Orgeron, C., Pujos, M., Tesson, M. et Vernet, G. (1974) : "Environnements et processus sédimentaires sur le littoral nord-aquitain", *Bulletin de l'Institut de géologie du Bassin d'Aquitaine*, 15, 3-183.
- Arnaud-Fassetta, G. (2007) : *L'hydrogéomorphologie fluviale, des hauts bassins montagnards aux plaines côtières : entre géographie des risques, géoarchéologie et géosciences*, dossier d'Habilitation à Diriger des Recherches (HDR) en géographie physique, université Paris-Diderot (Paris 7), 3 vol.
- Arnaud-Fassetta, G. (1998) : *Dynamiques fluviales holocènes dans le delta du Rhône*, thèse de Géographie, université d'Aix-Marseille 1.
- Arnaud-Fassetta, G. (2011) : "L'histoire des vallées, entre géosciences et géoarchéologie", in : Hesnard, A., Marriner, N. et Morhange, C., éd. : *ArchéoMed-Paléomed. Géoarchéologie en Méditerranée. Mélanges offerts à Mireille Provansal*, Méditerranée 117, 25-34.
- Arnaud-Fassetta, G. et Carcaud, N., éd. (2015) : *French Geoarchaeology in the 21st Century*, Paris.
- Bravard, J.-P. (2002) : "Les paléoenvironnements fluviaux et lacustres depuis 15000 ans. Conclusions méthodologiques et perspectives", in : Bravard, J.-P. et Magny, M., éd. : *Histoire des rivières et des lacs de Lascaux à nos jours*, Paris, 303-312.
- Buzzi, P., Carcaud, N., Koenig, M.-P. et Weisrock, A. (1993) : "Morphodynamique fluviale holocène et établissements humains protohistoriques en fond de vallée de la Moselle à Crévichamps (Lorraine méridionale)", *Revue géographique de l'Est*, 4, 281-295.
- Carlier, B. (2012) : *Caractérisation des milieux de sédimentation de la basse vallée de la Garonne et de l'estuaire de la Gironde : établissement d'un référentiel sédimentologique*, mémoire de Master 2 de Géographie, Université Paris-Est Créteil.
- Carozza, J.-M. (2012) : *Les sociétés du passé face aux crises environnementales : approche géoarchéologique et géomorphologique*, dossier d'Habilitation à Diriger des Recherches (HDR) en géographie, Université Paris-Diderot.
- Castanet, C. (2008) : *La Loire en val d'Orléans. Dynamiques fluviales et socio-environnementales durant les derniers 30 000 ans : de l'hydrosystème à l'anthroposystème*, thèse de doctorat en géographie, Université Panthéon-Sorbonne, Paris 1.
- Castanet, C. (2022) : *Les trajectoires des hydrosystèmes et des socio-écosystèmes, des prémices de l'Anthropocène à aujourd'hui : contributions de l'hydrogéomorphologie et de la géoarchéologie en zones tempérée, méditerranéenne et intertropicale*, dossier d'Habilitation à Diriger des Recherches (HDR) en géographie, université Paris Cité.
- Colin, A. (2013) : *L'Isle-Saint-Georges : Dorgès, Napias (Gironde)*, rapport de fouilles programmées 2012, SRA Aquitaine.
- Colin, A., Dumas, A., Mauduit, T. et Sassi, M. (2015) : "Isle-Saint-Georges (Gironde), une petite agglomération protohistorique et antique au bord de la Garonne", *Aquitania*, 31, 11-26.
- Dalrymple, R.W., Zaitlin, B.A. et Boyd, R. (1992) : "Estuarine facies models : conceptual basis and stratigraphic implications", *Journal of Sedimentary Research*, 62, 1130-1146.
- David, M. (2016) : *Dynamique de la Garonne à l'Anthropocène. Trajectoire d'évolution du tronçon fluvial compris entre les confluences de l'Ariège et du Tarn (Garonne toulousaine, 90 km)*, thèse de doctorat en géographie, Université Fédérale, Toulouse Midi-Pyrénées.
- De Milleville, L. (2023) : *Trajectoire fonctionnelle (hydrogéomorphologie, biologie) des petites rivières périurbaines d'Île-de-France : l'exemple du Morbras, de la Métantaïse et de la Biberonne*, thèse de doctorat en géographie, Université Paris-Est Créteil.
- Diot, M.-F. et Tastet, J.-P. (1995) : "Paléo-environnements holocènes et limites chrono-climatiques enregistrés dans un marais estuarien de la Gironde (France)", *Quaternaire*, 6, 2, 63-75.
- Duquesne, A. (2021) : *Trajectoire d'évolution d'un cours d'eau à faible énergie au cours du second Holocène : la Charente entre Angoulême et Saintes*, thèse de doctorat en géographie, Université de La Rochelle.
- Fairbridge, R.W. (1980) : "The estuary: its definition and geodynamic cycle", in : Olausson, E. et Cato, I., éd. : *Chemistry and Biogeochemistry of Estuaries*, Wiley, Chichester, 1-35.
- Faravel, S., dir. (2015) : *Le castrum du Castéra (commune de Langoiran, Gironde)*, rapport de fouille programmée 2014, SRA Aquitaine.
- Faure, É. (2014) : *Rapport sur l'étude pollinique de Langoiran*. Non publié.
- Gé, T., Migeon, W. et Szepertyski, B. (2005) : "L'élévation séculaire des berges antiques et médiévales de Bordeaux. Étude géoarchéologique et dendrochronologique", *Comptes rendus Géoscience* 337, 297-303.
- Ghilardi, M. (2020) : *Géoarchéologie fluviale et littorale : contribution à l'identification des forçages naturels et anthropiques dans l'élaboration des paysages de Méditerranée*, dossier d'Habilitation à Diriger des Recherches (HDR) en géographie, Aix-Marseille Université.
- Ghilardi, M., Tristant, Y. et Boraik, M. (2012) : "Nile River evolution in Upper Egypt during the Holocene: palaeoenvironmental implications for the Pharaonic sites of Karnak and Coptos", *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, 1, 7-22.
- Guadelli, J.-L., Diot, M.-F., Tastet, J.-P. et Roussot-Larroque, J. (1996) : *Le Quaternaire littoral girondin*, notice d'excursion, Association Française pour l'Étude du Quaternaire.
- Konik, S., Allenet, G., Carbonel, P., Clavé, B., Guilhou, A., Guittou, V., Leroyer, C. et Tastet, J.-P. (2006) : *Évolution paléoenvironnementale des berges de la Garonne, paysages végétaux et étapes de l'anthropisation du site de Bordeaux*, rapport de fouilles préventives, INRAP SRA Aquitaine.
- Lahmar, L. (2021) : *Approche multi-temporelle et systémique du risque d'inondation dans le bassin fluvial moyen de l'oued Medjerda (Tunisie septentrionale)*, thèse de doctorat en géographie, Université de Paris/JMUR 8586 PRODIG.

- Lejeune, Y., Leroyer, C. et Pastre, J.-F. (2012) : "L'évolution holocène de la basse vallée de la Marne (Bassin parisien, France) entre influences climatiques et anthropiques", *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, 4, 459-476.
- Lescure, S. (2015) : *La Garonne maritime à l'holocène : dynamique, environnements et occupation humaine*, thèse de Géographie, Université Panthéon-Sorbonne, Paris 1.
- Lespez, L. (2012) : *Les temps de l'environnement et des paysages des systèmes fluviaux au cours de l'Holocène (Normandie, Grèce, Mali)*, dossier d'Habilitation à Diriger des Recherches (HDR) en géographie, Université de Caen Basse-Normandie.
- Macklin, M.G. (1999) : "Holocene river environments in prehistoric Britain: human interaction and impact", *Journal of Quaternary Science*, 14, 521-530.
- Magny, M. (1995) : *Une histoire du climat : des derniers mammouths au siècle de l'automobile*, Paris.
- Malounguila-Nganga, D., Nguie, J. et Giresse, P. (1990) : "Les paléoenvironnements quaternaires du colmatage de l'estuaire du Kouilou (Congo)", in : *Paysages quaternaires de l'Afrique centrale atlantique*, ORSTOM, Paris, 89-97.
- Mangerud, J., Andersen, S.T., Berglund, B.E. et Donner, J.J. (1974) : "Quaternary stratigraphy of Norden, a proposal for terminology and classification", *Boreas*, 3, 109-126.
- Piau, T. (2023) : *Dynamiques socio-environnementales de la moyenne vallée de l'Eure (Bassin de Paris, France) au cours de l'Holocène : approches géoarchéologique et géopatrimoniale*, thèse de doctorat en géographie, Université Paris Cité.
- Pontee, N.I., Tastet, J.-P. et Masse, L. (1998) : "Morpho-sedimentary evidence of Holocene coastal changes near the mouth of the Gironde and on the Medoc Peninsula, SW France", *Oceanologica Acta*, 21, 2, 243-261.
- Qinghai, X., Chen, W., Xuanqing, Z. et Xiaolian, Y. (1996) : "Palaeochannels on the North China Plain, stage division and palaeoenvironments", *Geomorphology*, 18, 15-25.
- Renou, S., Mallye, J.-B., Boudadi-Maligne, M., Elalouf, J.-M. et Faravel, S. (2020) : "Meitat chen, meitat porc. Le castrum du Castéra de Langoiran", in : Boudadi-Maligne, M. et Mallye, J.-B., éd. : *Relations hommes – canidés de la préhistoire aux périodes modernes*, collection DAN@ 3, 185-203.
- Salomon, F. (2013) : *Géoarchéologie du delta du Tibre – Évolution géomorphologique holocène et contraintes hydrosédimentaires dans le système système Ostie-Portus (Italie)*, thèse de Doctorat en Géographie, Université Lumière Lyon 2.
- Salvador, P.-G., Arnaud-Fassetta, G., Carcaud, N., Castanet, C. et Ferdinand, L. (2009) : "Dynamique fluviale holocène et géoarchéologie en milieu fluviale" ; in : Laganier, R. et Arnaud-Fassetta, G. éd. : *Les géographies de l'eau. Processus, dynamique et gestion de l'hydrosystème*, Paris, 181-228.
- Schumm, S.A. (1969) : "River metamorphosis", *J. Hydraul. Div. Am. Soc. Civ. Eng.*, 1, 255-273.
- Siché, I. (2008) : *Migrations et métamorphoses historiques des fleuves torrentiels sur leur delta et leurs impacts sur les implantations portuaires antiques. L'exemple de l'hydrosystème Torre Natissone Isonzo sur la plaine côtière d'Aquilée (Méditerranée nord-occidentale)*, thèse de doctorat en géographie, co-tutelle Universités Paris-Diderot / UMR 8586 PRODIG et de Trieste.
- Stéphan, P. et Goslin, J. (2014) : "Évolution du niveau marin relatif à l'Holocène le long des côtes françaises de l'Atlantique et de la Manche : réactualisation des données par la méthode des 'sea-level index points'", *Quaternaire*, 25, 295-312.
- Stéphan, P., Verdin, F., Arnaud-Fassetta, G., Bertrand, F., Eynaud, F., Garcia-Artola, A., Bosq, M., Culioli, C., Suanez, S., Coutelier, C., Bertran, P. et Costa, S. (2019) : *Holocene coastal changes along the Gironde estuary (SW France): "New insights from the North Médoc peninsula beach/dune system"*, *Quaternaire*, 30, 1, 47-75.
- Ters, M., Planchais, N. et Azema, C. (1968) : "L'évolution de la basse vallée de la Loire, à l'aval de Nantes, à la fin du Würm et pendant la transgression flandrienne", *Bulletin de l'Association française pour l'étude du Quaternaire* 3, 217-246.
- Vayssièrre, A. (2018) : *Trajectoires et processus fluviaux dans la moyenne vallée du Cher du Tardiglaciaire à la période actuelle. Métamorphose fluviale, réponses aux forçages sociétaux et ajustements des chenaux et des bras morts*, thèse de doctorat en géographie, Université Panthéon-Sorbonne, Paris 1.
- Viel, V. (2012) : *Analyse spatiale et temporelle des transferts sédimentaires dans les hydrosystèmes normands. Exemple du bassin versant de la Seulles*, thèse de doctorat en géographie, Université de Basse-Normandie, Caen.
- Vigreux, T., Aoustin, D., Degeai, J.-P. et Koziol, A. (2012) : "Évolution de la plaine alluviale du Rhin dans la région du 'Ried nord' : paléoenvironnement et interactions anthropiques depuis l'Âge du Bronze jusqu'à l'Antiquité/Haut Moyen Âge (Roeschwoog, Bas-Rhin, Alsace)", *Quaternaire*, 23, 4, 321-337.
- Waters, M.R. (1988) : "Holocene alluvial geology and geoarchaeology of the San Xavier reach of the Santa Cruz River, Arizona", *Geological Society of America Bulletin*, 100, 4, 479-491.





Les recherches menées par Anne Colin se sont attachées à mieux définir les cadres chronologiques et culturels des sociétés de l'âge du Fer. Ses travaux sur les remparts, les structures d'habitat et la culture matérielle l'ont d'abord amenée à préciser la chronologie des oppida. Elle s'est ensuite intéressée au territoire et aux relations entre les sociétés et leur environnement, en privilégiant les collaborations interdisciplinaires. Tout au long de sa carrière universitaire, elle n'a eu de cesse de transmettre ses connaissances à ses étudiants, devenus ses collègues, qui ont rassemblé ici un florilège d'articles regroupés en trois thèmes. L'analyse du territoire et des agglomérations fortifiées fait l'objet d'un premier ensemble de contributions. Aux II<sup>e</sup> et I<sup>er</sup> s. a.C., la multiplication des oppida conduit à s'interroger sur les choix d'implantation, les superficies encloses et les techniques de construction des fortifications en Gaule, Grande-Bretagne et Irlande. Les études de site (Amboise) ou de territoire de peuples (Pédrocores) abordent cette question en faisant varier les échelles d'observation. Le réexamen des connaissances sur les camps militaires césariens autour d'Alésia illustre la fin de l'âge du Fer marquée par la Guerre des Gaules.

Un deuxième thème concerne les objets produits et échangés par les sociétés protohistoriques, non seulement parce qu'ils sont porteurs d'informations chronologiques essentielles, mais aussi parce qu'ils mettent en lumière les codes culturels d'une époque, la circulation de savoir-faire techniques et les échanges commerciaux. Il en est ainsi de la vaisselle céramique, des éléments de parure, de la statuaire, des objets métalliques découverts dans certains puits ou encore des amphores. L'analyse du répertoire décoratif de certains objets bénéficie de plus de l'apport des techniques d'imagerie récentes.

Une troisième partie regroupe des contributions relatives aux voies de circulation fluviales et terrestres. L'évolution géomorphologique de la Garonne fait l'objet de reconstitutions diachroniques. Les ouvrages de franchissement de cours d'eau sont abordés à partir d'exemples médocains tandis que les mentions de la lieue gauloise révèlent son utilisation dans les itinéraires routiers bien après la Conquête.

Anne Colin's research has focused on better defining the chronological and cultural frameworks of Iron Age societies. Her work on ramparts, settlement structures, and material culture initially led her to refine the chronology of oppida. She then turned her attention to territory and the relationships between societies and their environment, with an emphasis on interdisciplinary collaboration. Throughout her academic career, she has continually shared her knowledge with her students, who have compiled a selection of articles here, grouped into three themes. The analysis of the territory and fortified settlements is the subject of a first set of contributions. In the 2nd and 1st centuries BC, the proliferation of oppida raises questions about the choice of location, the enclosed areas, and the construction techniques used for fortifications in Gaul, Great Britain, and Ireland. Studies of sites (Amboise) or territories of peoples (Petrocores) address this question by varying the scales of observation. The re-examination of knowledge about Caesar's military camps around Alesia illustrates the end of the Iron Age marked by the Gallic Wars.

A second theme concerns the objects produced and traded by protohistoric societies, not only because they provide essential chronological information, but also because they shed light on the cultural codes of an era, the circulation of technical know-how, and commercial exchanges. This is true of ceramic tableware, items of jewelry, statuary, metal objects discovered in certain wells, and amphorae. The analysis of the decorative repertoire of certain objects also benefits from the contribution of recent imaging techniques.

A third section brings together contributions relating to river and land transport routes. The geomorphological evolution of the Garonne River is the subject of diachronic reconstructions. River crossing structures are discussed using examples from the Médoc region, while references to the Gallic league reveal its use in road routes well after the Conquest.



Éditions de la Fédération Aquitania  
Supplément 47



EAN 9782910763114  
ISSN 099-528  
25 €

Couverture • — BD Ortho - IGN 2018 (cartographie :  
C. Coustéler - Institut Ausonius (CNRS / Université  
Bordeaux Montaigne)) • — Matthieu Zago, 1834, *l'exilé  
du fleuve*, Bordeaux, 89.