



HAL
open science

Vallée de l'Eure : une rivière, des territoires

Fabienne Dugast, Théophile Piau, Gilles Arnaud-Fassetta, Francois Bétard,
Gregory Chaumet, Max Laromanière, Isabelle Le Tellier-Heitz, Benoît
Pandolfi, Ingrid Renault, Viel Vincent, et al.

► **To cite this version:**

Fabienne Dugast, Théophile Piau, Gilles Arnaud-Fassetta, Francois Bétard, Gregory Chaumet, et al..
Vallée de l'Eure : une rivière, des territoires: Projet collectif de recherche. Rapport d'opérations
2019. [Rapport de recherche] Umr 8167 Orient & Méditerranée; Umr 8586 PRODIG. 2019. halshs-
02873913v2

HAL Id: halshs-02873913

<https://shs.hal.science/halshs-02873913v2>

Submitted on 3 Feb 2021

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.

Vallée de l'Eure : une rivière, des territoires

Projet collectif de recherche

RAPPORT D'OPERATIONS 2019

Auteurs : Fabienne Dugast, Théophile Piau, Gilles Arnaud-Fassetta, François Bétard, Grégory Chaumet, Max Laromanière, Isabelle Le Tellier, Benoit Pandolfi, Ingrid Renault, Vincent Viel, Clément Virmoux, Lydia Yacine



Photographie aérienne Archéo 27

SOMMAIRE

| | |
|--|-----------|
| FICHE DE RENSEIGNEMENTS | 3 |
| NOTICE SCIENTIFIQUE | 4 |
| ARRETE PREFECTORAL | 5 |
| INTRODUCTION | 7 |
| Contexte général du projet | 7 |
| Hypothèse de travail | 7 |
| Attendus scientifiques | 8 |
| Attendu technologique | 8 |
| PARTIE I PRESENTATION ET CADRE GENERAL DU PROJET | 11 |
| Le bassin versant de l'Eure | 11 |
| Un secteur peu étudié | 12 |
| Le territoire abordé : portion médiane de la vallée de l'Eure | 13 |
| – Chronologie retenue | 14 |
| – Les sites archéologiques repérés dans ce secteur | 14 |
| – Quelques ensembles de sites émergeants | 14 |
| Dynamique fluviale et interactions homme/milieu | 15 |
| – Le bassin de l'Eure, un bassin versant secondaire | 15 |
| – Approche géoarchéologique : état de l'art | 16 |
| PARTIE II APPROCHE ARCHEOLOGIQUE | 19 |
| Instrument de travail | 20 |
| Prospections à vue et systématiques | 22 |
| – Le contexte archéologique des sanctuaires de Guainville et de Garennes s/Eure | 23 |
| – Relevés LiDAR et photogrammétriques | 25 |
| Discussion et perspectives | 26 |
| PARTIE III APPROCHE GEOARCHEOLOGIQUE | 27 |
| La moyenne vallée de l'Eure, cadre de recherche pertinent pour une approche géoarchéologique et paléoenvironnementale | 28 |
| – Des formes et formations quaternaires favorables à la conservation des archives paléoenvironnementales | 28 |
| – Impacts des processus géomorphologiques quaternaires dans la distribution actuelle des gisements archéologiques : premiers éléments de réponse | 31 |
| Mise en évidence d'un chenal abandonné de l'Eure et d'un système parcellaire fossile à proximité du sanctuaire d'époque romaine de Garennes s/Eure | 32 |
| – Le profil TRE : description et interprétation des résultats | 33 |
| – Les carottages BEL I et II : synthèse des résultats | 34 |
| Discussion | 35 |
| Perspectives de recherche pour l'année 2020 | 36 |
| PARTIE IV BILANS ET PERSPECTIVES | 37 |

| | |
|---|------------|
| BIBLIOGRAPHIE GENERALE | 39 |
| BIBLIOGRAPHIE DU SECTEUR CONCERNE | 42 |
| CARTE DU BASSIN PARISIEN ET DU BASSIN VERSANT DE L'ÈURE ET LOCALISATION DU SECTEUR D'ÉTUDE | 44 |
| EXTRAITS DE LA CARTE IGN AU 1/25.000 ^E COUVRANT LE SECTEUR D'ÉTUDE | 45 |
| ANNEXE 1 – RAPPORT D'ANALYSE CERAMOLOGIQUE SUR LE SANCTUAIRE DE BELLEVUE, COMMUNE DE GARENNES S/EURE (EURE, NORMANDIE) | 47 |
| ANNEXE 2 – RAPPORT D'OPERATIONS DE PROSPECTIONS ARCHEOLOGIQUES AUTOUR DU SANCTUAIRE DE GUAINVILLE : VILLIERS-EN-DESCEUVRE (EURE, NORMANDIE) | 54 |
| ANNEXE 3 – RAPPORT D'OPERATIONS DE PROSPECTIONS ARCHEOLOGIQUES AUX ABORDS DE GREZ, COMMUNE DE VILLIERS-EN-DESCEUVRE (EURE, NORMANDIE) | 64 |
| ANNEXE 4 – RAPPORT D'OPERATION DE RELEVÉ PHOTOGRAMMETRIQUE SUR LE SITE DES FOSSES DU BREUIL, COMMUNE DE GUAINVILLE (EURE-ET-LOIRE) | 71 |
| ANNEXE 5 – RAPPORT D'OPERATION DE PROSPECTION LIDAR SUR LE SITE DE BELLEVUE, COMMUNE DE GARENNES S/EURE (EURE, NORMANDIE) | 74 |
| ANNEXE 6 – RAPPORT D'OPERATION DE RELEVÉ PHOTOGRAMMETRIQUE SUR LE SITE DE BELLEVUE, COMMUNE DE GARENNES S/EURE (EURE, NORMANDIE) | 81 |
| ANNEXE 7 – RAPPORT D'OPERATION DE PROSPECTION GEOPHYSIQUE SUR LE SITE DE BELLEVUE, COMMUNE DE GARENNES S/EURE (EURE, NORMANDIE) | 85 |
| ANNEXE 8 – RAPPORT D'OPERATION DE SONDAGES SEDIMENTOLOGIQUES SUR LE SITE DE BELLEVUE, COMMUNE DE GARENNES S/EURE (EURE, NORMANDIE) | 91 |
| ANNEXE 9 – RAPPORT D'OPERATION D'ANALYSES DE LABORATOIRE SUR DES ÉCHANTILLONS PRÉLEVÉS SUR LE SITE DE BELLEVUE, COMMUNE DE GARENNES S/EURE (EURE, NORMANDIE) | 96 |
| ANNEXE 10 – COMPTES RENDUS DES RÉUNIONS DU PCR | 104 |
| ANNEXE 11 – DIFFUSION ET VALORISATION | 111 |
| ANNEXE 12 – ÉQUIPE-PROJET 2019 | 116 |
| ÉQUIPE-SUPPORT 2019 | 116 |

FICHE DE RENSEIGNEMENTS

Régions : Normandie [Centre Val de Loire]

Départements : Eure [27] Eure-et-Loir [28]

Communes : Garennes s/Eure, Villiers-en-Désœuvre, Breuilpont [Guainville]

Coordonnées géographiques WGS 84 : X = 1.430302 ; Y = 48.922450

Altitude NGF : 51 à 140 m

Statut des terrains : parcelles agricoles exploitées, propriétés privées

Propriétaires des parcelles : Pierre Gégou, Philippe Gouery, Thierry Martin, Thomas Robin

Arrêté de désignation n° : 28-2019-186 en date du 26 mars 2019

Code opération : 173034

Programme de recherche : PCR ValEuRT (Vallée de l'Eure : une rivière, des territoires)

Nature des opérations : Opérations de prospection géophysique et archéologique

Dates des campagnes : mars-octobre 2019

Responsable désigné : Fabienne Dugast

Organisme de rattachement : Cnrs, Umr 8167 Orient & Méditerranée

Intervenants des opérations sur le terrain : Gilles Arnaud-Fassetta, François Bétard, Grégory Chaumet, Fabienne Dugast, Max Laromanière, Isabelle Le Tellier, Benoit Pandolfi, Théophile Piau, Ingrid Renault, Vincent Viel, Clément Virmoux, Lydia Yacine

Institutions porteuses : Umr 8167 Orient & Méditerranée (Cnrs / Sorbonne Université), Umr 8586 PRODIG (Cnrs, Université de Paris)

Financements : Umr 8167 Orient & Méditerranée (Cnrs / Sorbonne Université), Umr 8586 PRODIG (Cnrs, Université de Paris), Institut OPUS (Observatoire des Patrimoines de Sorbonne Université), SRA DRAC Normandie, Région Île de France DIM MAP (Matériaux anciens et patrimoniaux)

NOTICE SCIENTIFIQUE

Le PCR « Vallée de l'Eure : une rivière, des territoires » s'intéresse au **bassin versant de l'Eure**, sous bassin du Bassin parisien, encore très peu étudié sur le plan archéologique et historique. Il se place dans la continuité des grands programmes lancés à partir des années 1990 sur l'étude des dynamiques de peuplement et de l'organisation spatiale des territoires, qui ne cessent de se multiplier pour développer des problématiques autour du rôle des sociétés dans les phénomènes de transmission et de changement des formes spatiales, y intégrant aussi bien des études sur la morphologie des paysages que sur la formation des groupes culturels, jusqu'à la reconstitution de dynamiques socio-environnementales qu'engendrent au court du temps les interactions entre l'homme et son milieu, entre les sous-systèmes culturel et naturel.

Le projet résulte d'une réflexion sur les réelles capacités documentaires d'un corpus donné en matière de reconstitution évolutive des paysages aussi bien naturels qu'anthropiques et sur les moyens à mettre en œuvre en termes d'efficacité et de pertinence pour pallier la discontinuité et le fractionnement de la donnée toutes périodes et disciplines confondues. En s'inscrivant volontairement dans un contexte de faible documentation archéologique, le projet ouvre sur une approche exploratoire et prospective, aussi bien sur le plan scientifique que technologique. Au-delà de l'enrichissement du corpus somme toute maigre des gisements archéologiques du secteur, il vise à restituer les modalités de la construction des territoires et des patrimoines naturels, culturels et sociaux sur le temps long en privilégiant le dialogue transchronologique et l'interdisciplinarité. Il met également en place une plateforme Web-SIG originale dont l'objectif est non seulement de centraliser la collecte des données pluridisciplinaires de manière à pouvoir les croiser, mais aussi, en amont comme en aval, à aider à la réflexion et à la décision sur le terrain en matière de connaissance, de conservation et *a fortiori* d'aménagement et de gestion des risques de notre environnement historique et naturel, passé, actuel et futur.



PRÉFÈTE DE LA RÉGION NORMANDIE

Arrêté n° 28-2019-186 du **26 MARS 2019**
portant autorisation de projet collectif de recherches.

La Préfète de région ;

Vu le code du patrimoine et notamment son livre V ;

Vu l'arrêté modificatif n°17-1000 du 29 décembre 2017 portant délégation de signature générale d'activités de la Préfète de région au Directeur régional des affaires culturelles de Normandie ;

Vu le dossier, enregistré sous le n° PGR28201900017, de demande d'opération archéologique arrivé le 18 décembre 2018 ;

Vu l'avis de la Commission Territoriale de la Recherche Archéologique (CTRA), Commission Ouest en date des 5, 6 et 7 mars 2019 ;

ARRÊTE

Article 1 - Madame Fabienne DUGAST est autorisée, en qualité de responsable scientifique, à conduire un projet collectif de recherches à partir de la date de notification du présent arrêté jusqu'au 31/12/2019, sise en :

RÉGION : NORMANDIE

• DEPARTEMENT : EURE

COMMUNES : LA BOISSIERE, BREUILPONT, BUEIL, EPIEDS, GARENNES-SUR-EURE, IVRY-LA-BATAILLE, NEUILLY, VILLIERS-EN-DESŒUVRE

Intitulé de l'opération : **Vallée de l'Eure : une rivière, des territoires.**

Code de l'opération : **173034**

Article 2 - prescriptions générales

Les recherches sont effectuées sous la surveillance du conservateur régional de l'archéologie territorialement compétent et conformément aux prescriptions imposées pour assurer le bon déroulement scientifique de l'opération.

Le responsable scientifique de l'opération informe régulièrement le conservateur régional de l'archéologie de ses travaux et découvertes. Il lui signale immédiatement toute découverte importante de caractère mobilier ou immobilier. Il revient au préfet de région de statuer sur les mesures définitives à prendre à l'égard des découvertes.

À la fin de l'année civile, le responsable scientifique de l'opération adresse au conservateur régional de l'archéologie, en quatre exemplaires papier plus un exemplaire au format pdf, un rapport accompagné des plans et coupes précis des structures découvertes et des photographies nécessaires à la compréhension du texte. L'inventaire de l'ensemble du mobilier recueilli est annexé au rapport d'opération. Il signale les objets d'importance notable. Il indique les études complémentaires envisagées et, le cas échéant, le délai prévu pour la publication.

Article 3 - destination du matériel archéologique découvert

Le responsable prend les dispositions nécessaires à la sécurité des objets mobiliers. Le mobilier archéologique est mis en état pour étude, classé, marqué et inventorié. Son conditionnement est adapté par type de matériaux et organisé en fonction des unités d'enregistrement. Le statut juridique et le lieu de dépôt du matériel archéologique découvert au cours de l'opération sont fixés conformément aux dispositions légales et réglementaires et aux termes des conventions passées avec les propriétaires des terrains concernés.

Article 4 - versement des archives de fouilles

L'intégralité des archives accompagnée d'une notice explicitant son mode de classement et de conditionnement et fournissant la liste des codes utilisés avec leur signification, fait l'objet de la part du responsable de l'opération d'un versement unique. Ce versement est détaillé sur un bordereau récapitulatif établi par le responsable de l'opération, dont le visa par le préfet de région vaut acceptation et décharge. Le lieu de conservation est désigné par le préfet de région.

Article 5 - prescriptions particulières

Néant.

Article 6 - Le directeur régional des affaires culturelles est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera notifié à Madame Fabienne DUGAST.

Fait à CAEN, le **26 MARS 2019**

Pour la préfète de la région Normandie,
Préfète de la Seine-Maritime,
et par délégation,
Le directeur régional des affaires culturelles


Jean-Paul OLLIVIER

INTRODUCTION

Le secteur d'étude concerné par le PCR « Vallée de l'Eure : une rivière, des territoires », s'inscrit au sein du **bassin versant de l'Eure**, dans sa portion médiane. Il se place dans la continuité des grands programmes lancés à partir des années 1990 sur l'étude des dynamiques d'organisation spatiale – d'Archéomédès [dir. Fr. Favory] à Rurland [dir. M. Reddé] en passant par des études régionales : les Bituriges [Gandini 2008], la plaine de Caen [Lespez, Germain 2013], à micro-régionales : la vallée de la Deûle [Révillon, Hannois 2003], l'Yonne Moyenne [Nouvelle 2004], etc. –, qui ne cessent de se multiplier pour développer des problématiques autour du rôle des sociétés dans les phénomènes de transmission et de changement des formes spatiales, y intégrant aussi bien des études sur la morphologie des paysages que sur la formation des groupes culturels [Barral 2003] jusqu'à la reconstitution de dynamiques socio-environnementales qu'engendrent au court du temps les interactions entre l'homme et son milieu, entre les sous-systèmes culturel et naturel [Lévêque *et al.* 2003].

Contexte général du projet

Le projet tel que défini résulte d'une série de réunions informelles tenue auprès des acteurs locaux – pour les principaux, les services archéologiques départementaux d'Eure-et-Loir, de l'Eure et des Yvelines ainsi que l'Inrap – qui y ont relevé d'emblée trois points forts tournant autour de la position historique et de la configuration géographiques de la vallée :

- 1/ bassin de taille moyenne, elle présente des paysages différents tout au long de son tracé de 80 km de long, de Chartres à Pîtres ;
- 2/ elle traverse à toutes les époques des territoires différents aux termes mal définis tout en accueillant sur son tracé quatre villes importantes distantes de 25 km chacune : Chartres, Dreux, Évreux, Pîtres ;
- 3/ surtout, elle traverse une zone peu étudiée jusqu'à présent, témoins la documentation disparate, l'absence d'activités de l'Inrap, un contexte géomorphologique en rupture entre les deux rives... [cf. **Annexe 10**].

Ce troisième point constitue à la fois un atout et une difficulté puisqu'il conditionne le développement de l'ensemble du projet. Une table ronde inaugurale a par conséquent été organisée au printemps 2018, avec pour objectif de présenter l'état de la recherche depuis ces 20 dernières années, sur les plans archéologique, historique et environnemental sur l'ensemble de la vallée, de manière à apporter un nouvel éclairage sur l'évolution de l'occupation du sol dans ce secteur [cf. **Annexe 11**]. Dans sa dynamique volontairement exploratoire, elle a ouvert sur des approches pluridisciplinaires (paléontologie, archéologie, géomorphologie, environnement) autant que méthodologiques (géoarchéologie, géomatique), qui ont permis de poser les jalons d'une réflexion croisée sur la manière d'aborder un espace original encore peu connu sur le plan géo-archéologique et historique. Dans cette perspective, et en raison du contexte général du secteur, le projet s'est focalisé en 2019, dans le cadre d'une première année probatoire, sur l'interprétation de l'environnement géomorphologique des sites archéologiques.

Hypothèse de travail

La plupart des approches menées sur les dynamiques d'occupation du sol et les interactions homme/milieu privilégie tout naturellement des secteurs riches en documentations archéologiques de première main et en potentiel, en s'intéressant à des « terroirs favorisés » ou considérés comme tels en raison de conditions favorables à la fois à l'installation humaine du fait de la présence de l'eau et à une bonne conservation des vestiges [Leman-Deliverie 2003].

Le bassin versant de l'Eure, ouvert à l'ouest du Bassin parisien, entre Seine et Loire, forme aujourd'hui un petit bassin agricole moyennement peuplé, composé de plateaux faiblement ondulés et de quelques vallées encaissées, propice *a priori* à une telle étude. Or, en-dehors de la confluence Seine / Eure au nord et des agglomérations de Chartres au sud et d'Évreux à l'ouest, ce bassin se distingue par une apparente absence et mauvaise conservation de vestiges archéologiques du fait de la déstabilisation morpho-sédimentaire dès l'époque antique (crise érosive), mais également de son statut majoritairement agricole qui ne donne lieu qu'à très peu de projets d'aménagement et par conséquent d'opérations archéologiques préventives.

Pour autant, sur le plan paléogéographique, l'Eure se caractérise par la diversité et l'omniprésence des formations superficielles (argiles à silex, loess, colluvions et alluvions) dont les potentialités géoarchéologiques sont élevées. D'autre part et du point de vue historique, la vallée connaît, de par sa position géographique, une occupation humaine plurimillénaire qui se manifeste en divisions territoriales successives dès la période antique, voire protohistorique, qui se prolonge jusqu'à la période moderne, voire contemporaine, à l'interface du « Grand Ouest » et du bassin de Paris.

L'intérêt d'une étude de cette vallée secondaire réside par conséquent dans les moyens à mettre en œuvre – en termes d'efficacité et de pertinence – pour mettre en évidence ses réelles capacités documentaires, notamment dans le cadre actuel de la recherche en matière non seulement de dynamique de peuplement et d'organisation spatiale des territoires, mais aussi de l'évolution des paysages. Il s'inscrit en ce sens dans les lignes de force de la programmation nationale du CNRA en focalisant sur « la détection des séquences archéosédimentaires pour faciliter la découverte des sites mais aussi plus largement la compréhension de leurs contextes géomorphologiques et leur intégration dans les paysages à large échelle » et sur un secteur où apparaissent des « hiatus documentaires afin de bénéficier d'une vision exhaustive des modalités de peuplement du territoire, d'occupation des espaces ou d'autres phénomènes inscrits sur la longue durée » [CNRA 2016, 21].

Attendus scientifiques

Le maigre corpus de données archéologiques disponibles ouvre d'emblée sur la question de la conservation et de la visibilité dans le paysage des traces anthropiques et des processus géomorphologiques à l'origine de leur fossilisation ou de leur démantèlement. L'absence d'un véritable corpus de sites identifiés et le peu de données matérielles amènent de fait à s'interroger sur notre capacité à repérer, sur le terrain, les témoins de ces transformations au cours du temps et impose plus qu'ailleurs de les considérer sous tous leurs aspects, qu'ils résultent de processus sédimentaires ou diagénétiques qui affectent la distribution spatiale des vestiges autant que leur intégrité.

De ces phénomènes d'ordre naturel, n'est pas étranger le contexte géologique et géomorphologique régional. L'objectif du PCR – envisagé sur 3 ans (1 [2019] + 3) – est par conséquent de développer une **approche géoarchéologique multiscalaire** sur la portion médiane de la vallée de l'Eure. En s'appuyant sur l'interprétation de l'environnement géomorphologique des sites archéologiques anciens à modernes (visée diachronique) et la reconstitution des trajectoires socio-environnementales de la vallée à l'échelle de l'Holocène, il vise à déterminer le poids de la contrainte fluviale dans les dynamiques du réseau d'occupation et la part des forçages climatiques et anthropiques dans l'évolution des paysages. De manière plus globale, il s'agit de prendre en compte les influences combinées qui s'exercent entre les différents niveaux d'échelles spatio-temporels, y compris à travers l'évaluation de l'approche régressive (phénomènes de résilience, réappropriation, etc.).

Attendu technologique

Le PCR se place également dans une démarche exploratoire et prospective à travers la mise en place d'une plateforme Web-SIG dont l'objectif est non seulement de centraliser la collecte des données, mais aussi d'aider à la caractérisation et à l'analyse prédictive de l'espace étudié.

La plateforme vise d'une part à promouvoir un cadre pour assurer la qualité des données dans l'interdisciplinarité et leur valeur ajoutée potentielle ; d'autre part à faire émerger le dialogue et les projets entre les parties prenantes – chercheurs, acteurs professionnels ou non, et en ce sens à rassembler une équipe de chercheurs et opérateurs pluridisciplinaires et pluri-institutionnels selon les modalités envisagées.

L'objectif à terme sera de valider une approche et **un outil d'aide à la décision** par la construction de modèles prédictifs, sous la forme d'une plateforme collaborative accessible en ligne, ouvrant sur une nouvelle dimension interdisciplinaire intégrant géographes et environnementalistes, voire juristes et aménageurs dans le cadre des problématiques actuelles du développement du territoire. L'objectif sera également de développer la réflexion sur la projection temporelle des données en sciences humaines (aspects méthodologiques et épistémologiques).

*** ***

Le projet a reçu un avis favorable de la CTRA Ouest réunie les 5, 6 et 7 mars 2019 pour une année probatoire. Il s'inscrit dans le cadre des programmes de recherche menés au sein de l'Umr Orient & Méditerranée (Umr 8167) et de l'équipe *Antiquité classique et tardive* : axe 1. « Paysages ruraux et urbains dans l'Antiquité : sources, repères, transitions ». Il s'appuie sur une étroite collaboration de l'Umr PRODIG (Umr 8586), ainsi que des enseignants-chercheurs de Sorbonne Université – Lettres et Science & ingénierie (ex-UPMC) –, de l'Université de Paris (ex-Paris-Diderot), des ingénieurs de la plateforme Plemo3D de SU et d'ArScAn (Umr 7041), mais aussi des acteurs locaux – services départementaux de l'archéologie d'Eure-et-Loir (SAD28), de l'Eure (MADE 27) et des Yvelines (SADY 78), de l'Inrap, et du Service régional de l'archéologie DRAC Normandie. Il s'associe également aux habitants et aux associations locales actives : Archéo27, SHADT (Société d'histoire et d'archéologie du Drouais et du Thymerais), SHARY (Société historique et archéologique de Rambouillet et de l'Yveline).

Soutenu par les Umr O&M et PRODIG partant au projet, son financement s'appuie sur des appels à projets : Institut OPUS, « Projets exploratoires » 2017 ; DIM-MAP Ile-de-France, « Profils de stage » 2018 et 2019 ; SRA-DRAC Normandie, PCR 2019- ; RNMSH-TGIR Huma-Num, « Approches qualitatives des données en SHS et humanités numériques » 2019 ; Inrap 2020.

PARTIE I

PRESENTATION ET CADRE GENERAL DU PROJET

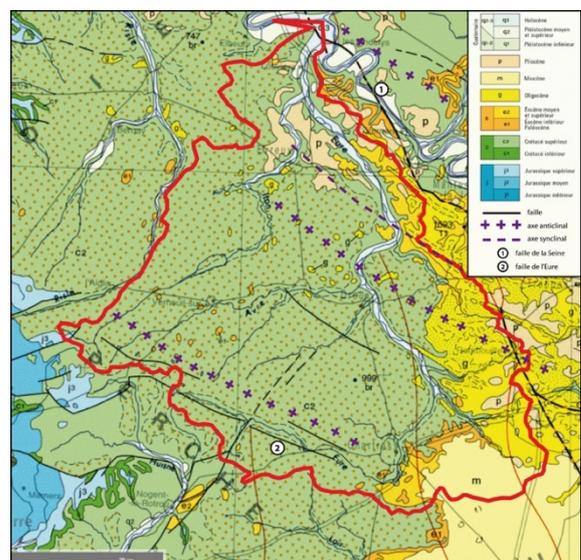
Le bassin versant de l'Eure

Le bassin versant de l'Eure appartient, sur le plan géographique et géologique, au Bassin parisien dont il couvre la moitié ouest en s'ouvrant sur la Normandie. De forme générale triangulaire avec une asymétrie marquée, il s'étend sur une superficie de 6 017 km² [fig. 1]. Il se situe majoritairement dans l'auréole crétacée de l'ouest du Bassin parisien, la vallée de l'Eure proprement dite soulignant grossièrement la limite d'érosion avec les dépôts tertiaires du centre du bassin, à l'est. En rive gauche de l'Eure, la surface de plateaux est sous-tendue par les couches sédimentaires du Secondaire (craie à silex du Sénonien), tandis qu'en rive droite les terrasses sont principalement soulignées par les dépôts variés du Tertiaire, qui s'échelonnent de l'Éocène au Mio-Pliocène et expliquent ainsi la présence à la fois d'argiles plastiques (Sparnacien), de calcaires et marnes divers, de meulière, ou encore de sables et grès du Stampien [fig. 2]. Près d'Yvry-la-Bataille, la rivière prend un virage et entaille vigoureusement les assises crayeuses du Sénonien, en épargnant, sur son versant de rive droite, une grande partie des dépôts tertiaires jusqu'aux niveaux mécaniquement résistants de la meulière de Montmorency – qui coiffe ici le sommet d'une butte-témoin, la Butte des Bruyères, à 184 m –, offrant une vision quasi-complète de la stratigraphie de ce bassin.

De taille moyenne, la rivière prend naissance dans le Perche, opère une boucle au sud de la ville de Chartres et s'écoule sur 80 km du sud au nord, jusqu'à sa confluence avec la Seine en rive gauche, à hauteur de Rouen. Elle parcourt ainsi plusieurs grandes régions paysagères, de la Beauce chartraine aux portes de l'Eure, en passant par le Thymerais-Drouais, le plateau Saint-André en rive gauche et le plateau du Mantois en rive droite. Sur le plan hydrographique, le bassin constitue un réseau organisé autour d'un nombre réduit de vallées actives, à cours d'eau pérenne, qui se prolongent à l'amont par une multitude de vallées ou de vallons secs qui incisent les plateaux faiblement ondulés. Les deux principaux affluents de l'Eure – l'Iton et l'Avre – entaillent vigoureusement la surface des plateaux du Drouais et du Thymerais dont l'altitude moyenne s'établit entre 140 et 170 m. L'amplitude altitudi-



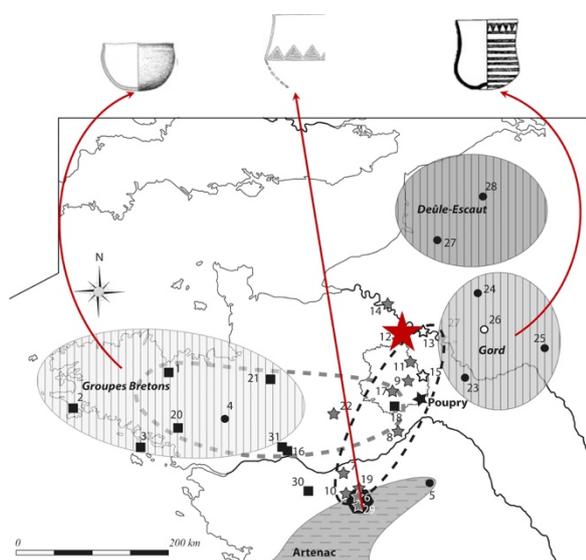
1 Le bassin versant de l'Eure [DAO Th. Piau 2019]



2 Aperçu géologique du bassin versant de l'Eure [extrait de la carte géologique de la France au 1/1 000 000 [Infoterre, BRGM]

nale des sources – situées dans les collines du Perche, au pied des buttes culminantes à près de 300 m – jusqu’à l’exutoire du bassin versant – autour de 5 m à la confluence avec la Seine –, définit un contexte hydrotopographique de cours d’eau à faible énergie. Le chevelu des affluents développe ainsi de multiples facettes, alliant cohérence – hydrographique – et diversité – paysagère.

Sur le plan historique, le bassin versant de l’Eure se situe à un point de rencontre particulièrement fort entre plusieurs groupes culturels, qui rend sa caractérisation difficile dès la période néolithique – comprise entre les groupes de l’Artenac, de Gord et de Bretagne [fig. 3] – et l’inscrit de ce fait, pour les périodes postérieures, dans une dynamique conditionnelle de la construction des territoires marquée par l’émergence des Durocasses dans l’Antiquité [fig. 4], les différents héritages politiques de l’époque mérovingienne ou encore les conflits entre le duché de Normandie et le royaume de France au Moyen-Âge, que l’on reconnaît à travers le développement marqué de quatre centres urbains – Chartres, Dreux, Évreux, Pîtres –, ou encore de nos jours à l’interface de trois départements – l’Eure, l’Eure-et-Loir et les Yvelines – et de trois régions – Normandie, Centre-Val de Loire et Île-de-France.



3 Période néolithique : influence des groupes de Gord, de l’Artenac et de Bretagne [d’après J. Y. Noël, SAD 28, 2017]



4 Antiquité : entre les Aulerques Eburovices au nord (bronze, c. 50-40 AC), les Carnutes au sud (potin à la tête d’Apollon à droite, c. 80-40 AC) et les Durocasses à l’ouest (potin aux croisettes, c. 80-50 AC)

Un secteur peu étudié

Si les phénomènes d’occupation apparaissent dans ce secteur très diversifiés, ils sont peu étudiés et, surtout, aucune synthèse n’est réellement menée. La documentation ne manque certes pas, mais elle reste hétérogène, d’un secteur et d’une période à l’autre, et peu exploitée [cf. **Bibliographie du secteur concerné**].

Peu d’études en effet considèrent l’histoire de la vallée, y compris concernant les périodes récentes ; peu ou pas sa géomorphogenèse – en-dehors d’Yvette Dewolf, de l’Institut de géographie de Paris, dans les années 1970 [Dewolf 1970 ; Dewolf 1977]. Peu également se sont intéressées à la cité des Carnutes, moins encore à celle des Aulerques-Éburovices : en 1978, Alain Ferdière soutenait une thèse de 3^e cycle sur la religion et l’occupation du sol rural à Lion-en-Beauce, autour de la fouille de Dambron (Eure-et-Loir), en pleine Beauce et en limite occidentale du Loiret et des *Aureliani* [Ferdrière 1978] ; entre 2005 et 2010, et après s’être intéressée aux voies romaines et à l’occupation du sol au sein du département des Yvelines [Renault 2003 ; Renault 2004], Ingrid Renault menait une thèse sur la dynamique de l’occupation du sol dans deux zones de confins du territoire carnute, le Perche à l’ouest et la Beauce au sud-est [Renault 2010] ; dans le même temps, Amandine Trémel faisait l’inventaire des sanctuaires en territoire carnute dans le cadre d’un Master [Trémel 2010] ; et Caroline Bacon soutenait en 2001 un DEA sur les sanctuaires

carnutes, éburovices et véliocasses [Bacon 2001]. Ces travaux restent dans le cadre de recherches universitaires avec leur lot de contraintes inhérentes à l'exercice.

Depuis les années 2000, les opérations d'archéologie préventive offrent de nouvelles informations sur la structuration des territoires de la Gaule : des études générales se développent sur différentes régions, dont celle menée par Sophie Krausz sur la formation des systèmes politiques protohistoriques, agrémentée d'une cartographie des 8 000 sites enregistrés dans la base de données Patriarce du Ministère de la Culture sur l'ensemble de la région Centre-Val de Loire, qui permet d'avoir une image de l'évolution des différentes formes de peuplement depuis le début de la sédentarisation jusqu'à la formation des trois *civitates* de l'âge du Fer : Turons, Carnutes et Bituriges [Krausz 2016]. Ce travail intègre l'important complexe archéologique de Fort-Harrouard, sur la commune de Sorel-Moussel (Eure-et-Loir), dans le développement du territoire carnute. Le site, dominant la rive droite de l'Eure, face à Marcilly-sur-Eure (Eure), offre certes une importante séquence chronologique – du Néolithique ancien jusqu'au Moyen Âge – qui n'est pas à négliger : il reste le seul complexe de la vallée à avoir fait l'objet d'une véritable synthèse. Un autre complexe probablement similaire, près de Nogent-le-Roi plus au sud, n'a fait l'objet que récemment d'un rapport d'opérations préventives [Chamaux, Borderie 2013].

Divers sites ont toutefois bénéficié de fouilles programmées : outre les opérations menées sur la ville de Chartres par le service municipal de l'archéologie sous la direction de Dominique Joly (aujourd'hui Laurent Coulon), on pensera au dolmen de Changé près de Saint-Piat [dir. Dominique Jagu], au sanctuaire de Bû [dir. Isabelle Fauduet, Cnrs] ou encore à celui de Hanches [dir. Fabienne Dugast, Cnrs], et plus récemment dans l'Eure, au complexe rituel du Vieil-Evreux [dir. Sandrine Bertaudière, MADE]. S'y ajoutent des études ponctuelles (diagnostics et fouilles préventives) et des prospections aériennes [Daniel Jalmain, Régis Dodin, Alain Lelong et, plus récemment, Rémi Touret pour l'Eure-et-Loir, Archéo27 pour l'Eure], complétées parfois par des prospections au sol, tout aussi ponctuelles [Christian Cribellier et Ingrid Renault à Mérouville ou à Senantes, Alain Lelong dans le sud du département]. De son côté, l'étude du bâti existant reste cantonnée à celle des églises pré-romanes de l'Eure, partie ouest de la zone d'étude [Wasylyszyn 2006]. On notera que, pour les périodes récentes, aucune approche n'est véritablement menée.

Le territoire abordé : portion médiane de la vallée de l'Eure

La faible documentation archéologique disponible, des reconnaissances de terrain aussi bien au nord qu'au sud, ainsi que le contexte général de ce bassin secondaire ont fait émerger un espace privilégié, aux aspects différenciés sur le plan environnemental, alliant points d'eau (rus, sources, etc.), zones de hauteur à replats et plaines alluviales, favorable à la diversification de l'occupation et à ses mutations, en même temps qu'il s'inscrit tout particulièrement, à partir de l'âge du Fer, dans un environnement politique à plus large échelle, qui se construit et se déconstruit en parallèle.

Cet espace correspond à la portion médiane du bassin versant de l'Eure, précisément à cheval sur les trois départements actuels de l'Eure, de l'Eure-et-Loir et des Yvelines, s'étendant sur un rayon d'environ 20 à 30 km de part et d'autre de l'Eure, entre respectivement la plaine de Saint-André (dans le sud de l'Eure), le Thymerais-Drouais (dans l'extrême nord de l'Eure-et-Loir) et le plateau du Mantois (dans l'ouest des Yvelines). Il s'inscrit au sein d'une vingtaine de communes [cartes en annexe] – pour les principales :

- Villegats, La Boissière, Epieds, Breuilpont, Bueil, Villiers-en-Désœuvre, La Couture-Boussey et Garennes s/ Eure dans l'Eure, pouvant possiblement s'étendre jusqu'à Ivry-la-Bataille et Ezy s/Eure ;
- Guainville et Gilles en Eure-et-Loir – pouvant s'étendre jusqu'à la Chaussée d'Ivry et Anet ;
- Cravent, Bréval, Illiers-le-Bois et Neauphlette dans les Yvelines.

Le choix de cet espace doit permettre une approche localisée et privilégier les modalités et les modulations des aménagements anthropiques perçus à l'échelle de quelques ensembles paysagers, y inférant les différentes cultures matérielles qui s'y côtoient ou s'y opposent, créant *a priori* des territoires identitaires – à l'échelle de communautés réduites ou plus larges.

– Chronologie retenue –

La fourchette chronologique retenue se veut large de manière à percevoir les changements d'implantations humaines et l'évolution des paysages en diachronie. Elle s'étend de la période néolithique au Moyen Âge, jusqu'à l'époque moderne et préindustrielle, voire contemporaine.

– Les sites archéologiques repérés dans ce secteur –

L'espace ainsi délimité est très peu connu sur le plan archéologique et historique. Les rares fouilles sont anciennes et remontent à la fin du x^e ou au début du xx^e siècle : elles concernent la commune de Bueil (habitat gallo-romain réoccupé par une nécropole mérovingienne) et celle de Caillouet-Orgeville, à l'ouest de Pacy-sur-Eure, pour l'instant hors du secteur d'étude considéré (occupation du Néolithique à l'époque gallo-romaine). Quelques découvertes fortuites complètent ce tableau (hors base Patriarche) : des fonds de cabane du er siècle et une nécropole plus tardive à Breuilpont en bord de l'Eure, une nécropole gallo-romaine à Garennes s/Eure, une autre mérovingienne à Merey, une autre encore à Villiers-en-Désœuvre.

Bien qu'en limite du « Grand Paris », la zone se trouve globalement épargnée par les grands travaux d'aménagement et donc peu concernée par les opérations préventives. La documentation récente reste rare : outre les découvertes du SADY – partie est de la zone d'étude –, pour la plupart inédites [CAG 78], et quelques interventions de la MADE – sur la nécropole mérovingienne de Bueil reconnue dans les années 1860 –, une série de prospections aériennes, réalisées entre 1996 et 2011 par l'Association Archéo27, a pu repérer différents indices d'occupation de date indéterminée, pour la plupart fossés et enclos, ainsi que deux temples au plan caractéristique de l'époque du Haut Empire et dressés à peu de distance l'un de l'autre – le premier en fond de vallée (lieu-dit « Bellevue » sur la commune de Garennes s/Eure), l'autre sur le plateau du Mantois (lieu-dit « Les Fosses du Breuil » sur la limite nord de la commune de Guainville).

– Quelques ensembles de sites émergents –

Ce premier inventaire a permis de faire émerger un certain nombre d'ensembles, laissant entrevoir le potentiel archéologique de ce secteur [fig. 5] :

- les différents gisements sur la commune de Bueil, en fond de vallée et sur le plateau – dont l'occupation longue peut permettre de décrire les dynamiques d'implantation de l'habitat, sa résilience ou non sur le temps long, l'anthropisation et le contrôle de l'espace, la gestion du milieu et son impact environnemental ;

5 Carte de localisation des sites mentionnés et/ou reconnus au sein de la moyenne vallée de l'Eure : 1. commanderie ; 2. cave monastique ; 3. habitat et nécropoles mérovingiens ; 4. villa ? 5. sanctuaires d'époque romaine ; 6. enclos indéterminés ; 7. habitat antique ; 8. tumulus ? 9. aménagement hydraulique ; 10. places fortes [fond de carte IGN BDTopo 2017]



- les sanctuaires d'époque romaine de Guainville et de Garennes – situés à moins de 1 km l'un de l'autre, dont l'emprise ni l'identification ne sont connues et qui offrent un mobilier qui ne correspond pas *a priori* à leur appartenance « politique » – respectivement les cités carnute et éburovice ;
- les différents types d'enclos repérés en prospection aérienne par Archéo27 et/ou antérieurement – qui se chevauchent dans l'espace et induisent des occupations successives de formes et d'époques différentes – notamment dans les secteurs de Garennes et de Guainville ;
- les commanderies – enclaves territoriales ponctuelles qui relèvent d'un partage de territoires n'appartenant ni au royaume de France ni à la Normandie ni à aucun diocèse – avec en parallèle l'implantation des églises et celliers monastiques de part et d'autre de l'Eure, dont la typologie témoigne de groupements humains hors des domaines politiques forts ;
- auxquels s'ajoutent différentes anomalies topographiques – tertres, talus, fossés, étangs, glacières – témoignant de diverses modalités d'occupation toutes époques confondues.

Dynamique fluviale et interactions homme/milieu

L'action de l'homme sur son environnement se manifestant par de profondes modifications du paysage, le potentiel paléogéographique s'avère également nécessaire à interroger. L'intérêt des plaines fluviales ou alluviales réside en effet dans le fait qu'elles enregistrent avec une résolution temporelle parfois très fine (comme le temps d'une crue) des marqueurs sédimentaires et paléo-écologiques (pollens, mollusques) qui permettent de retracer l'histoire environnementale du système fluvial et avec lui les modalités d'implantation et d'aménagements anthropiques qui lui sont liées. À ce titre, le bassin-versant de l'Eure offre un cadre de recherche privilégié pour appréhender les mécanismes d'interaction homme-milieu à différentes échelles spatiales (macro-régionale à micro-locale) et temporelles (millénaire à annuelle) et, partant, pour insérer et/ou retrouver les gisements archéologiques dans leur cadre chronostratigraphique et environnemental [Piau 2019].

– Le bassin de l'Eure, un bassin versant secondaire –

Les plaines alluviales sont regardées de manière générale comme relevant d'une ressource naturelle, exploitée et mise en valeur de façon logique et raisonnée par les groupes humains qui s'y installent. Elles se révèlent également comme une contrainte, afférant aux risques hydrologiques et sanitaires, ou encore et dans certains cas, par leur morphologie de rupture qui en font des lignes de démarcation plus ou moins franches. Elles n'en demeurent pas moins des espaces particulièrement attractifs pour les sociétés humaines et constituent de ce fait des milieux favorables à l'archivage de données morpho-sédimentaires et paléoenvironnementales, et par conséquent des changements bio-climato-anthropiques passés. Malgré leur discontinuité, les données stratigraphiques de fond de vallée issues de ces enregistrements offrent en effet une résolution plus fine de la rythmicité des mutations paysagères qu'en contexte de plateau lœssique où la sédimentation postglaciaire est moins dilatée et souvent érodée par les activités agro-pastorales plurimillénaires [Wuscher *et al.* 2012]. Cette dernière n'en trouve pas moins une résolution, par effet gravitaire, au sein des systèmes fluviaux suivant les processus sédimentaires du cycle géologique global d'altération, d'érosion, de transport, de dépôt et de diagenèse, à l'échelle de l'Holocène.

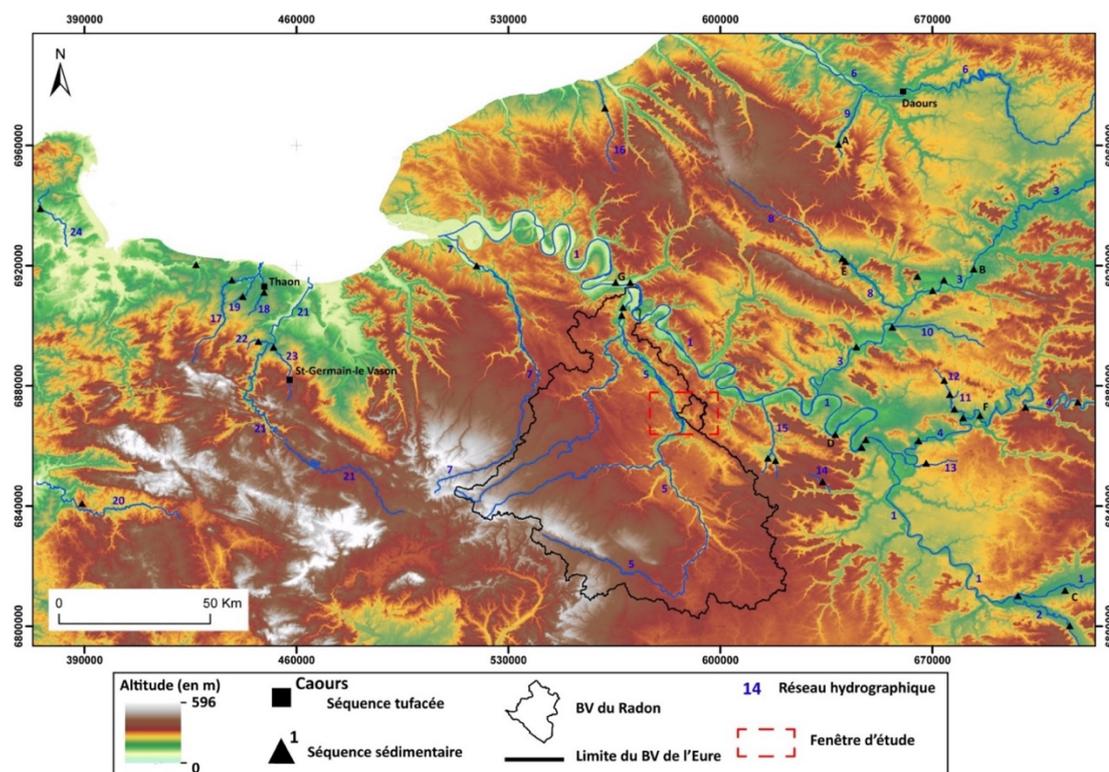
Relativement bien étudiés au sein des grands organismes fluviaux, ces phénomènes le sont moins au sein des systèmes secondaires. Or, ces derniers apparaissent plus sensibles aux dynamiques de l'occupation des sols et aux changements d'ordre climatique que les bassins versants d'ordre supérieur. Les petits bassins s'affranchissent en effet en partie des emboîtements scalaires (spatiaux et temporels) dans leurs réponses hydro-morpho-sédimentaires. Ce sont par conséquent des milieux privilégiés pour déterminer le poids de l'anthropisation comme des fluctuations climatiques et des facteurs morphologiques locaux dans les grandes phases de détritisme au cours de l'Holocène [Orth *et al.* 2004 ; Lespez *et al.* 2005].

Si elles soulignent le synchronisme entre forçages anthropo-climatiques et crises détritiques [Séchi *et al.* 2010], les synthèses récentes tendent surtout à démontrer la variabilité spatio-temporelle des réponses environnementales qui

reflètent aussi bien l'hétérogénéité de l'espace – au sens géomorphologique – et les facteurs morphologiques d'échelle plus locale (cadre morpho-structural, système de pentes, etc.) que, plus avant, les « effets de site » liés à la proximité d'un gisement archéologique ou d'une tendance plus globale enregistrée à l'échelle régionale d'un bassin-versant [Lespez 2012 ; Gonet 2018 ; Beauchamp 2019]. En ce sens, les processus géomorphologiques holocènes constituent des éléments clés non seulement du géosystème lui-même (zones de production et de transfert sédimentaire [Wusher *et al.* 2012]), mais également des modalités d'implantation, voire des dynamiques des réseaux de peuplement. Ils contribuent et interagissent de fait avec les processus de dégradation, d'enfouissement et de transformation des vestiges et des structures archéologiques qui se produisent après l'abandon des lieux d'occupation de groupes humains, et participent de ce fait à la formation des niveaux archéologiques comme aux facteurs de conservation des sites. Dans un contexte de faible documentation archéologique, la reconstitution de dynamiques socio-environnementales peut difficilement s'affranchir de l'étude de ces phénomènes connexes, voire d'une approche taphonomique à l'échelle du ou des paysage-s [Whitlam 1982 ; Bertran *et alii* 2017].

– Approche géoarchéologique : état de l'art –

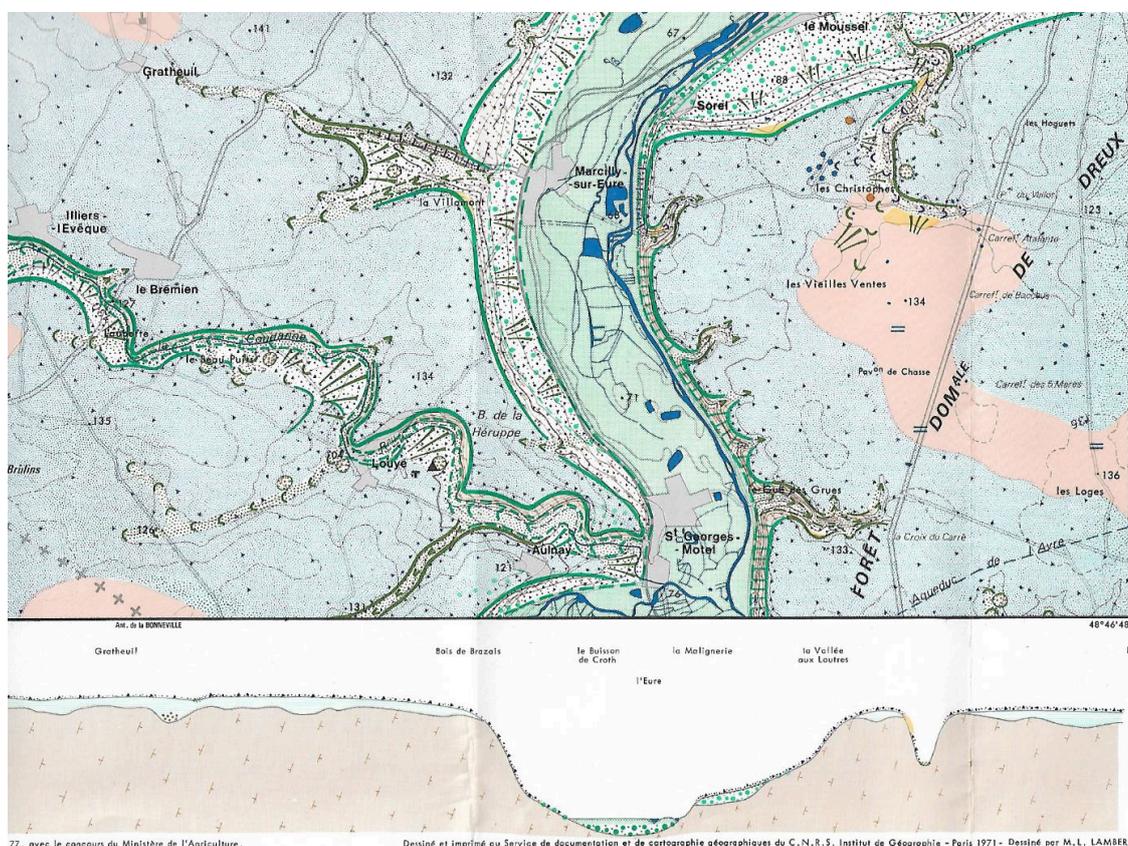
Bénéficiant de l'essor de l'archéologie préventive et de la multiplication des fenêtres d'étude en contexte fluvial, les approches géoarchéologiques et paléoenvironnementales ont pu appréhender les séquences alluviales au sein du bassin versant de la Somme [Antoine 1997 ; Antoine *et al.* 2003] comme du système séquanien [Chaussé *et al.* 2008] et de ses principaux affluents [notamment Chaussé 2003 ; Orth 2003 ; Le Jeune *et al.* 2012 ; Jamet 2014] [fig. 6]. L'originalité de ces travaux pluridisciplinaires repose sur le fait qu'ils ont tenté non seulement de reconstituer l'évolution géomorphologique des vallées depuis le Tardiglaciaire, mais surtout de mettre en lumière la part respective des forçages climatiques, de l'anthropisation et des facteurs morphologiques locaux dans les métamorphoses fluviales et les crises érosives [Pastre *et al.* 1991 ; 1997 ; 2000 ; 2002 ; 2006 ; Séchi 2010].



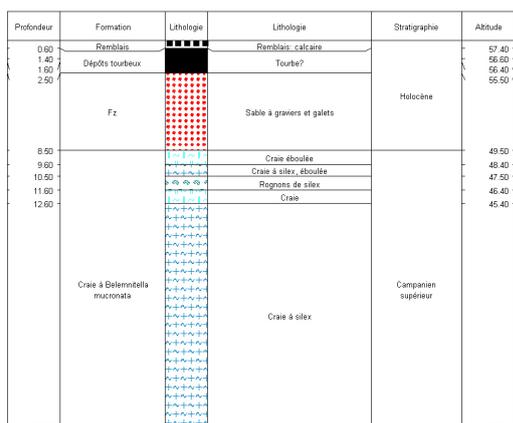
6 Synthèse non exhaustive des séquences sédimentaires et de tufs de référence des vallées principales et secondaires du Bassin parisien qui montre l'inégale répartition des séquences entre l'est et l'ouest de l'Île de France. 1. La Seine, 2. L'Yonne, 3. L'Oise, 4. La Marne, 5. L'Eure, 6. La Somme, 7. La Risle, 8. Le Thérain, 9. La Selle, 10. La Nonette, 11. La Beuvronne, 12. Le Morbras, 13. La Mérantaise, 14. La Mauldre, 15. La Biberonne, 16. La Scie, 17. La Seullès, 18. La Sélune, 19. L'Orne, 20. La Guigne, 21. La Laize, 20. Le Merderet ; A. Conty, B. Houdancourt, C. Bazoches lès Bray, D. Le Closeau, E. Sacy, F. Vignely, G. Alizay. [Sources : SRTM® v4 et BD Carthage. Cartographie Th. Piau 2019]

Cette approche, qui s'est longtemps polarisée sur les plaines alluviales des grands organismes fluviaux, se concentre désormais davantage, au sein du Bassin parisien, sur les hydrosystèmes secondaires, de faible énergie et à la trajectoire *a priori* peu contrastée à partir du Subatlantique – du moins à l'échelle habituelle d'observation (10 derniers millénaires) : à l'est et au nord de Paris, la Beuvronne, le Crould, le Morbras, la Nonette ; à l'ouest la Mauldre et la Guyonne. Ces derniers connaissent cependant des mutations importantes, liées à l'érosion des sols générée ou accélérée par les pratiques agro-pastorales depuis le Néolithique, et à un contrôle accru des cours d'eau par des aménagements hydrauliques aussi nombreux que variés (moulins, canaux de dérivation ou de drainage) depuis le Moyen Âge au moins. Les réponses hydro-morpho-sédimentaires montrent du même coup une importante variabilité spatiale qui paraît dépendre d'une diversité des pressions anthropiques d'un bassin-versant à l'autre et des phénomènes de biostasie [Pastre *et al.* 2003].

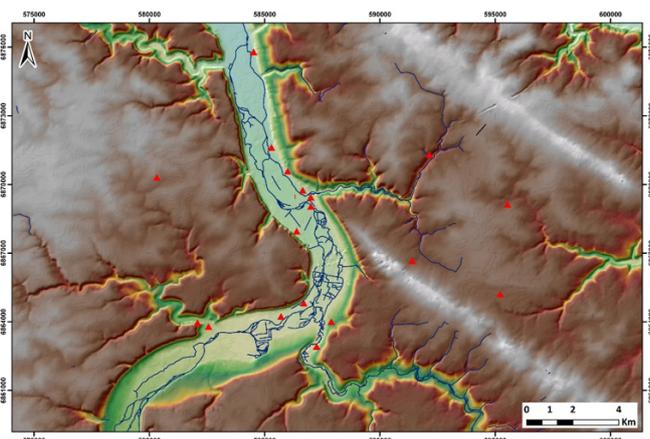
Le bassin-versant de l'Eure, qui s'inscrit dans une large portion occidentale du Bassin parisien, n'a fait l'objet quant à elle que d'un nombre réduit d'observations géomorphologiques, sous l'impulsion d'Yvette Dewolf à la fin du XX^e siècle, profitant des carrières d'extraction de granulats ouvertes dans le fond de vallée – pour les plus connues Bueil (27), Chaudon (28), Saint-Prest (28). La carte géologique au 1/50 000^e tirée de ces études préliminaires permet d'aborder la nature, l'âge et l'extension des formations fluviales. Identifiées par la lettre « F » et classées des plus anciennes aux plus récentes (Fx, Fy, Fz, etc.) selon leur altimétrie, ces données s'avèrent souvent approximatives. La carte géomorphologique au 1/50 000^e qui la complète en figurant, sur un fond topographique, les différents types de formations superficielles, les formes, les modelés et les processus à l'origine de leur genèse (dynamiques éoliennes, fluviales, périglaciaires, etc.) reste également incomplète : au plus près de la fenêtre d'étude – moyenne vallée –, les levés géomorphologiques n'ont été réalisés que dans sa partie sud-ouest (feuille XX-14, St André de l'Eure [Dewolf 1974]) [fig. 7]. Tout aussi anciennes pour la plupart, les données tirées des sondages géotechniques du BRGM réalisés dans le cadre de prospections de gisements de granulats et de travaux privés (puits, urbanisme) ne sont pas toujours accessibles. Au sein de la fenêtre d'étude, un total de 19 sondages de la Banque Sous-Sol (BSS)



7 Extrait de la carte géomorphologique détaillée de la France au 1/50 000^e, feuille XX 14, Saint André de l'Eure [d'après Dewolf 1974]



8 Log stratigraphique (forage dans les alluvions de l'Eure) au sud d'Ivry la Bataille [BSS, Infoterre, BRGM]



9 Répartition des sondages géotechniques recensés dans la BSS du BRGM au sein de la fenêtre d'étude [sources : BD Alti IGN et BD Carthage. Cartographie Th. Piau 2019]

consultable sur le site renseignent sur la nature, l'épaisseur et l'âge (relatif) des formations superficielles. Les attributions chronologiques et les descriptions des faciès sédimentaires holocènes sont là encore souvent imprécises [fig. 8 et 9].

Plus récemment, le projet QuOrEl piloté par Quentin Borderie (SAD 28 / ArScAn) a contribué à combler ponctuellement ces lacunes en établissant un inventaire des formations limoneuses quaternaires d'origine éolienne dans le département de l'Eure-et-Loir [Borderie 2014 ; Borderie, Chamaux 2016 ; Borderie *et al.* 2017]. Enfin, un Master 2 mené en 2019 par Théophile Piau (Université de Paris, co-dir. François Bétard, Fabienne Dugast) permet aujourd'hui d'établir un premier bilan général. Il insiste pour l'essentiel ici sur le cadre morpho-structural du bassin-versant de l'Eure, sensiblement différent entre la rive gauche, où la surface des plateaux est sous-tendue par les couches sédimentaires du Secondaire, et la rive droite, où elle est principalement soulignée par les dépôts variés du Tertiaire [Bétard *et al.* 2019]. Cette configuration géologique offre des perspectives de recherche intéressantes concernant les réponses hydro-morpho-sédimentaires de l'Eure et de ses petits affluents face à l'évolution des milieux au cours de l'Holocène. Par ailleurs, non seulement les paléformes fluviales de l'Eure apparaissent particulièrement bien préservées dans le fond de vallée, mais surtout les investigations géoarchéologiques préliminaires conduites dans une zone atelier à proximité du sanctuaire d'époque romaine de Garennes s/Eure (lieu-dit Bellevue) ont montré le potentiel élevé des archives pédo-sédimentaires pour caractériser la trajectoire socio-environnementale de l'Eure au cours de l'Holocène et mettre en lumière les variables de contrôle dans cette évolution (anthropique et climatique) [Piau 2019].

*** ***

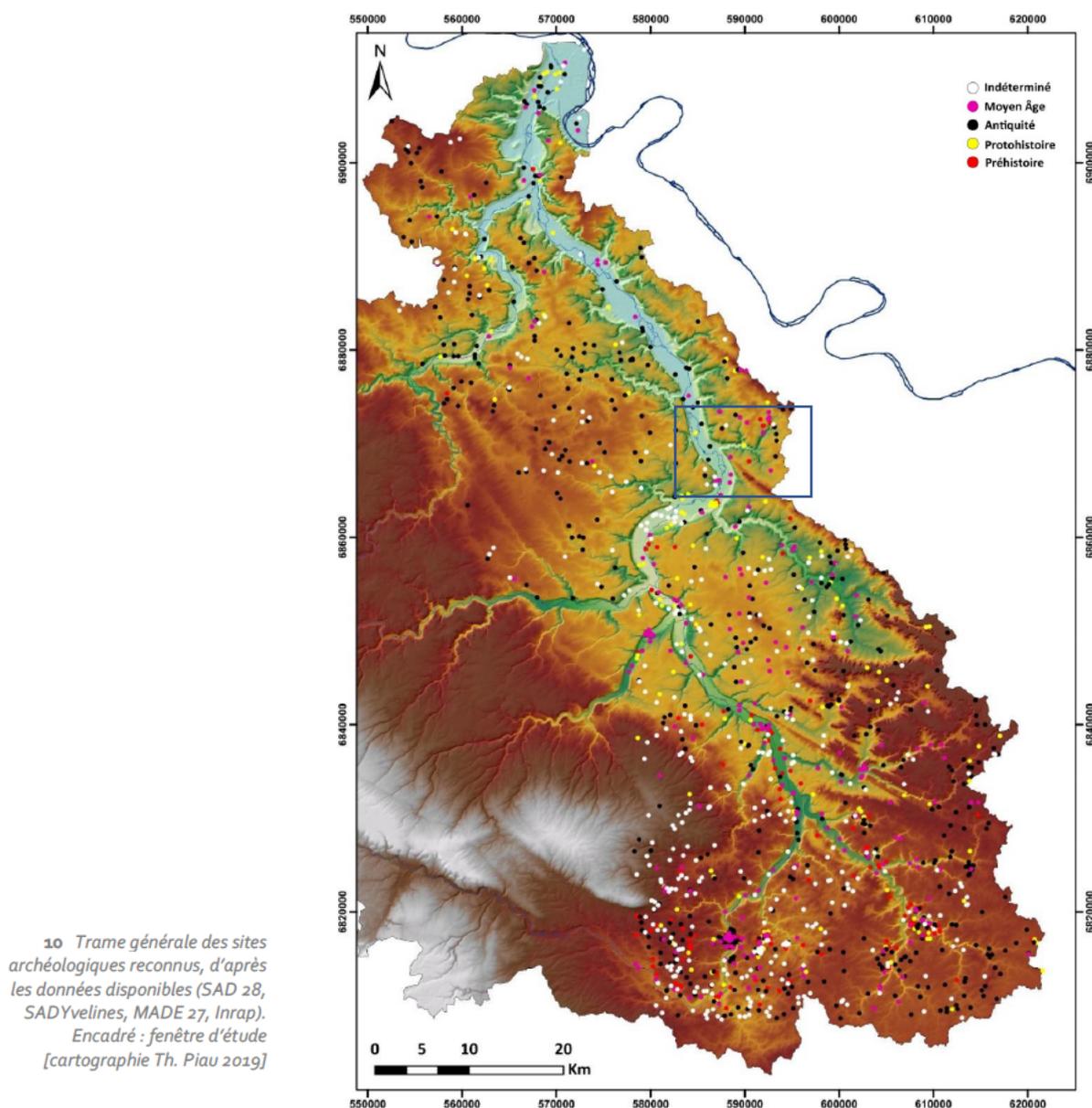
Au-delà de l'intérêt que peut offrir en soi le secteur de la moyenne vallée de l'Eure, la quasi absence d'étude le concernant permet ainsi d'envisager de nouvelles approches sans présupposé, aussi bien sur le plan scientifique que méthodologique.

PARTIE II

APPROCHE ARCHEOLOGIQUE

Le cadre d'étude ainsi défini montre de toute évidence un potentiel archéologique non exploité, mais de qualité inégale. Les investigations menées depuis 2016 à partir de la documentation disponible (archives, données de fouilles anciennes et récentes, prospections aériennes) ont permis d'établir une première trame générale des implantations humaines reconnues, du Néolithique à la fin du Moyen Âge [fig. 10]. Nombre d'entre elles toutefois restent de caractère indéterminé (en blanc sur la carte), résultat pour la plupart de prospections aériennes repérant des formes géométriques de nature très probablement anthropiques mais non datables.

Une première étape a par conséquent consisté à réaliser un zonage préparatoire des potentialités archéologiques sur le secteur de la moyenne vallée de l'Eure à partir des données disponibles et d'une analyse du contexte archéologique et topographique.

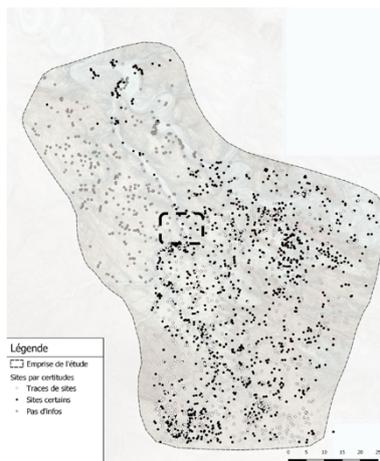


Instrument de travail

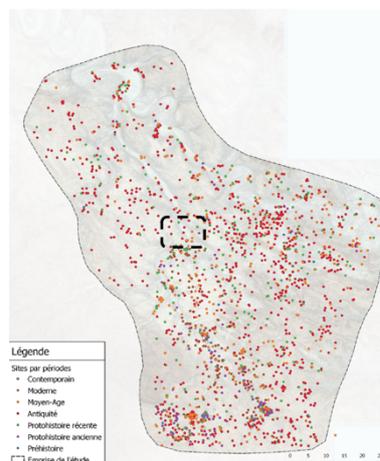
Les outils communément utilisés aujourd’hui de manière interdisciplinaire comme les SIG et la géomatique ont été mis à contribution, non seulement pour mettre en évidence les résultats obtenus, mais aussi et surtout pour lancer une réflexion sur la manière de les obtenir. Dans l’objectif d’établir un modèle théorique de l’occupation humaine sur le secteur défini dans le cadre du PCR, le bassin versant a été tout d’abord considéré dans sa globalité, en fonction des éléments connus – récolement des informations essentiellement à partir des données fournies par les cartes archéologiques et les services départementaux – de manière à avoir un premier aperçu des tendances générales d’implantation – par période et catégorie fonctionnelle.

Par ailleurs, une discrétisation à l’échelle de la vallée des descripteurs topographiques dérivés des MNT de l’IGN [méthode Hammond et Morpa] a permis de quantifier par période les sites dans leur fonctionnalité selon la position topographique des sols, en distinguant surfaces et versants, et proposer ainsi une première carte des lieux d’implantation privilégiés selon les périodes [fig. 11]. On notera *a priori* une prédilection des habitats néolithiques pour les versants de plateaux ou en fond de vallée – difficilement appréciable toutefois en raison du type de vestiges reconnus –, tandis que durant l’Antiquité ils semblent remonter sur les plateaux pour redescendre en fond de vallée à l’époque moderne ; les établissements funéraires auraient privilégié de façon similaire les fonds de vallées à l’époque médiévale et plutôt les plateaux aux époques antérieures, laissant entendre une probable continuité avec

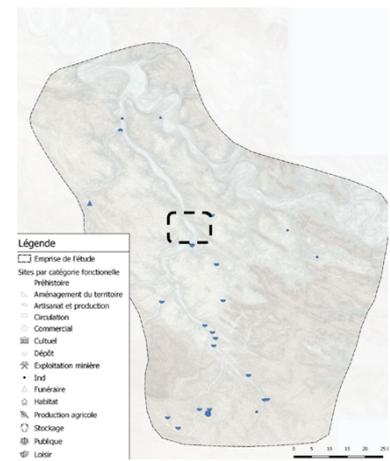
11 Localisation et classement des sites connus [étude B. Pandolfi 2018]



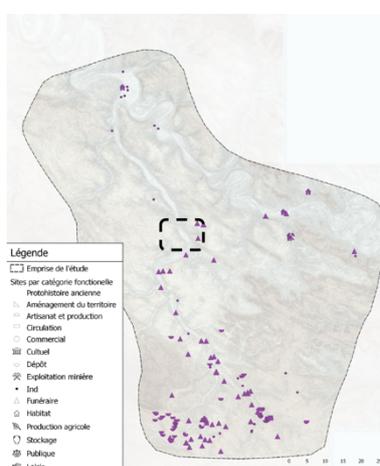
selon leur degré de certitude



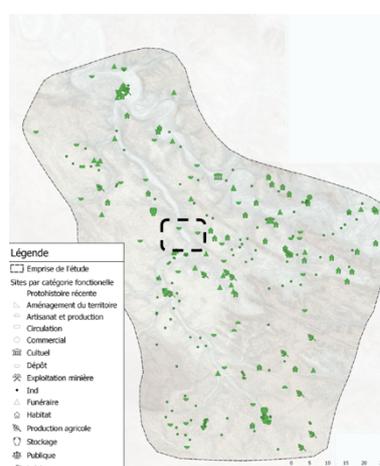
par période



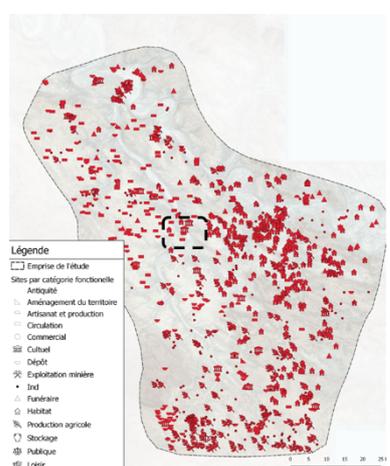
par catégorie fonctionnelle : Préhistoire



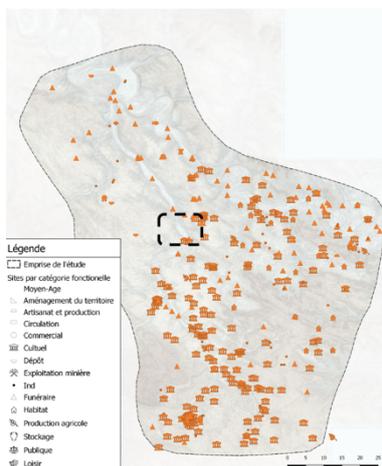
par catégorie fonctionnelle : Protohistoire ancienne



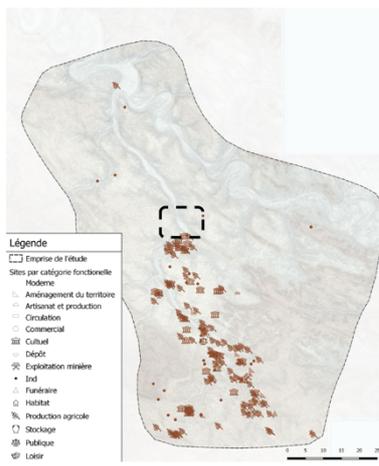
par catégorie fonctionnelle : Protohistoire récente



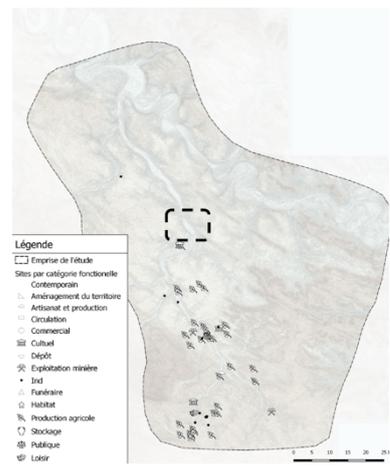
par catégorie fonctionnelle : Antiquité



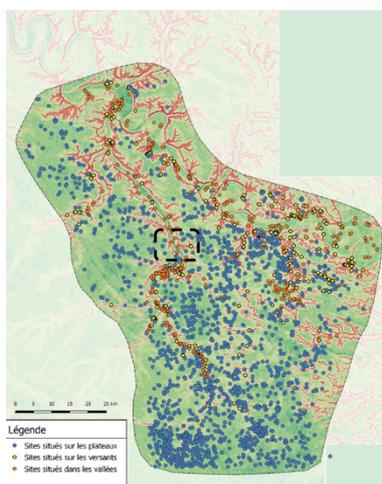
par catégorie fonctionnelle :
Moyen Âge



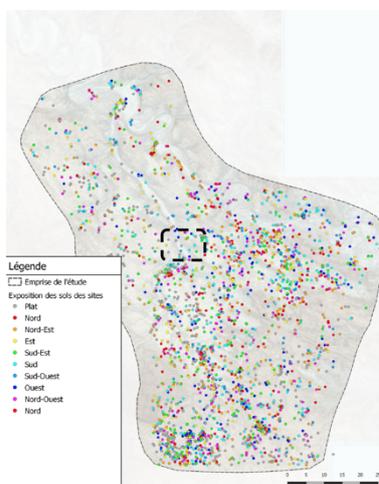
par catégorie fonctionnelle :
époque moderne



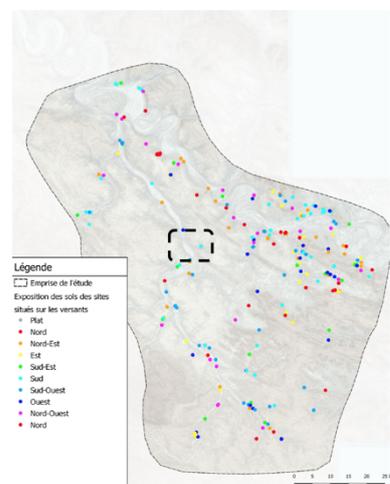
par catégorie fonctionnelle :
époque contemporaine



Classification des sites par rapport
à la topographie



Localisation des sites par rapport
à l'exposition des sols

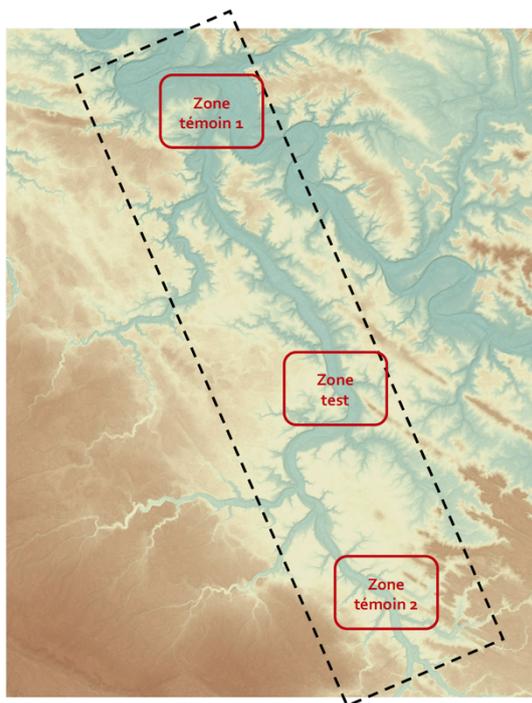


Exposition des sites situés sur les versants

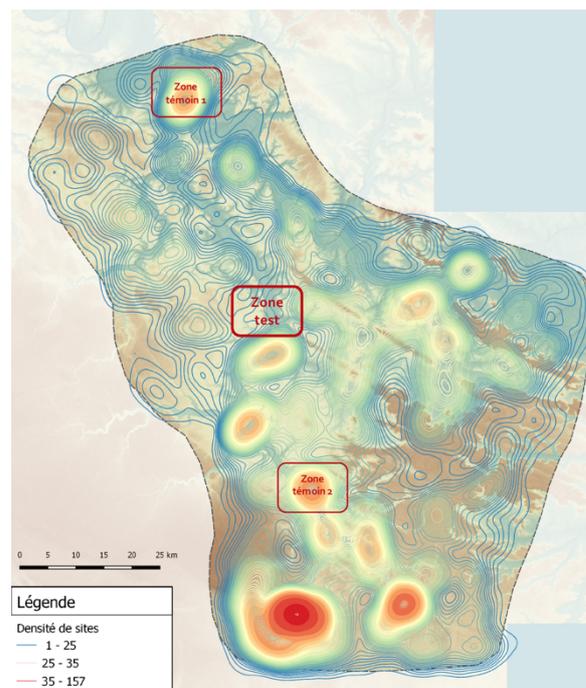
les habitats ; enfin, on notera une prépondérance des activités agricoles sur les plateaux à partir de l'Antiquité, progressant rapidement jusqu'à l'époque contemporaine. Les paramètres d'ensoleillement précisent ces tendances : l'exposition sud paraît recherchée durant l'Antiquité et cède la place à une orientation plus septentrionale durant le Moyen Âge.

Pour assurer une analyse et une conduite stratégique fiables des opérations sur la zone d'étude, deux secteurs, choisis en fonction de leur force de documentation sur l'ensemble du bassin, ont été définis comme zones de référence : l'une en aval, à la confluence Eure/Seine, l'autre en amont, dans le Drouais [fig. 12]. Une première analyse a permis de vérifier que la zone d'étude, à faible réponse, se distingue particulièrement bien des deux zones test en termes de densité d'occupation [fig. 13]. L'un des objectifs visé consiste par conséquent à déterminer s'il s'agit d'une réalité – liée à une priorité donnée à l'exploitation des terres par exemple – ou d'un biais de la recherche.

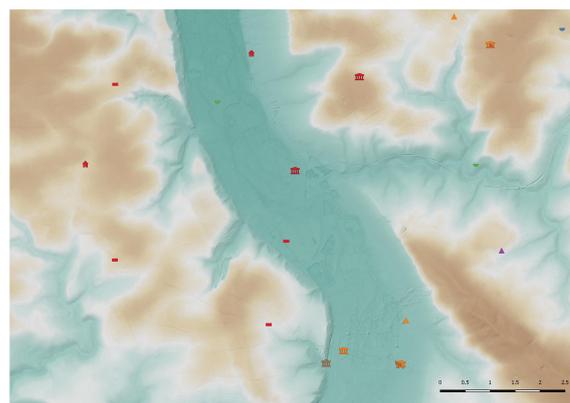
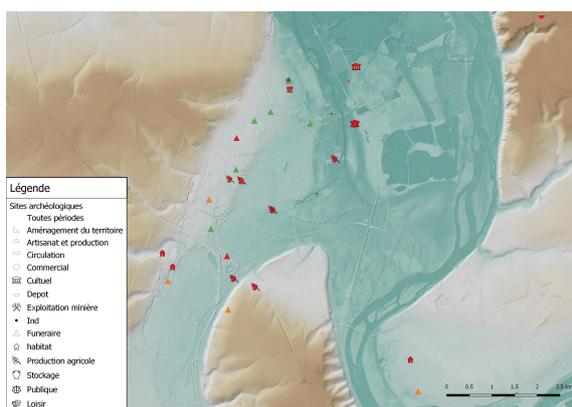
Dans l'état actuel du projet – année probatoire –, la comparaison entre les trois zones reste limitée et vise à être développée en fonction des résultats qui seront obtenus sur la fenêtre d'étude. La zone 1 montre d'ores et déjà des dissemblances que l'on peut aisément attribuer, outre aux biais imposés par les opérations de prévention archéologiques, à la configuration topographique générale (large plaine alluviale) ainsi qu'à la position géographique (à la jonction de deux voies fluviales). On notera en ce sens une concentration des sites au sein même de la vallée et autour de la terrasse ouest – à l'inverse des crêtes est –, les versants accueillant plutôt des structures funéraires à partir de l'époque médiévale [fig. 14]. La qualité inégale et discontinue des données ne permet pas néanmoins d'affirmer la réalité d'une tendance qui risque bien de s'avérer plus complexe.



12 Localisation de la zone test et des zones témoins [DAO B. Pandolfi 2018]



13 Densité de sites connus sur l'ensemble de la vallée de l'Eure [DAO B. Pandolfi 2018]



14 Comparaison entre la zone de confluence Eure/Seine et la zone test (portion médiane de la vallée) [DAO B. Pandolfi 2018]

Prospections à vue et systématiques

En vue de compléter cette approche contextuelle préliminaire, des prospections à vue et systématiques ont été menées entre 2018 et 2019 au sein de la fenêtre d'étude en vue de tester la reconnaissance au sol de la présence de gisements archéologiques. Elles ont été guidées également par les contacts sur place – habitants et agriculteurs – rapportant la découverte d'artefacts (mobilier lithique ou poterie antique) ou d'observations particulières, consignées en amont et mises en parallèle avec les données disponibles, voire la toponymie.

Outre des contrôles ponctuels – aux « Petits Guérets » sur la commune d'Épieds, aux « Cotriaux » et au « Bois des Cotriaux » à Breuilpont, à l'« Église » de Bousse, aux « Rollins » et aux « Ventes » à Gilles pour les principaux –, deux campagnes de prospection systématique ont été organisées durant l'hiver, sur une semaine avec un groupe de 10 à 15 personnes. Les parcelles retenues l'ont été en fonction de leur disponibilité, la rotation des cultures étant très serrée [cf. **Annexes 2 et 3**].

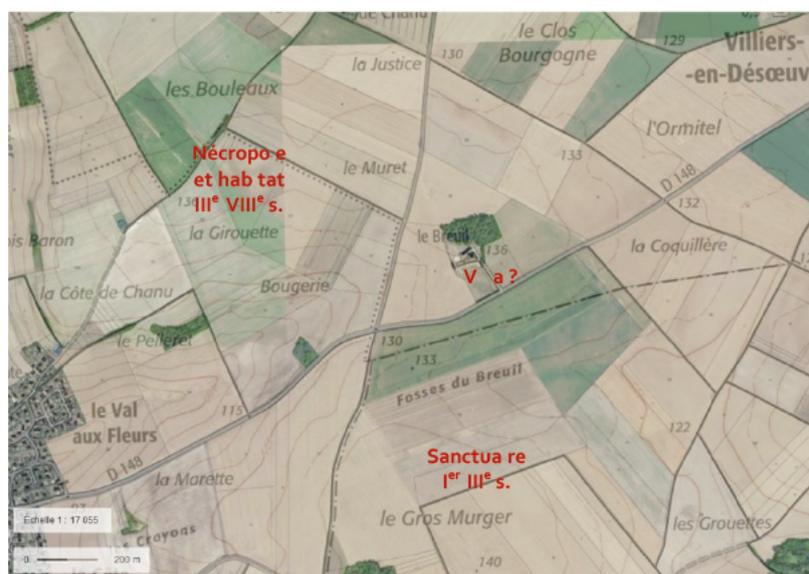
– Le contexte archéologique des sanctuaires de Guainville et de Garennes s/Eure –

La principale campagne s’est concentrée sur la bordure occidentale du plateau du Mantois où les marqueurs d’une évolution de l’occupation du sol entre l’Antiquité et le haut Moyen Âge apparaissent particulièrement forts, s’avérant par conséquent riche et propice sur le plan archéologique [cf. Annexes 1 et 2]. Outre la nécropole mérovingienne du « Pelleret », sur la commune de Bueil, fouillée à la charnière des X^{e} et XX^{e} siècles par A. Le Prévost, l’abbé Philippe et Léon Coutil [Delisle, Passy (éd.) 1862-1969 ; Coutil 1921], dont l’existence a été confirmée en 2018 par la MADE à l’occasion de travaux d’adduction d’eau sur le chemin menant au château d’eau, le long des parcelles de « la Girouette » [fig. 15A], plusieurs indices d’occupation de formes et de types différents y ont été en effet repérés en photographie aérienne entre 2009 et 2011 par l’association Archéo27, dont deux sanctuaires d’époque romaine, reconnaissables par l’édifice principal à plan centré carré, caractéristique du type *fanum* : l’un aux « Fosses du Breuil », en limite nord de la commune de Guainville [fig. 15B], l’autre au lieu-dit « Bellevue » à Garennes s/Eure, au pied du plateau, dans la plaine alluviale [fig. 15C].

Localisée au sommet de la « Côte de Chanu », la nécropole mérovingienne aurait recouvert un habitat « romain » que les inventeurs ont identifié grâce à la présence de *tegulae*, de quelques monnaies – Claude II, Valentinien I^{er} et Gordien – et de la réutilisation en sarcophage d’un bloc mouluré, le datant des V^{e} - VI^{e} siècles. La nécropole, quant à elle, comptait 140 tombes à inhumation remontant aux V^{e} - VI^{e} siècles et couvrant une superficie de 6 000 m² : la fouille de sauvetage entreprise par la MADE permettrait d’étendre cette surface jusqu’au replat au nord, sur plus de 10 ha (?). À peine plus de 1 km au sud-est, le sanctuaire des Fosses du Breuil repéré en photographie aérienne en est séparé par un petit vallon dit « Val aux Fleurs », descendant dans la plaine alluviale [fig. 16]. Les deux positions, dominant chacune à 135 m d’altitude, se font face : la configuration actuelle des lieux offre une vue dégagée avec



15 Localisation générale des gisements pressentis. A. Habitat et nécropole fouillés à la charnière des XIX^{e} et XX^{e} siècles et fouille de sauvetage de la MADE en 2018. B. Sanctuaire de Guainville, repéré par Archéo27 en photographie aérienne en 2011. C. Sanctuaire de Garennes s/Eure, repéré par Archéo27 en photographie aérienne en 2009 [source Géoportail 2017]



16 Évolution hypothétique de l’occupation du sol en bordure occidentale du plateau du Mantois, entre le I^{er} et le VIII^{e} siècle [source Géoportail 2017]

une prépondérance des activités agricoles qui, sans en être désormais dépendante, se développent autour d'une ferme – la ferme du Breuil –, dressée en tête de vallon, résurgence possible d'une *villa* peut-être en connexion avec le sanctuaire 600 m plus au sud [fig. 16]. Les photographies aériennes (Archéo27) et satellitaires laissent voir du reste, entre les deux, des aménagements agricoles : enclos, silos, bâtiment à poteaux centraux, de date indéterminée [cf. Annexe 2, et fig. 2 et 10].

Localisé en fond de vallée à quelque 2 km au sud-ouest, le sanctuaire de Bellevue à Garennes s/Eure offre par ailleurs une solution de continuité à ce premier ensemble : situé également en rive droite mais dépendant actuellement du département de l'Eure – territoire éburovice dans l'Antiquité si l'on se réfère aux limites des diocèses médiévaux –, il répondrait *a priori* à un faciès culturel différent de celui de Guainville, en territoire carnute (Eure-et-Loir). La présence à moins de 700 m à l'est de la Ferme de la Motte, résurgence possible d'une *villa* auquel il aurait pu être rattaché, rend sa situation du reste similaire [fig. 15C]. Suite aux différents vols effectués au-dessus de Garennes s/Eure et de Villiers-en-Désœuvre et l'identification des deux sanctuaires, l'association Archéo27 avait entrepris un ramassage au sol destiné à enregistrer la présence des indices repérés sur les photographies aériennes. Aux Fosses du Breuil et à Bellevue, les tessons de poterie recueillis, quoique peu nombreux (respectivement au nombre de 52 et de 166), ont permis, sans surprise, d'évaluer l'occupation autour des ^{er} et ^e siècles, voire jusqu'au ^e siècle pour le sanctuaire de Guainville [cf. Annexe 1].

Bien que l'ensemble présente l'avantage d'être localisés sur des parcelles en culture, et par conséquent *a priori* facile d'accès, en raison de la rotation serrée des cultures, six parcelles seulement ont pu être prospectées, en tête du vallon aux Fleurs. Les conditions, bonnes à moyennes, ont permis de localiser des concentrations de fragments de *tegulae* – notamment sur les parcelles de la Justice et des Fosses du Breuil, non ramassées –, mais peu de mobilier véritablement datant en raison de leur forme très érodée. En-dehors de quelques pièces néolithiques – un grattoir et une herminette fragmentaires aux Fosses du Breuil, une hache à la Justice [Annexe 2, fig. 5], témoins fugaces d'une présence humaine –, une concentration de scories et de déchets de verre ainsi que de fragments de *tegulae* sur la portion nord-est de la parcelle de la Justice – non systématiquement ramassés – étaient accompagnés d'une perle en pâte de verre opaque d'un peu moins de 2,5 cm de diamètre pour un peu plus de 1 cm d'épaisseur et d'une plus petite de couleur bleue de 0,8 cm pour 0,5 cm d'épaisseur [fig. 17 et 18]. Ces éléments, quoiqu'isolés, laisseraient imaginer la présence d'un atelier et par conséquent d'un habitat plus ou moins étendu, peut-être en lien avec la nécropole mérovingienne quelque 600 m plus à l'ouest – ce qui permettrait de dater les perles de cette même période, entre le ^e et le ^e siècle [Piton 1985 ; Legoux 1993], à défaut de plus d'éléments.



17 Scorie et déchet de verre, parcelle de la Justice (commune de Villiers en Désœuvre) [photo F. Dugast 2018]



18 Perles de verre, parcelle de la Justice (commune de Villiers en Désœuvre) [photo F. Dugast 2018]

Les deux sanctuaires ont quant à eux fait l'objet de prospections à vue sans ramassage, permettant de localiser une concentration de fragments de *tegulae* et de mortier de chaux, correspondant approximativement à la position de chacun des temples, sur une superficie d'environ 3 000 m² sur la parcelle orientale de Bellevue, et d'environ 1 ha sur celle de Guainville, au-delà desquels le mobilier est apparu très éparé, voire totalement absent à Garennes.

Enfin, l'analyse céramique effectuée à partir des ramassages ciblés effectués par Archéo27 ajoute une nouvelle donnée en termes de reconnaissance des productions. Contre toute attente en effet, l'analyse du mobilier attribuerait au sanctuaire de Bellevue le faciès carnute, reconnu notamment à Senantes et Nogent-le-Roi jusqu'à Chartres, différant sensiblement des productions recueillies sur le sanctuaire de Guainville, pour l'instant mal identifiables en raison d'une documentation encore peu abondante sur le secteur d'étude [cf. **Annexe 1**].

– Relevés LiDAR et photogrammétriques –

Parallèlement aux ramassages au sol, un protocole de prospections non-invasives devait viser à cartographier au plus près les deux sanctuaires de Garennes et de Guainville en relevant le maximum d'indices pouvant permettre de restituer leur organisation interne, voire leur relation avec un éventuel bâti périphérique pour l'instant inconnu. L'objectif était de privilégier l'utilisation du drone dont les vols peuvent être plus facilement planifiés que dans le cadre de la prospection aérienne traditionnelle et qui peut apporter de nouveaux enjeux en matière de télédétection archéologique. Il s'agissait à ce titre également de tester différents outils de mesures et d'imagerie numérique de la sub-surface que permet aujourd'hui la miniaturisation de capteurs : LiDAR, multispectral, thermique, magnétique, et d'assurer un meilleur rendement comme un meilleur rendu des données. Dans le cadre de campagnes liminaires, l'objectif était d'obtenir *a minima* un relevé numérique géoréférencé en nuages de point dont le traitement, désormais facilité grâce aux nouveaux outils informatiques qui fournissent les algorithmes nécessaires permettant l'automatisation d'un certain nombre d'étapes de restitution des données, est doté d'un fort potentiel de développement.

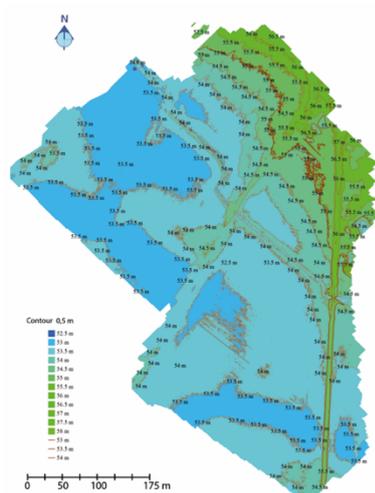
Le relevé photogrammétrique effectué au-dessus du sanctuaire des Fosses du Breuil à Guainville [cf. **Annexe 4**] a mis en évidence de façon assez distincte les éléments géométriques correspondant aux structures occidentales du péribole – bien identifié sur les photographies aériennes –, qui peuvent désormais être replacées de manière plus précise avec le temple [fig. 19]. La photographie redressée permet ainsi d'estimer les dimensions de ce dernier, qui présente un plan carré d'environ 17 m de côté pour une *cella* de 8 m. Le péribole quant à lui, large de 45 m côté ouest, couvrirait une surface de plus de 5 000 m².

Ces dimensions restent à confirmer par une prospection géophysique qui n'a pu être programmée au moment opportun, en raison de la mise en culture de la parcelle. Un essai de survol à l'aide d'un drone muni d'un capteur thermique a donné des résultats prometteurs mais difficiles à restituer en raison des rafales de vents, fréquentes sur le plateau, qui ont perturbé les acquisitions.



19 Repérage du tracé de la partie occidentale du péribole sur la photogrammétrie et repositionnement précis des tracés donnés par la photographie aérienne [F. Dugast 2019]

Un même protocole a été suivi au-dessus du sanctuaire de Bellevue à Garennes s/Eure qui n'a restitué en revanche aucun élément de tracés particuliers, ni en microtopographie ni en télédétection [cf. **Annexe 6**]. Il a été doublé par un relevé LiDAR monté sur drone qui a permis de mettre en évidence un certain nombre de variations microtopographiques au sein de la plaine alluviale [cf. **Annexe 5**]. Plus précis que la RGE Alti 1 m de l'IGN, il donne non seulement une image mieux définie des paléo-chenaux, parfaitement géoréférencés [cf. *infra*], mais révèle égale-



20 Traitement de l'image LiDAR par courbes de niveau à 0,5 m et superposition de la planche du cadastre napoléonien de la commune de Garennes s/Eure en 1830, géoréférencée (position du temple d'après Archéo27)

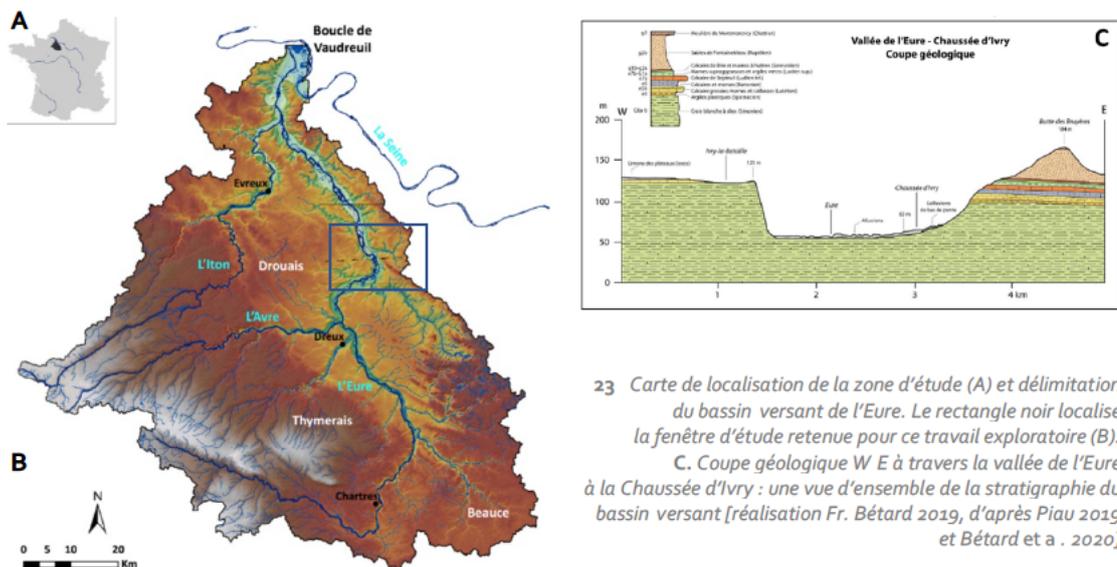
ment des levées de terre très rectilignes, perpendiculaires au Radon et parallèles à la voie communale, ainsi qu'une légère butte en arrière du temple, qui pourrait permettre *a priori* de replacer ce dernier topographiquement [fig. 20]. Ces premiers éléments d'analyse montrent une évolution dans la structuration du paysage et offre d'ores et déjà des perspectives de recherche élargies au contexte général de façon diachronique et à l'insertion paysagère des différentes signatures, de la période antique à nos jours. Une prospection géophysique, qui n'a pu être programmée au moment opportun en raison de la mise en culture des parcelles et de la sécheresse, devra permettre de compléter le tableau, notamment en localisant précisément le temple, voire en déterminant les structures attenantes.

Discussion et perspectives

La quasi absence de témoins probants au sol, là où la prospection aérienne donnait des marqueurs forts – aux Fosses du Breuil notamment –, a amené à s'interroger sur l'opportunité d'une approche systématique et à reconsidérer le degré de pertinence des témoins attendus compte tenu à la fois du type de sol, très argileux, souvent mêlé naturellement de silex, et des méthodes actuelles de culture (depuis ces 30 dernières années), aux labours moins profonds et successifs, sans véritable pause, qui entraînent une importante usure mécanique du mobilier jusqu'à l'interpréter comme relevant de l'amendement des terres. On pourra sans doute objecter que l'occupation du sol a peut-être été aussi peu dense que de nos jours. De façon similaire toutefois, les relevés microtopographiques se sont également révélés peu fructueux du fait non seulement de l'assolement des terres mais aussi de leur nivellement résultant de la mécanisation des pratiques agricoles. Ces dispositions contraignantes ont amené à considérer, dans l'étude du mobilier de surface, l'intégralité des témoins, de la concentration de tuiles et de matériaux de construction jusqu'aux signes les plus « discrets », quand bien même elles réduisent très sensiblement les éléments de datation des occupations, aussi bien sur le plan quantitatif que qualitatif.

Cette situation ne peut qu'amener à s'interroger sur la pertinence d'une étude de l'évolution de l'occupation du sol qui ne peut qu'en pâtir. Pour autant, même si les liens de succession ne sont pas tangibles, l'évolution de l'occupation du sol entre l'Antiquité – voire antérieurement par la présence de mobilier lithique – et le haut Moyen Âge apparaît de façon manifeste sur la bordure occidentale du plateau du Mantois comme autour du hameau de Grez, la petite figurine de terre cuite qui y a été recueillie de manière fortuite ne relevant pas d'un élément de fumure [cf. Annexe 3]. À Garennes, les éléments organisant par résilience le paysage révélés grâce aux levés LiDAR, permettent d'envisager une approche « structurale », par l'analyse des formes de relation d'interdépendance à la fois temporelles et spatiales entre ces différents éléments. En ce sens, les approches géomorphologique et géoarchéologique apparaissent incontournables.

La zone d'étude telle qu'elle a été définie [fig. 23] ouvre le champ à des questionnements interconnectés à la charnière entre archéologie, géomorphologie et géosciences, dans une perspective première de recherche fondamentale : reconstituer la trajectoire socio-environnementale de la vallée au cours des dix derniers millénaires et déterminer la part des forçages climatiques et anthropiques dans l'évolution des paysages.



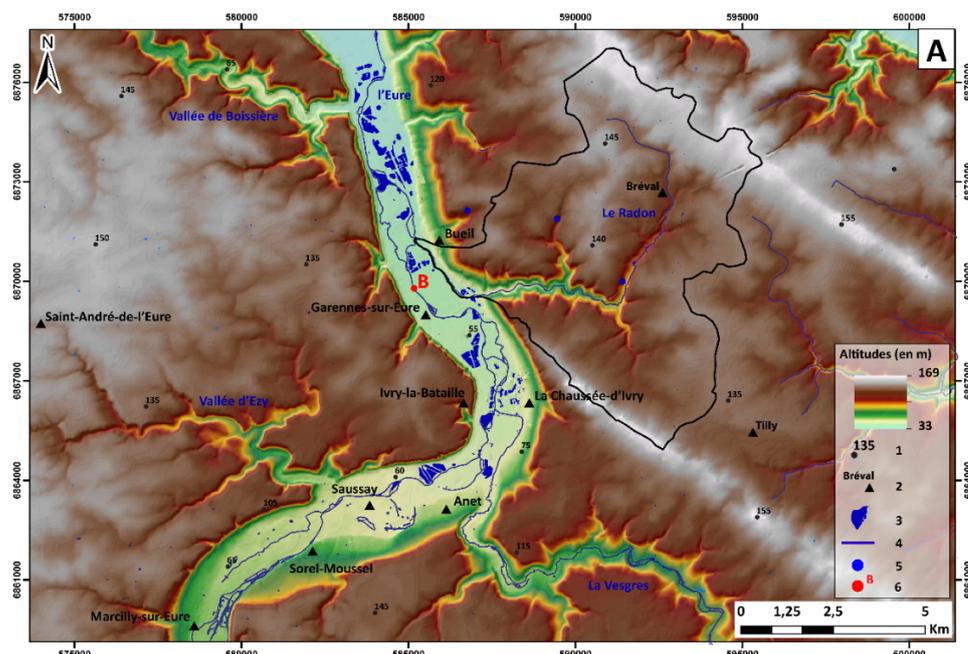
23 Carte de localisation de la zone d'étude (A) et délimitation du bassin versant de l'Eure. Le rectangle noir localise la fenêtre d'étude retenue pour ce travail exploratoire (B). C. Coupe géologique W E à travers la vallée de l'Eure à la Chaussée d'Ivry : une vue d'ensemble de la stratigraphie du bassin versant [réalisation Fr. Bétard 2019, d'après Piau 2019 et Bétard et al. 2020]

L'année 2019 avait pour ambition d'évaluer le potentiel paléoenvironnemental de la fenêtre d'étude et de poser les fondements de l'approche géoarchéologique du PCR ValEuRT. À la différence de la confluence Eure-Seine au nord du bassin-versant (boucle de Vaudreuil) ou de l'agglomération chartraine au sud, l'Eure moyenne se singularise par un maigre corpus de données archéologiques qui pose la question de la conservation et/ou de la visibilité des gisements dans le paysage et des processus géomorphologiques à l'origine de leur fossilisation (alluvionnement, colluvionnement) ou de leur démantèlement (érosion), en lien avec la taphonomie des sites. Le cadre morphostructural du bassin-versant de l'Eure est par ailleurs sensiblement différent entre la rive gauche, où la surface des plateaux est sous-tendue par les couches sédimentaires du Secondaire, et la rive droite, où ils sont principalement soulignés par les dépôts variés du Tertiaire [fig. 23C] [Bétard *et al.* 2020]. Ainsi, les sous-bassins de rive droite de l'Eure pourraient avoir subi des évolutions asynchrones et/ou des réponses morpho-sédimentaires différentes des sous-bassins à lithologie crayeuse de rive gauche. Cette configuration géologique amène à s'interroger sur le rôle respectif de chacun des forçages (anthropiques et climatiques), des effets des emboîtements d'échelle et de seuils sur la propagation des signaux sédimentaires, des vallons élémentaires au fond de vallée de l'Eure [fig. 24A et B], en lien avec l'organisation spatiale des points de peuplement.

Face à une documentation archéologique et géomorphologique hétérogène et sous-exploitée, les missions de terrain conduites entre mars et septembre 2019 devaient répondre à un double objectif :

1. **à une échelle régionale**, quel est l'impact des processus géomorphologiques dans la distribution des gisements archéologiques ?
2. **à une échelle locale**, quelles sont les dynamiques hydrographiques et hydrologiques holocènes dans le fond de vallée à proximité du sanctuaire antique de Bellevue (commune de Garennes-sur-Eure) ? Est-il

possible de discerner le poids des forçages climatiques et anthropiques sur l'évolution de la dynamique fluviale? Est-il possible d'identifier des crises érosives/alluviales et d'établir un premier cadre chronostratigraphique?



24. A. Contexte topographique et hydrographique de la fenêtre d'étude, centrée sur la moyenne vallée de l'Eure. 1. point coté, 2. commune, 3. ballastière, 4. cours d'eau, 5. exurgence karstique, 6. localisation de la photographie B. B. L'Eure à Garennes sur Eure, ici un tronçon largement aménagé et rectifié [© Th. Piau 2019]

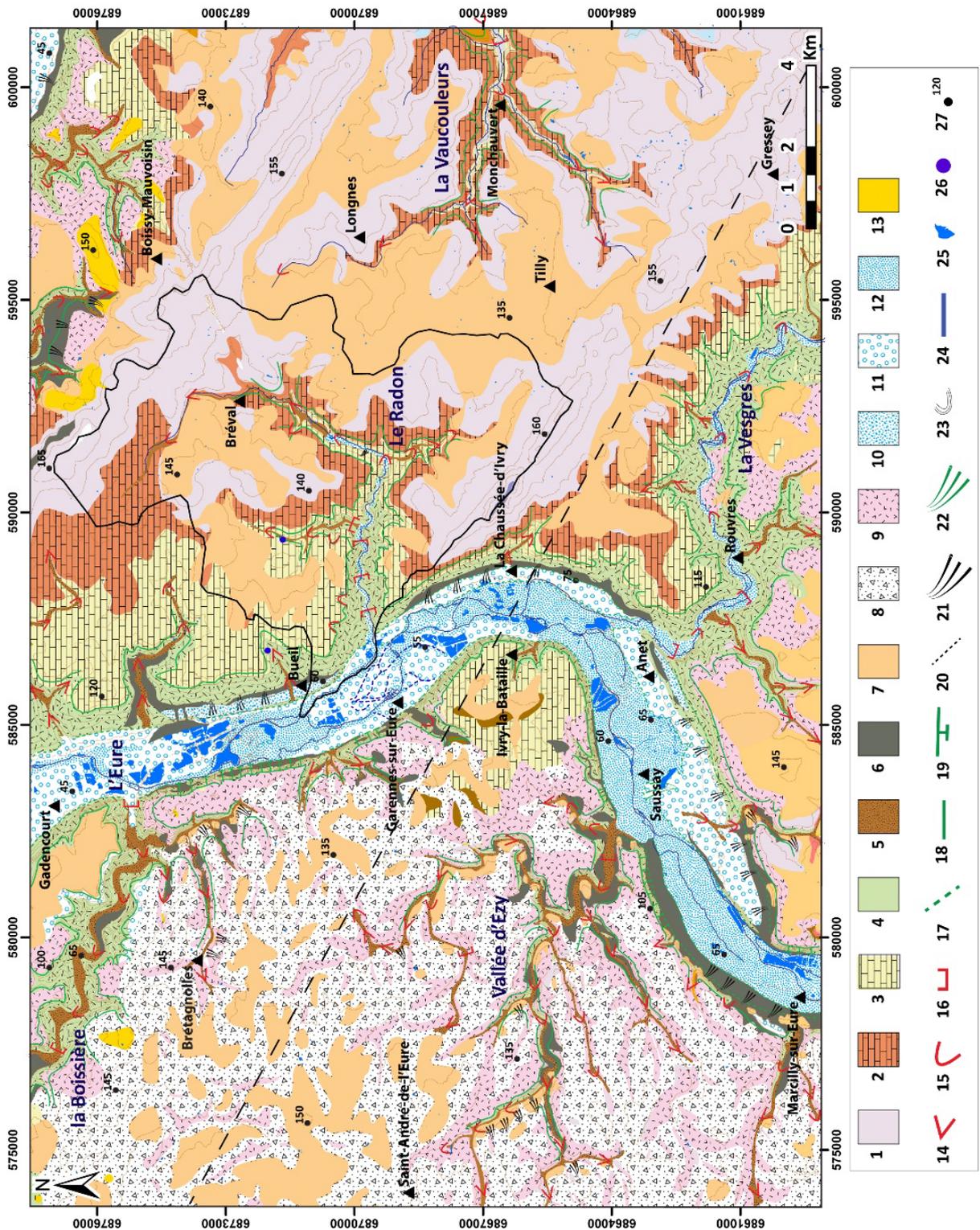
La moyenne vallée de l'Eure, cadre de recherche pertinent pour une approche géoarchéologique et paléoenvironnementale

– Des formes et formations quaternaires favorables à la conservation des archives paléoenvironnementales –

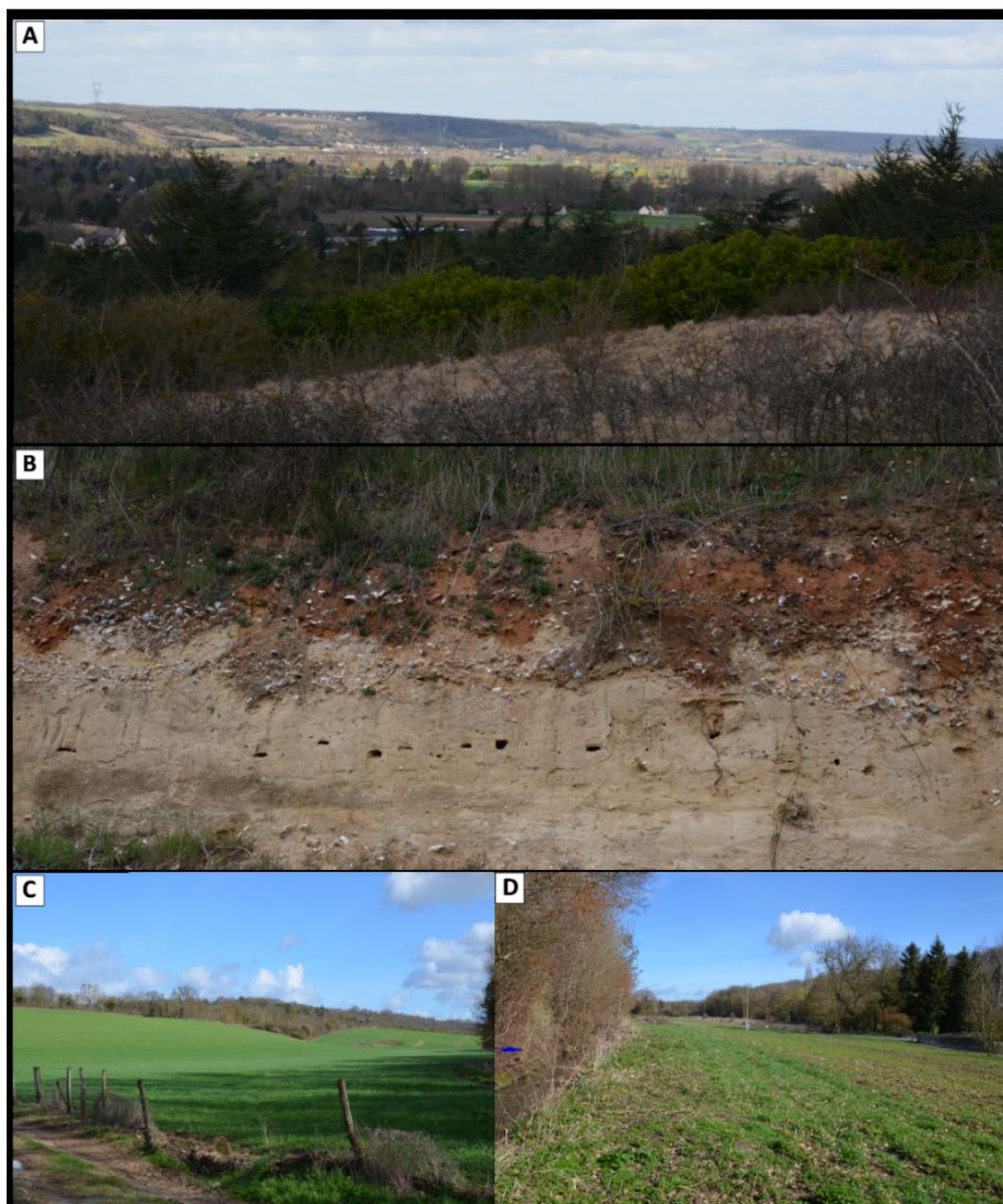
Entre mars et avril 2019, le volet « terrain » a été consacré à la réalisation d'une cartographie géomorphologique afin de proposer un premier zonage des potentialités géoarchéologiques et paléoenvironnementales de la moyenne vallée et guider les prospections thématiques en cours et à venir. Ce premier axe de recherche s'est articulé autour de quatre principaux objectifs :

1. identifier les secteurs favorables à l'archivage de données sédimentaires à haute résolution temporelle et les processus géomorphologiques à l'origine de leur mise en place ;
2. cibler des zones propices au piégeage d'archives paléoenvironnementales (bio-indicateurs et enregistreurs de l'évolution géomorphologique) ;

3. évaluer la représentativité spatiale des séquences sédimentaires préservées dans le système géomorphologique ;
4. proposer une comparaison entre la répartition des gisements archéologiques et les formations superficielles quaternaires (argile à silex ; loess ; colluvions ; alluvions).



25 Carte géomorphologique de la moyenne vallée de l'Eure : 1. bancs meulériés encadrant une épaisse couche sableuse (g2, g1), Stampien Sannoisien ; 2. intercalations calcaires dans marnes et sables (e7, e6, e5), Ludien Bartonien ; 3. calcaire grossier sur argiles et sables (e5, e3), Lutétien Yprésien ; 4. craie à silex (c6 c5), Campanien ; 5. colluvions de fond de vallou et vallée ; 6. colluvions de versant ; 7. Loess ; 8. bief à silex ; 9. argile à silex ; 10. alluvions de moyenne terrasse (Fx) ; 11. alluvions de basse terrasse (Fy) ; 12. alluvions récentes (Fz) ; 13. sables de Lozère ; 14. vallou en V ; 15. vallou en berceau ; 16. vallou à fond plat ; 17. rupture de pente concave ; 18. rupture de pente convexe ; 19. versant régulier lié au sapement fluvial ; 20. axe synclinal ; 21. glaciais colluvial et colluvio alluvial ; 22. glaciais alluvial ; 23. courbes de niveau, équidistance 10 m ; 24. chenal d'écoulement permanent ; 25. étang ou ballastière inondée ; 26. Source ; 27. cotes en mètres [Sources : BD Carthage, RGE Alti 5 m, BD Charm 50. Levé et réalisation : Th. Piau 2019]



26 **A** Vue en direction du nord-est de la vallée de l'Eure depuis le plateau en rive droite en aval de la Chaussée-d'Ivry. De part et d'autre de la vallée de l'Eure, la surface de ce plateau correspond pro-parte à une surface substructurale éocène. Ce panorama permet d'observer, au second plan, le versant crayeux de la rive gauche de l'Eure réglé par le sapement fluvial et les processus périglaciaires quaternaires. **B** Terrasse alluviale de Guainville. Par analogie avec d'autres séquences alluviales décrites par Y. Dewolf (1970) dans la vallée de l'Eure à la même altitude (Bueil, Chaudon), cette séquence est probablement d'âge saalien. Elle est composée d'une alternance de sables fins à grossiers orangés plus ou moins limoneux ou argileux contenant des intercalations de lits subhorizontaux à galets de silex anguleux à sub-émoussés. Des dépôts tufacés sont identifiés dans le comblement d'un paléochenal dans la partie médiane de l'affleurement. La partie sommitale de la coupe est constituée d'un niveau à cailloutis de silex emballés dans une matrice argilo-sableuse ferruginisée (paléosol éémien ?) affectée par des figures de cryoturbation, fentes de gel et coins de glace, à rapporter au Weichsélien. Ce paléosol est recouvert de limons éoliens mêlés à des colluvions weichséliennes en provenance du versant. **C** Basse vallée du Radon. Noter le faible remblaiement alluvial, le versant se raccordant directement au fond de vallée. **D** Glacis colluvial identifié dans la moyenne vallée du Radon. Noter également le fossé de drainage agricole à l'extrémité gauche de la photographie, interrompant le glacis colluvial [© Th. Piau et Fr. Bétard 2019]

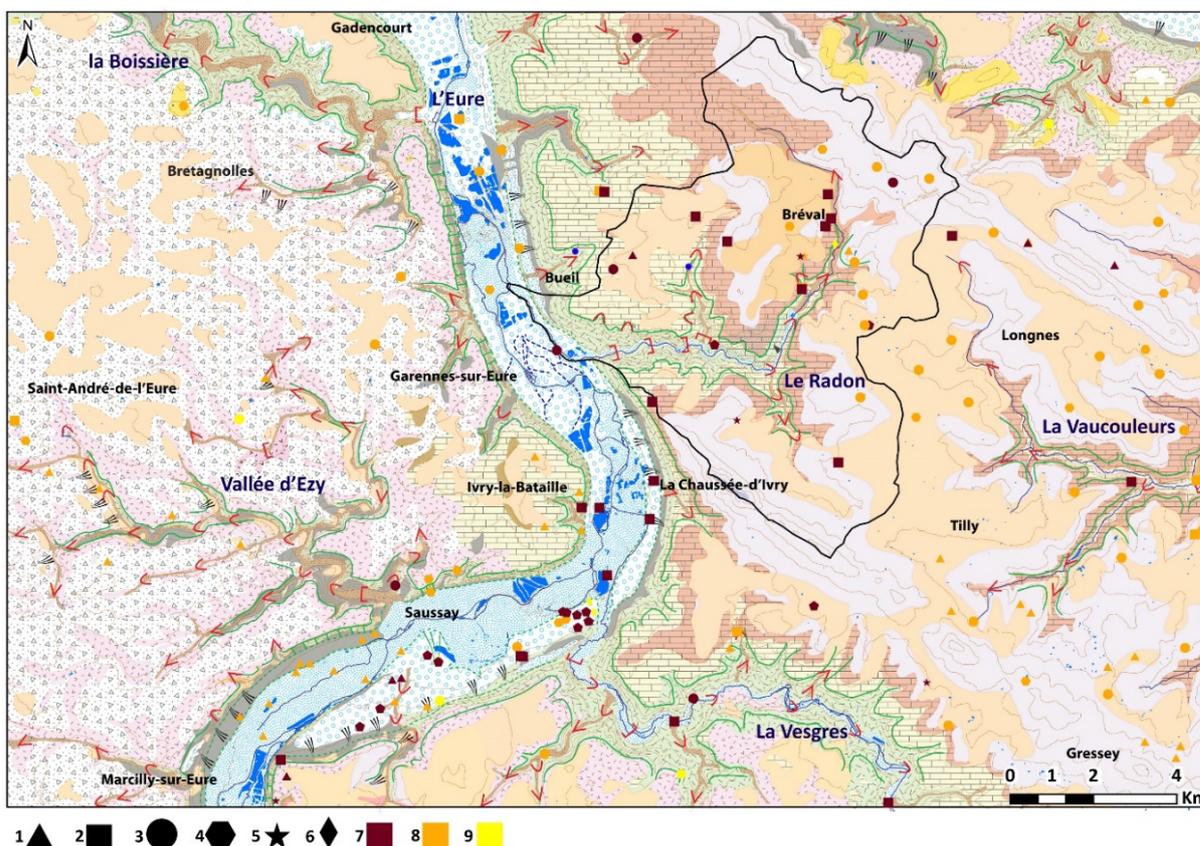
L'analyse diachronique et comparative de la documentation disponible (archives cartographiques et historiques, photographies aériennes, données altimétriques de l'IGN et sondages géotechniques du BRGM) a été ponctuellement complétée par l'observation d'affleurements, de coupes naturelles (Guainville) et de sondages à la tarière dans le fond de vallée. La confrontation de ces données, après leur géoréférencement et vectorisation dans un SIG [ArcMap 10.4], a contribué à (1) poser les bases de l'évolution géomorphologique de l'Eure moyenne, nécessaires pour comprendre les grandes étapes de sa morphogenèse à différentes échelles spatio-temporelles (surfaces substructurales dominées par quelques buttes-témoins et entaillées par des vallées dissymétriques) et à

(2) spatialiser finement, à l'échelle locale, les formes et formations quaternaires favorables à la conservation des archives paléoenvironnementales (nappes et terrasses alluviales, glacis colluviaux et dépôts de pente, modelés et dépôts éoliens) [fig. 25 et 26].

– Impacts des processus géomorphologiques quaternaires dans la distribution actuelle des gisements archéologiques : premiers éléments de réponse –

La spatialisation des formes d'érosion et des formations d'accumulation a permis de confirmer, en plus de la variable « intensité de la prospection », le rôle majeur des processus géomorphologiques (ruissellement diffus et concentré, processus gravitaire) dans la distribution actuelle des gisements archéologiques au sein de l'Eure moyenne. Les gisements identifiés dans le fond de vallée sont prioritairement implantés sur des terrasses alluviales surplombant de quelques mètres la plaine d'inondation de l'Eure. C'est le cas des enclos protohistoriques repérés en prospection aérienne dans la portion sud-est de la zone d'étude, entre Saussay et Anet. Ce replat est propice à l'implantation humaine car (1) suffisamment près de la ressource en eau pour pouvoir en bénéficier, (2) topographiquement isolé en cas d'épisodes de crue, (3) à la confluence entre les vallées de la Vesgres et de l'Eure. À l'échelle de l'Holocène, les terrasses alluviales anciennes sont fossilisées sous d'épais dépôts colluviaux du fait d'un important colluvionnement au pied des versants crayeux (glacis colluviaux entre Bueil et Breuilpont). En rive concave, l'absence de nappe alluviale bien développée et la présence de versants abrupts, réglés par les processus périglaciaires et le sapement fluvial, a pu entraîner un démantèlement des gisements préhistoriques par migration latérale des chenaux de l'Eure. Les enceintes/enclos circulaires non datés (Protohistoire ?) repérés en rive gauche, entre Marcilly-sur-Eure et Saussay, laissent supposer une relative stabilité de ce secteur durant l'Holocène récent, le cours de l'Eure s'étant déporté d'environ 1 km en rive droite. Cette portion de la vallée est encore peu urbanisée et la prédominance des champs cultivés favorise la découverte de gisements par prospection aérienne et pédestre. Dans la plaine d'inondation de l'Eure, les vestiges connus sont rattachés à l'Antiquité et au Moyen Âge et le biais taphonomique ne semble pas impacter leur distribution. Les carrières d'extraction de granulats (ballastières entre Bueil et Breuilpont) et les potentielles phases d'alluvionnement au cours de l'Holocène récent ont néanmoins pu détruire en partie, ou masquer localement, les indices d'occupation les plus fugaces des périodes pré- et protohistoriques (structures fossoyées, restes lithiques).

En ce qui concerne les gisements repérés en contexte de plateau, ceux de rive droite sont pour la plupart mis au jour dans des secteurs où l'épaisseur de la couverture lœssique est supérieure à 1 m au centre des plateaux (Bréval, Tilly, Longnes). En rebord de plateau et sur les hauts de versant où le substrat calcaire est affleurant, ils sont peu nombreux et postérieurs à l'Antiquité (Bueil, Chaussy-d'Ivry). Dans cette position topographique, les processus d'érosion et de décapage intense (ruissellement et ravinement) ont probablement participé au démantèlement des vestiges pré- et protohistoriques. En rive gauche, le corpus archéologique est très pauvre sur les plateaux crayeux nappés de manteaux d'altérites (argiles à silex) et de biefs à silex. Les gisements sont localisés à proximité des vallées sèches d'Ezy et de Boissière en tête de vallon, dans des secteurs en pente faible. Cette lacune pourrait être liée à une insuffisance des recherches (biais scientifique) et/ou à une érosion du manteau d'altérites et des limons éoliens (biais taphonomique). Enfin, les sites implantés sur les versants sont plus rares. Ils sont repérés dans des têtes de vallon à faible pente (sous-bassin du Radon et vallées d'Ezy et de Boissière). Sur les versants, qui sont des zones de transport sédimentaire dominant caractérisés par des sols d'érosion jeunes (sols bruns lessivés tronqués), les processus de remaniement sont importants (solifluxion en contexte périglaciaire et érosion agricole durant l'Holocène) et la troncature des enregistrements archéologiques est fréquente [Borderie, Chamaux 2016]. Ainsi, l'alluvionnement et le colluvionnement ont probablement participé à l'enfouissement et à la préservation des gisements (enclos protohistoriques sur les terrasses alluviales quaternaires entre Saussay et Anet, glacis colluviaux des buttes stampiennes). *A contrario*, en rive concave, en contexte de plateau lœssique ou sur les versants les plus pentus, les remaniements liés à la dynamique fluviale, au ruissellement diffus et aux pratiques agro-pastorales ont pu impacter l'intégrité des gisements et/ou les rendre plus facilement visibles en prospection de surface. La carte archéologique actuelle de la fenêtre d'étude ne reflète donc pas l'occupation réelle de l'espace par les sociétés anciennes, intégrant ainsi un certain nombre de biais taphonomiques [fig. 27].



27 Comparaison entre la localisation des gisements archéologiques et celle des formations superficielles quaternaires.
 1. Indéterminé ; 2. Moyen Âge ; 3. Antiquité ; 4. Protohistoire ; 5. Néolithique ; 6. Paléolithique.
 7. Gisement certain ; 8. probable ; 9. douteux [Sources : BD Alti IGN, BD Carthage, BD Archéo PCR ValEuRT. Réalisation : Th. Piau 2019]

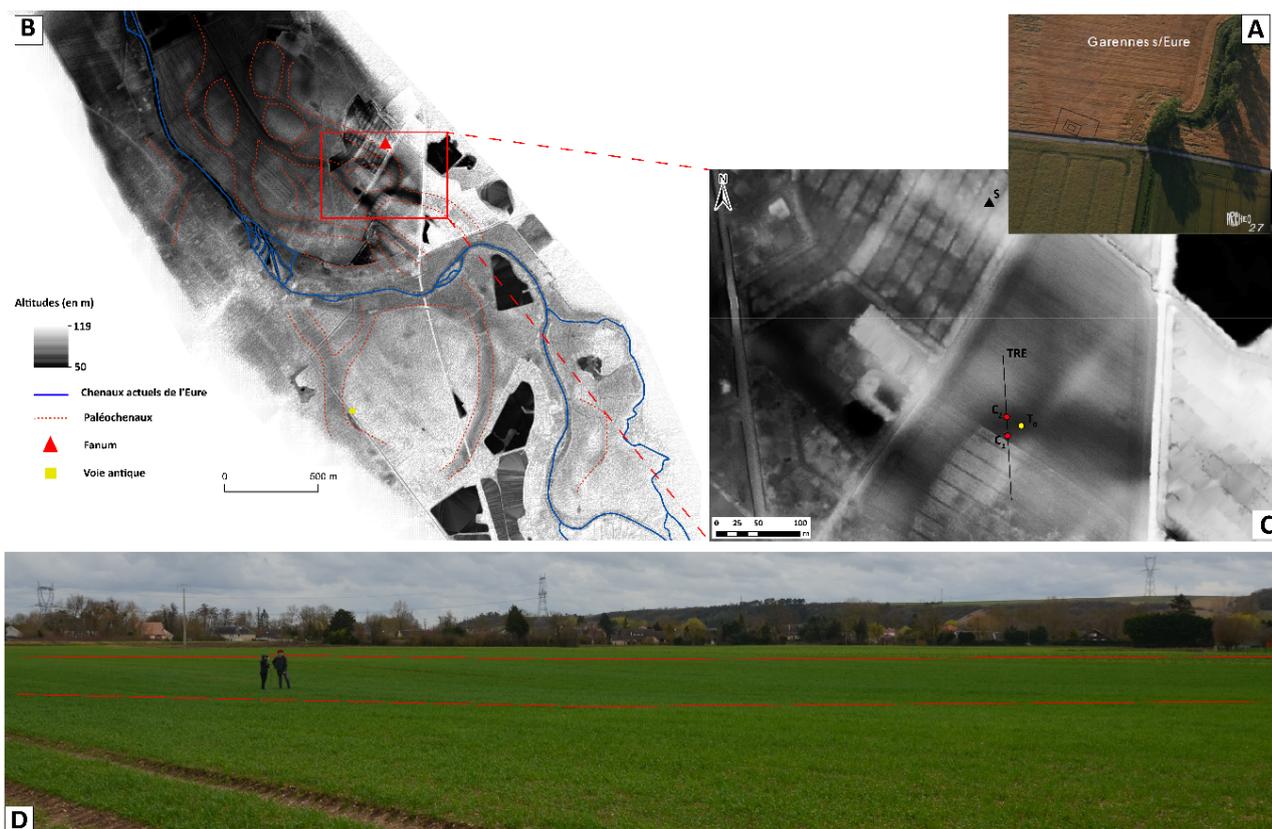
Mise en évidence d'un chenal abandonné de l'Eure et d'un système parcellaire fossile à proximité du sanctuaire d'époque romaine de Garennes s/Eure

Une « zone atelier » à fort potentiel géoarchéologique et paléoenvironnemental a par la suite été sélectionnée dans le fond de vallée de l'Eure après l'identification de plusieurs paléoformes fluviales (style anastomosé) à proximité du sanctuaire d'époque romaine reconnu par photographie aérienne [Archéo27 2011] au lieu-dit Bellevue (commune de Garennes s/Eure). Ce deuxième axe de recherche avait l'ambition d'analyser, de façon croisée et à une échelle locale, les données archéologiques, historiques et géomorphologiques dans un objectif commun d'interpréter l'environnement géomorphologique du site archéologique (contexte topographique d'implantation) et d'éclairer les interrelations entre ce complexe culturel (périodes de transition, de rupture et de continuité dans l'occupation du site), la plaine d'inondation de l'Eure (risques passés, exploitation et gestion des ressources) et d'autres traces d'occupation proches, comme le sanctuaire de Guainville situé à moins d'un kilomètre de distance sur le plateau du Mantois. Ce travail s'est appuyé sur :

1. l'analyse des données topographiques à haute résolution (RGE Alti 1 m de l'IGN) afin d'identifier les variations micro-topographiques dans la plaine alluviale (levées, paléo-chenaux) et repérer d'éventuels vestiges archéologiques ;
2. des prospections géophysiques (tomographie de résistivité électrique et géoradar) afin de reconstituer la géométrie 2D des unités sédimentaires ;
3. des carottages profonds dans l'axe d'écoulement des paléo-chenaux afin de préciser l'architecture et l'âge du remblaiement alluvial ;

4. des analyses sédimentologiques en laboratoire (granulométrie, paramètres texturaux et image CM) pour compléter les observations texturales et structurales des unités sédimentaires, caractériser les moments et les milieux de sédimentation fluviatile associés, et finalement préciser les conditions paléohydrologiques.

Il est à noter qu'une deuxième « zone atelier » a été sélectionnée en rive droite de l'Eure : le sous-bassin du Radon. Ce secteur apparaît particulièrement favorable à la mise en œuvre d'une approche par « budget sédimentaire » afin d'appréhender la temporalité des dynamiques érosives et de quantifier la redistribution de sédiments au cours de l'Holocène en fonction des échelles spatiales (du vallon élémentaire au fond de vallée). L'analyse préliminaire des formations superficielles offre d'ores et déjà des pistes de réflexion pour établir une stratégie d'implantation des sondages sédimentaires le long de transects représentatifs [fig. 28].



28 A. Sanctuaire antique de Bellevue repéré en prospection aérienne en 2009 par l'association Archéo27. B. Extra t du modèle numérique de terrain RGE Alt 1m et interprétation géomorphologique et paléohydrographique préliminaire à proximité du complexe culturel (triangle rouge) sur la commune de Garennes sur Eure. C. Tracé du profil de résistivité électrique (TRE) perpendiculaire à l'axe d'un paléochenal de l'Eure et localisation des deux carottages. D. Paléochenal de Bellevue [© Fr. Bétard, 2019. D'après Piau et al., 2019].

– Le profil TRE : description et interprétation des résultats –

Début mai 2019, une campagne de prospection géophysique a été conduite avec Clément Virmoux (Laboratoire de Géographie Physique – CNRS – Umr 8591) afin (1) de préciser l'architecture du remblaiement alluvial du paléochenal de Bellevue et (2) d'établir une stratégie d'implantation des sondages sédimentaires par carottages profonds, en fonction de la dilution des séquences sédimentaires. Cette méthode de prospection géophysique permet de modéliser en 2D (horizontale et verticale) les variations de résistivité électrique du remblaiement alluvial [Lescur, 2015]. L'appareil utilisé est un système multi-électrodes Abem Terrameter LS composé de 64 électrodes. Un premier profil de 180 m de longueur a été réalisé perpendiculairement à l'axe d'écoulement du paléochenal préalablement identifié sur le RGE Alt et par un sondage de reconnaissance à la tarière. Afin de conserver une résolution suffisante pour interpréter l'architecture du remblaiement alluvial, l'espacement entre les électrodes était de 1 m. Cette configuration permet d'avoir une profondeur d'investigation d'environ 11 m. La pseudo-section

du profil de résistivité [dispositif de « Schlumberger »] est associée au profil topographique de la plaine alluviale réalisé à partir des données altimétriques de l'IGN [RGE Alti 1 m, **Annexe 7, fig. 5**].

Les mesures de résistivité apparente mettent en évidence quatre éléments clés :

- (1) le fond de vallée de l'Eure est constitué de sédiments grossiers ayant une forte résistivité apparente (en rouge, 214 et 314 ohm.m). Ils peuvent s'apparenter à la grave grossière à silex roulés d'âge weichsélien ;
- (2) la grave grossière est incisée par un paléochenal, d'environ 70 m de large, dans la partie médiane du profil. Le paléochenal est colmaté par une sédimentation fine (limons, sables) de résistivité apparente faible en bleu (21,2 ohm.m) d'une puissance de 2 m ;
- (3) le fond du paléochenal est caractérisé par une résistivité apparente plus forte en vert (98,9 ohm.m) qui peut s'interpréter comme un faciès plus grossier tel que des sables ou des graviers associés au sommet de la charge de fond d'un chenal énergétique ;
- (4) la topographie irrégulière des mesures de résistivité apparente dans le fond du paléochenal peut laisser présager l'existence de deux entités morphologiques distinctes au fonctionnement hétérochrone (migration latérale et ou ré-incision d'un chenal ?)

Il est à noter qu'en parallèle du profil géoélectrique, un transect géoradar a été réalisé. Les résultats se sont avérés peu concluants. À l'exception de la grave grossière, aucun signal n'a été enregistré dans la dépression du paléochenal du fait de la présence de sédiments fins (limons). Un second passage géoradar est néanmoins prévu l'année prochaine sur l'emprise potentielle des vestiges archéologiques du complexe culturel, avec la collaboration de Christian Camerlynck (Sorbonne Université). En septembre 2019, un second profil TRE a été réalisé dans la continuité du premier sur une autre paléochenal identifié sur le RGE Alti (perpendiculaire à la route) toujours au nord-est de la parcelle. L'interprétation de ces nouvelles données est toujours en cours mais laisse supposer l'existence de deux petits chenaux secondaires de l'Eure.

– Les carottages BEL I et II : synthèse des résultats –

Début juin 2019, deux carottages [carottier à percussion cobra MK1 du laboratoire PRODIG de l'université de Paris], ont été implantés dans le remblaiement du paléochenal en s'appuyant les résultats du profil TRE : l'un dans la partie la plus profonde de la dépression, l'autre à l'extrémité nord-est à proximité d'une « paléoberge » [**Annexe 8**].

L'analyse des unités sédimentaires dérivées des carottages exploratoires BEL I et BEL II permettent de proposer un premier séquençage du remblaiement alluvial. Le cadre chronostratigraphique reste toutefois à étayer par d'autres datations absolues (OSL). Un granoclassement normal décroissant est observé de la base du remblaiement de chenal (graviers et sables limoneux) à son sommet (limons sableux). Cette configuration révèle une perte graduelle de compétence. La base du remblaiement alluvial (unité I) est composée de sables graveleux interprétés comme le sommet de la charge de fond d'un chenal énergétique. Succèdent ensuite des sables limoneux gris à intercalation de sables grossiers (unité II) qui traduisent des variations dans les conditions hydrodynamiques du chenal. L'unité III (sables limoneux gris à traits d'hydromorphie) indique le passage d'un chenal énergétique à moribond. Ce dernier paraît se déconnecter progressivement du drain principal qui s'éloigne à une distance modérée (défluviation ou changement de style fluvial ?). L'unité IV est composée de limons sableux gris carbonatés et riche en micro-charbons de bois et malacofaunes¹. Le chenal, en cours d'atterrissement, n'est probablement plus en eau permanente durant cette période. Enfin, des dépôts d'inondation limono-sableux assez grossiers (entre 40 et 50 cm d'épaisseur, unité V) viennent napper le sommet du remblaiement alluvial. Ces dépôts de plaine d'inondation provoquent une uniformisation de la topographie du fond de vallée [cf. **Annexe 8, fig. 4 ; Annexe 9, fig. 5 et 6**].

¹ Le sédiment organique de l'échantillon V du carottage BEL I a fait l'objet d'un prélevement pour une datation AMS (Beta Analytic). L'échantillon donne une date de 3690 ± 30 BP, soit 2146 ± 2010 av. n. è. Un second échantillon a également été prélevé sur l'échantillon V de BEL I pour datation par le carbone 14. Mais ce dernier n'a fourni aucun résultat. cf. **Annexe 9**

Discussion

L'étude morpho-sédimentaire et paléohydrologique du chenal de Bellevue a permis d'identifier trois grandes phases :

1. mise en place d'un chenal énergétique sans doute vers le milieu de l'Holocène ;
2. déconnexion du chenal de l'axe fluvial principal et remblaiement progressif à partir de l'âge du Bronze (2146-2010 av. J.-C.) par des limons sableux carbonatés probablement issus de la dégradation des sols du bassin-versant de l'Eure ;
3. atterrissement et abandon total du chenal de l'Antiquité jusqu'à nos jours.

Ces premiers résultats indiquent que, si le chenal a bien été remblayé à l'époque de l'implantation du sanctuaire, le site antique est resté potentiellement soumis aux inondations de l'Eure lors de crues épisodiques. À plus longue échéance, les données récoltées pourront être mises en perspective avec celles obtenues plus en aval près de la confluence avec la Seine, où plusieurs paléochenaux latéraux de l'Eure ont été mis au jour (Louviers « La Villette », Incarville « Les Prés », Val-de-Reuil « Le chemin-aux-errants » et « Les Noës de Léry ») [Giligny 2005 ; Séchi *et al.* 2010 ; Moreau 2011 ; Leblé 2014]. Ces éléments permettront de juger du caractère plus ou moins synchrone des métamorphoses fluviales de l'Eure au cours de l'Holocène (échelle régionale) et d'évaluer le poids des conditions locales dans le diachronisme des séquences sédimentaires observées [Bétard *et al.* 2020]. Par ailleurs, la caractérisation des dynamiques paléohydrographique (style fluvial en plan), paléohydrologique (régime) et paléohydraulique (débit) des chenaux de l'Eure permettra de répondre à des questionnements connexes sur les modalités de son utilisation et de son rôle structurant dans l'approvisionnement et l'intégration de cet espace archéologique dans un réseau d'échanges à large échelle, celui des *civitates* d'époque romaine et des diocèses médiévaux.

En outre, l'analyse de l'image LiDAR des parcelles agricoles, réalisée par Isabelle Le Tellier (AirD'Eco-Drones) en septembre 2019 [cf. **Annexe 5**], a permis de mettre en évidence plusieurs micro-reliefs. Par comparaison avec le système parcellaire des planches du cadastre napoléonien de la commune de Garennes-sur-Eure (1830), ces linéaments semblent s'apparenter à des formes agraires de type « crêtes de labours ». Ces éléments structurant du paysage amènent dès lors à s'interroger sur l'ancienneté de ces modelés et du réseau parcellaire associé. Dans ce même secteur, se pose également la question des aménagements hydrauliques à l'origine des tracés en baïonnette du Radon dans sa zone de confluence avec l'Eure (étude en cours) [fig. 29].



29 A Extrait du modèle numérique de terrain RGE Altitude 1m de l'IGN et de l'image LiDAR. Interprétation géomorphologique et paléohydrographique préliminaire à proximité du sanctuaire gallo romain de Bellevue (triangle rouge) sur la commune de Garennes sur Eure. Noter les linéaments (en rouge) qui semblent s'apparenter à des crêtes de labours. B. Planche du cadastre napoléonien de la commune de Garennes sur Eure (1830). Noter les tracés en baïonnette du cours du Radon dans la zone de confluence avec l'Eure.

Perspectives de recherche pour l'année 2020

L'année 2019 a été particulièrement riche. La prospection géomorphologique s'est avérée fondamentale pour mettre en lumière le rôle des biais taphonomiques (érosion/sédimentation) dans la distribution actuelle des gisements archéologiques au sein de chaque compartiment du géosystème (plateau, versant, fonds de vallée et vallon). Elle a contribué à faire émerger deux zones ateliers à fort potentiel géoarchéologique et paléoenvironnemental : les paléochenaux de l'Eure à proximité du sanctuaire d'époque romaine et le sous-bassin du Radon en rive droite. Dans le sous-bassin du Radon, l'analyse préliminaire des formations superficielles offre des pistes de réflexion pour la stratégie d'implantation des sondages sédimentaires le long de transects représentatifs dans l'optique d'une quantification d'un budget sédimentaire holocène. Sur le site de Bellevue, l'étude géoarchéologique préliminaire souligne le potentiel élevé des archives fluviatiles pour caractériser la trajectoire socio-environnementale de l'Eure au cours de la seconde moitié de l'Holocène et mettre en lumière les variables de contrôle dans cette évolution.

La richesse des archives pédo-sédimentaires de la moyenne vallée de l'Eure amène à poursuivre les investigations de terrain en 2020 dans une perspective de recherche fondamentale (reconstituer la trajectoire hydro-morpho-sédimentaire et paléoenvironnementale de l'Eure durant l'Holocène ; quantifier les budgets sédimentaires de deux sous-bassins versants), mais aussi appliquée. En effet, ce travail de recherche s'inscrit au cœur d'enjeux socio-culturels de premier ordre. La sauvegarde du patrimoine culturel de la vallée de l'Eure, notamment archéologique, menacé de disparaître du paysage (érosion, ouverture de carrières pour l'exploitation des granulats, urbanisation croissante) et de la mémoire collective apparaît comme un enjeu de conservation majeure, nécessaire pour garantir sa transmission aux générations futures. L'inventaire du patrimoine archéologique, dernier témoignage des interrelations Homme-milieu à l'échelle du Quaternaire, pourra contribuer à définir les futures stratégies de conservation et de valorisation de cet héritage culturel en tenant compte de l'impact des processus géomorphologiques passés et actuels. Parmi les sites à forte valeur géoscientifique et culturelle, on notera le gisement de Saint-Prest (haute terrasse de l'Eure à restes de mammifères et vestiges acheuléens) et la coupe de Chaudon (séquence de loëss-paléosols et vestiges préhistoriques du Paléolithique moyen ; Borderie, 2014) qui font figure de référence pour la géologie du Quaternaire et la préhistoire de la vallée de l'Eure. D'autres sites plus confidentiels et/ou en cours d'étude méritent aussi une attention particulière et une réflexion collective en ce qui concerne leur sauvegarde.

PARTIE IV

BILANS ET PERSPECTIVES

La première étape du PCR lancée en **2019 – année probatoire** – a permis de consolider ses objectifs premiers en confirmant le potentiel archéologique du secteur d'étude et en abordant les premiers développements d'une approche géomorphologique et géoarchéologique en collaboration avec l'Umr 8586 PRODIG (Université de Paris). À l'inverse des approches courantes en effet, elle a tendu à considérer les arguments pertinents que peuvent apporter l'archéologie et l'étude de la morphologie du territoire dans une stratégie d'acquisition et de traitement des données. Elle a ainsi permis non seulement de reprendre les données archéologiques disponibles (F. Dugast, B. Pandolfi, I. Renault) mais également d'effectuer une analyse du contexte géomorphologique sur le secteur de la moyenne vallée de l'Eure (G. Arnaud-Fassetta, Fr. Bétard, Th. Piau, V. Viel), de manière à pouvoir réaliser une première étude sur les impacts des processus géomorphologiques quaternaires dans la distribution actuelle des gisements archéologiques (Th. Piau) et un premier zonage des potentialités géoarchéologiques et paléoenvironnementales (Th. Piau, B. Pandolfi). En parallèle, une zone atelier a été sélectionnée pour une étude à échelle plus locale, dans la plaine d'inondation de l'Eure en rive droite et à proximité du sanctuaire d'époque romaine de Garennes s/Eure, repéré en photographie aérienne par Archéo27. La cartographie régionale des formations superficielles couplée à l'analyse d'un modèle numérique de terrain à haute résolution (RGE alti 1 m et relevés LiDAR) a mis en évidence, à proximité immédiate du sanctuaire, plusieurs paléoflumes, témoins d'un fort potentiel géoarchéologique susceptible de permettre d'interpréter l'environnement géomorphologique du site archéologique (contexte topographique d'implantation) et d'éclairer les interrelations entre le sanctuaire (périodes de transition, de rupture et de continuité dans l'occupation du site), la plaine d'inondation de l'Eure (risques passées, exploitation et gestion des ressources durant l'Antiquité) et d'autres indices d'occupation proche, contemporaine ou postérieure (tumulus ?, villa ?, biefs et moulins), voire d'envisager ces mêmes interrelations avec un autre « complexe » similaire en bordure du plateau du Mantois. Les résultats de cette première étape a fait l'objet d'une présentation aux *Rencontres Géosciences-Archéologies* (Strasbourg, juin 2019), actuellement sous presse dans la revue en ligne *Archimède* (expertises positives, janvier 2020).

À l'issue de cette première année, des pistes exploratoires ont pu se dessiner à partir du zonage provisoire des potentialités archéologiques, géoarchéologiques et paléoenvironnementales identifiées à partir de la carte géomorphologique. Elles ouvrent sur trois volets nécessairement interconnectés : géomorphologie, archéologie, géosciences, qui auront pour objectif de compléter l'analyse géomorphologique par une modélisation des paléoreliefs de la moyenne vallée et d'établir l'évolution diachronique du tracé en plan du réseau hydrographique et des liens spatiaux et temporels entre les niveaux de terrasses cartographiés et les vestiges archéologiques connus, dans une perspective taphonomique. L'objectif sera de documenter et de dater les jalons de l'histoire géomorphologique et paléoenvironnementale de l'Eure dans sa moyenne vallée en lien avec les différentes phases de l'occupation humaine (à Garennes s/Eure et à Croth notamment) et de les mettre en perspective avec celles obtenues plus en aval près de la confluence avec la Seine (Louviers, Incarville, Val-de-Reuil). À échelle plus locale, il sera intéressant d'analyser la temporalité des dynamiques érosives et de quantifier la redistribution de sédiments au cours de l'Holocène au sein du sous-bassin du Radon en rive droite. L'ensemble de ses approches devra permettre de cibler les opérations de prospection archéologiques qui pourront être doublés de relevés ponctuels à l'aide de capteurs montés sur drone. L'objectif final étant de décrire les dynamiques d'implantation de l'habitat, sa résilience ou non sur le temps long (occupations successives de formes et d'époques différentes, qui se chevauchent ou non), l'anthropisation et le contrôle de l'espace, la gestion du milieu et son impact environnemental, l'analyse régressive sera également mise à contribution associant les dimensions descriptives traditionnelles (photo-interprétation, topographie et cartographie historiques, toponymie), la modélisation et les analyses quantitatives.

Le projet se place ainsi volontairement dans le développement d'une approche intégrée dont l'objectif est de faciliter les transgressions disciplinaires et institutionnelles pour ouvrir sur des thématiques de recherches en lien avec les diversités de réponses selon les domaines et techniques sollicités. Aux termes de cette année probatoire, de nouvelles collaborations se font jour pour mieux intégrer la dimension diachronique (jusqu'à nos jours) dans une volonté d'analyse régressive, en renforçant les spécificités de chaque discipline : implications de paléontologues et de paléoenvironmentalistes, d'antiquisants et de médiévistes, de géographes et d'environnementalistes. Lui sont en outre adossés une thèse de doctorat en géoarchéologie [Théophile Piau, contrat doctoral Université de Paris] et un master 2 en géomorphologie [Lydia Yacine, stage DIM Île de France, Matériaux anciens et patrimoniaux, projet TAIEGAR (Les terrasses alluviales de l'Eure : pour une approche géoarchéologique)].

Bibliographie générale

– Cartes archéologiques [CAG] –

- Barat Y., Dufaÿ B., Renaut . 2007 *Carte archéologique de la Gaule : les Yvelines, 78*, Paris, Académie des inscriptions et Belles Lettres.
- Couquet D. 1993 *Carte archéologique de la Gaule : L'Eure 27*, Paris, Académie des inscriptions et Belles Lettres.
- Ognyer A., Joÿ J. 1994 *Carte archéologique de la Gaule : L'Eure-et-Loir, 28*, Paris, Académie des inscriptions et Belles Lettres.

– Vallée de l'Eure –

- Adran Y.-M. 2015 *Val-de-Rueil, « Le chemin aux Errants », zone C (Haute-Normandie, Eure)*, Rapport d'opération de fouilles archéologiques, nrap Grand-Ouest, novembre 2015.
- Bacon C. 2001 *Les sanctuaires des carnutes, des éburovices et des véliocasses. Topographie, sculpture et épigraphie*, Mémoire de DEA, Univ. Paris V.
- Barat Y. 1999 « La vallée gallo-romaine de Rechebourg (Yvelines) », *Revue archéologique du Centre de la France* 38, p. 117-167.
- Bot C. 1976 « Chartres et l'avenement sur l'Eure à la fin du Moyen Âge », *Les transports au Moyen Âge* (Actes des congrès de la Société des historiens médiévistes de l'enseignement supérieur public, 7), Rennes, p. 245-259.
- Chamaux G., Borderie Q. 2013 *Nogent-Le-Roi et Lormaye (Centre - Eure-et-Loir). Aménagement de la déviation routière de Nogent-le-Roi. Tronçon BD*, rapport de diagnostic archéologique, mai 2013.
- Crabeur Chr., Fourré A., Renaut . 2014 « Aperçu de l'approvisionnement céramique de quatre agglomérations secondaires carnutes : les exemples d'Annonnes, Mérouée, Senantes (Eure-et-Loir) et Verdes (Loir-et-Cher) », *SFECAG (Actes du Congrès de Chartres)*, Marseille, p. 131-141.
- Da Costa A. 2013 « Les tephalothiques Moyen de Lautte (Tréon, Eure-et-Loir) », dans *Le Seuil du Poitou au Paléolithique Moyen* (PCR-Interface Moustérienne Archéologies et Sciences de l'Antiquité / UMR 7041), Nanterre, p. 88-95.
- Dewolf Y. 1970 « Premières observations sur deux coupes de la vallée de l'Eure », *Bulletin de l'Association française pour l'étude du quaternaire* 7/2, p. 191-198.
- 1977 *Contribution à l'étude des marges occidentales du Bassin de Paris : problèmes de géomorphologie*, Mémoire de doctorat, Univ. Paris-Diderot, dir. J. Dresch.
- 1982 *Le contact Île-de-France - Basse-Normandie, évolution géodynamique*, Paris, Cnrs Éditions.
- Djema . 2013 « Contribution à la connaissance du tephalothique dans les environs de Chartres : étude techno-typologique des collections de la commune de Bas-de-Luisant (Eure-et-Loir) », *Revue archéologique du Centre de la France* 52, p. 1-48.
- Fauduet 1988 = Fauduet, « Le sanctuaire gallo-romain des Bords du Four à chaux à Bû », *Bulletin de la société archéologique d'Eure-et-Loir* 15, 1^{er} trimestre, p. 1-27.
- Fencke E., Loiseau Chr., Payraud N., Renaut ., Rivère J. 2014 *Nogent-le-Roi (Centre 28) « Le Pierrier ». Une occupation rurale de La Tène finale au IV^e siècle ap. J.-C. Rapport de fouille archéologique préventive*, Chartres, Conseil général d'Eure-et-Loir.
- Armand J. 1978 « Une ancienne forêt frontalière, Bû », *Caesarodunum* 13, p. 271
- Krausz S. 2016 *Des premières communautés paysannes à la naissance de l'Etat dans le Centre de la France (5000-50 a.C.)*, Bordeaux, Ausonius (Ars Antiqua).
- Lukas D. 2014 *Val-de-Rueil, « Le chemin aux Errants », zone A, « Les Sablons », « La Salle » (Haute-Normandie, Eure). Du sanctuaire à l'habitat gallo-romain*, Rapport d'opération de fouilles archéologiques, nrap Grand-Ouest.
- Moreau C. 2011 *Val-de-Rueil, « Le chemin aux Errants » (région Haute-Normandie, département de l'Eure)*, Rapport final d'opération d'archéologie préventive (Archeodunum), Chaponnay.
- Renaut . 2003 *Les voies romaines chez les Carnutes (actuel département des Yvelines) (I^{er} s. av. J.-C. - IV^e s. ap. J.-C.)*, mémoire de maîtrise, dir. Pr. J.-P. Martinet et M. Joÿ, Univ. Paris V-Sorbonne.
- 2004 *L'occupation du sol dans le sud des Yvelines (I^{er} s. av. J.-C. - IV^e s. ap. J.-C.)*, mémoire de DEA, dir. Pr. J.-P. Martinet et M. Joÿ, Univ. Paris V-Sorbonne.
- 2010 *Dynamique de l'occupation du sol dans les confins de territoire carnute : le Perche et la Beauce*, Mémoire de doctorat, dir. Pr. J.-P. Martinet et M. Joÿ, Univ. Paris V-Sorbonne.
- 2011 *Étude du mobilier issu des prospections de l'agglomération secondaire de Senantes (2010)*, rapport de prospecton, SRA-DRAC Centre.
- SAD28 2014 *QuOrEL. Inventaire documentaire des formations limoneuses quaternaires d'origine éolienne*, rapport.
- Tréme A. 2010 *Géographie religieuse des divinités dans la cité des Carnutes : données épigraphiques et iconographiques*, Mémoire de M2, Univ. Paris V.
- Vigneau Th. 2007 « Biodiversité et archéologie : une étude interdisciplinaire en forêt de Rambouillet (Yvelines, France) », dans *Paysage et environnement : de la reconstitution du passé aux modèles prospectifs* (Actes du colloque du

Réseau thématique par discipline (archéologie, Chac, 27-30 septembre 2006), Besançon, Presses Universitaires Franco-comtoises, p. 163-172.

Wasylyszyn N. 2006 « État de la recherche sur les églises préromanes ou romanes précoces », *Bulletin des Amis des Monuments et Sites de l'Eure*.

– Références générales –

- Arnaud-Fassetta G. et al. 2010 « Fonctionnalité des paléoenvironnements néolithiques : un exemple de la vallée de la Seine », *Quaternary International* 216, p. 93-117.
- Aschan-Leygonie Chr. 2000 « Vers une analyse de la résilience des systèmes spatiaux », *L'Espace géographique* 29/1, p. 64-77.
- Barra Ph. 2003 « Céramique indigène et groupes culturels. La Bourgogne et ses marges à LaTène finale », dans S. Poupon, P. Judin (dir.), *Habitats, mobiliers et groupes régionaux à l'âge du Fer* (Actes du 20^e colloque de l'AFEAF, Commarque, 16-19 mai 1996), Supplément à la *Revue Archéologique de l'Est* 20, Dijon, p. 353-374.
- Bertran P. et alii 2017 « Géoarchéologie et taphonomie des vestiges archéologiques : impacts des processus naturels sur les assemblages et méthodes d'analyse », dans Jean-Philippe Bruga (dir.), *Taphonomie. Ouvrage du Groupement de recherches « Taphonomie, Environnement et Archéologie »*, CNRS-NEE, Éditions des Archives Contemporaines, p. 123-156.
- Chouquer G. 2003 « Crise et recomposition des objets : enjeux de l'archéogéographie. Introduction », *Études rurales* 167-168, p. 13-32.
- Colectif 2004 « Section 32. Mondes antiques et médévaux », *Rapport de conjecture 2004*, t. 1 : « L'état de l'art », Paris, CNRS, p. 651-659. <http://www.cnrs.fr/comtenatona/doc/rapport/2004/rapport/sections/0651-0680-Chap32.pdf>
- Cordier St., Brdgand D.R. (dir.) 2012 « De la géomorphologie fluviale aux archéologies fluviales / From fluvial geomorphology to fluvial archaeology », *Géomorphologie : relief, processus, environnement* 18/4, p. 391-404.
- Djindjan Fr. 2014 « Simuler une artificial society : organisation sociale, gouvernance et attitudes sociales », *Archeologia et calculatori*, suppl. 5, p. 18-33.
- Durand-Dastes Fr. et alii 1998 *Des oppida aux métropoles. Archéologues et géographes en vallée du Rhône*, Paris, éd. Anthropos (coll. Ves).
- Dufaÿ B. (dir.) 1993 *Trésors de terre. Céramiques et potiers dans l'Île-de-France gallo-romaine* (catalogue d'exposition), Versailles, CGYvesnes.
- Dugué O. 2007 *Le massif armoricain dans l'évolution mésozoïque et cénozoïque du nord-ouest de l'Europe. Contrôles tectonique, eustatique et climatique d'un bassin intracratonique (Normandie, mer de la Manche, France)*, Mémoire DR Géosciences, Université de Caen.
- Favory Fr., Van der Leeuw S. 1998 « Archaeomedes, une recherche collective sur la dynamique spatio-temporelle de l'habitat antique dans la vallée du Rhône : bilan et perspectives », *Revue Archéologique de Narbonnaise* 31, p. 257-298.
- Fernandes P., Rayna J.-P. 2006 « Pétroarchéologie et du sel : un retour aux sources », *Comptes rendus Palevol* 5/6, p. 829-837.
- Fernandes P. 2012 *Itinéraires et transformations du silex : une pétroarchéologie refondée, application au Paléolithique moyen*, Mémoire de doctorat, Université Bordeaux 1.
- Ficht St. 2006 « L'émergence des civitates en Gaule et dans le monde celtique », *Actes du colloque du Collège de France*, Paris, p. 41-54.
- Fusco J. 2016 *Analyse des dynamiques spatio-temporelles des systèmes de peuplement dans un contexte d'incertitude : application à l'archéologie spatiale*, Mémoire de doctorat, Université Nice-Sophia Antipolis.
- Gandin Chr. 2008 *Des campagnes gauloises aux campagnes de l'Antiquité tardive : la dynamique de l'habitat rural dans la cité des Bituriges Cubi (II^e s. av. J.-C. - VII^e s. ap. J.-C.)*, Suppl. *Revue archéologique du Centre de la France* 33, Tours.
- Gunderson L., et al. 2002 *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems*, Washington DC, Island Press.
- Lebé G. 2016 « Une séquence sédimentaire plurimillénaire de l'Eure à Val de Reu (27) », *ArchéoThéma* 38, p. 69.
- Legoux R. 1993 « Typologie et chronologie des perles », dans *Verre et merveilles. Mille ans dans le nord-ouest de la Gaule*, Catalogue d'exposition du Musée Archéologique départemental de Guy-en-Vexin, p. 103-108.
- Leman-Deerve G. 2003 « La vallée de la Deûle : paléoenvironnement et occupations humaines », *Revue du Nord* 5/1 n° 353, p. 9-11.
- Lequén A. 2006 *Dynamique érosive actuelle et transferts fluviaux dans l'ouest du bassin de Paris. Exemple de bassins versants littoraux en Haute Normandie : le Dun, la Ganzeville et l'Yères*, Mémoire de doctorat, Université de Rouen.
- Lespez L. 2007 « Dynamiques holocènes de systèmes fluviaux en Grèce du Nord : une approche comparative et multiscalaire des interactions entre Nature et Société », *Géomorphologie : relief, processus, environnement* [en ligne], 13/1 (2007), mis en ligne le 1^{er} avril 2009, URL : <http://geomorphologie.revues.org/669> ; DOI : 10.4000/geomorphologie.669.
- Lespez L., Germain C. 2013 « Archéologie du paysage de la Plaine de Caen du Néolithique à l'époque mérovingienne (Projet Collectif de Recherche) », *Archéologie de la France, Information* [en ligne], Basse-Normandie, 2013, mis en ligne le 15 mars 2016, URL : <http://ad.f.revues.org/16840> ; DOI : 10.4000/ad.f.16840.
- Leveau Ph. 1993 « *Territorium urbis*. Le territoire de la cité romaine et ses divisions : du vocabulaire aux réels administratifs », *Revue des Études anciennes* 95/3-4, p. 459-471.

- Lévêque Chr 2011 « Des feux et des estuaries : pour qui ? pour quoi ? L'émergence de l'interdisciplinarité dans l'étude des hydrosystèmes », *Vertigo, revue électronique en sciences de l'environnement*, hors-série 10, décembre 2011 [<http://vertigo.revues.org/11389>].
- et alii 2003 « L'anthrosystème : entité structurée et fonctionnelle des interactions sociétés-milieux », dans Chrétien Lévêque, Sander Van der Leew (dir.), *Quelle nature voulons-nous ? Pour une approche socio-écologique du champ de l'environnement*, Paris, Elsevier, coll. « Environnement », p. 110-129.
- Langer-Riquier S., Troubady M. 2014 « Vassal domestique et territoire carnute à la fin de l'indépendance gauloise : une mosaïque culturelle. Aperçu préliminaire », *Actes de la SFECAG Chartres, Marseille*, p. 27-46.
- Notebaert B., Verstraet G. 2010 « Sensitivity of West and Central European river systems to environmental changes during the Holocene: A review », *Earth Science Reviews* 103(3-4), p. 163-182.
- Nouve P.S. 2004 *Des terroirs et des hommes. Dynamiques des organisations spatiales dans le bassin de l'Yonne Moyenne et leur évolution de la fin de l'Âge du Bronze au haut Moyen Âge*, thèse de doctorat, Université de Bourgogne.
- Nuninger L., Tourneux Fr.-P. 2001 « Le projet ArchaeOres : système d'information en archéologie spatiale pour un réseau d'acteurs d'actants », *Conférence SIG 2001*, ESR France, 3-4 octobre 2001, CD-rom.
- Paer Y. et al. 2011 « Évolution des paysages et occupation humaine en mer d'Iroise (Finistère, Bretagne) du Néolithique à l'âge du Bronze », *Norois. Environnement-Aménagement-Société (Revue géographique des universités de l'Ouest)* 3/220, p. 39-68.
- Paton D. 1985 *La nécropole de Nouvion-en-Ponthieu*, *Berk s/Mer*, Dossiers archéologiques, historiques et culturelles du Nord et du Pas-de-Calais 20.
- Redman C.L., King A.P. 2003 « Resilience of past landscapes: resilience theory, society, and the longue durée », *Conservation ecology* 7 (1), art. 14.
- Red L.M., Dunne T. 2003 « Sediment budget as an organizing framework in fluvial geomorphology », dans G.M. Kondofides (dir.), *Tools in Fluvial Geomorphology*, Wiley, p. 463-500.
- Régnon St., Annos Ph. 2003 « Vers une archéologie de la vallée de la Deûle (Nord) », *Revue du Nord* 5 / n° 353, p. 13-22.
- Rommens T. et al. 2005 « Sedimentation and sediment deposition in the Belgian coast during the Holocene: establishing a sediment budget for a small agricultural catchment », *The Holocene* 15, p. 1032-1043.
- Robert S. 2003a « Archéologie et morphologie : deux points de vue scientifiques différents », dans *Actualité de la recherche en histoire et archéologie agraires (Actes du colloque AGER V)*, Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté, p. 41-53.
- 2003b « Comment les formes se transmettent-elles ? », *Études rurales* 167-168, p. 115-132.
- 2003c *L'analyse morphologique entre archéologie, urbanisme et aménagement du territoire. Exemples d'études de formes urbaines et rurales dans le Val-d'Oise*, Paris, Université Panthéon-Sorbonne - Paris 1.
- 2012 « Les dynamiques spatiales à la croisée de l'archéologie et de la géographie », *L'espace géographique* 4/41, p. 289-294.
- 2017 « Archéologie du paysage et géographie : entre observation, transferts et co-constructions », dans P. Bossnot (dir.), *Archéologie et sciences sociales, P@lethnologie* 9, p. 53-62.
- Robert S., Verdier N. (dir.) 2014 *Dynamique et résilience des réseaux routiers. Archéogéographes et archéologues en région Ile-de-France*, Supplément à la *Revue archéologique du Centre de la France* 52, Tours, FÉRACF.
- Robert S., Stetter B. 2016 *L'eau comme morphogène dans les paysages Water as a Morphogen in Landscapes (Proceeding of the XVII UISPP World Congress, 1-7 September 2014, Burgos, Spain)*, vol. 4, session A14, Oxford, Archaeopress Publishing LTD.
- Spesser J. 2018 *Impacts d'une réorganisation des réseaux commerciaux sur l'occupation rurale. Les cités antiques de la Basse vallée de la Seine*, Thèse de doctorat, Université Paris 1.
- Tarpin M. 2009 « Organisation politique et administrative des cités d'Europe occidentale sous l'Empire (The political and administrative organization of western Europe's cities under the Empire) », *Pallas* 80, p. 127-145.
- Trément Fr. 1994 *Histoire de l'occupation du sol et évolution des paysages dans le secteur des étangs de Saint-Blaise (Bouches-du-Rhône) : essai d'archéologie du paysage*, thèse de doctorat, Université Aix-Marseille, 1994.
- Van der Leeuw S. (dir.) 1996 *ARCHAEOEMEDS. A DG-XII research program to understand the natural and anthropogenic causes of land degradation and desertification in the Mediterranean basin*, Paris.
- 1998 « The ARCAEOEMEDS project, understanding the natural and anthropogenic causes of land degradation and desertification in the Mediterranean basin », *Research results*, European Commission, Luxembourg.
- Verhagen Ph. et al. 2013 « Introducing the human factor in predictive modeling: a work in progress », dans Graeme Earle et al., *Proceedings of the 40th Conference in Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (CAA2012, Southampton, United Kingdom, 26-30 March 2012)*, Amsterdam, Amsterdam University Press, p. 379-388 [en ligne <http://arno.uva.nl/cgi-bin/show.cgi?fid=516092>].
- Ve V. et al. 2018 « The timescale of Holocene anthropogenic changes in NW France: insights from Holocene sediment budget for the Thue and Mue catchments », *The Holocene*, à paraître.

Bibliographie du secteur concerné

– Publications et documentation sources (sur le secteur concerné) –

- Banchet (A.) 1900 *Les trésors de monnaies romaines et les invasions germaniques en Gaule*, Paris.
- Bonnard (L.) 1907 *Une promenade historique : la frontière France-Normandie entre Seine et Perche (IX^e-XIII^e siècles)*, Chartres.
- Bordeaux (R.) 1856 « Découverte [...] d'un tumulus [à Bue] dans 'Eure », *Bull. monumental* 22, p. 516-519.
- Bossavy (J.) 1923 « Présentations et communications », *Bull. de la Soc. préhist. française*, séance du 25 janvier 1923, p. 33.
- Boüard (M. de) 1962 « Informations archéologiques », *Gallia* 20/2, p. 423-424.
- Bourse et (V.), Cresson (.) 1933 *Mantes et son arrondissement*, Mantès (Société française de l' Eure).
- Charpion (M.), Caresme (Abbé J.) 1868-1879 *Dictionnaire hist. de toutes les communes du dép. de l'Eure*, Les Andelys.
- Chedeville (P.-J.) 1908-1910 « Notes descriptives pour l'établissement et la tenue à jour des cartes paléontologiques », *Bull. de la Société normande d'études préhistoriques* 15 (1907), p. 138-156 ; 16 (1908), p. 71-86 ; 17 (1909), p. 79-94.
- Coutou (L.) 1901 « L'industrie primitive du cuivre et du bronze en Normandie. Analyse des principales formes d'instruments », *Bull. de la Société normande d'études préhistoriques* 8 (1900), p. 137-141.
- 1905 « Le cimetière franc et carolingien de Bue », *Recueil et travaux de la société libre de l'Eure* (1904), p. 1.
- 1907 « Le cimetière franc et carolingien de Bue (Eure). Nouvelles fouilles de 1904, 1905 et 1906 », *Recueil et travaux de la société libre de l'Eure* (1906), p. 106.
- 1908 « Couteau de l'âge du bronze associé à une boucle de fer dans le cimetière franc et carolingien de Bue [...] », *Bull. de la Société préhistorique française* 5, p. 93-96.
- 1921 *Département de l'Eure. Archéologie*, Paris.
- Desbats (L.), Passy (L.) (dir.) 1862-1869 *Mémoires et notes de M. Auguste Le Prévost pour servir à l'histoire du département de l'Eure*, Evreux (3 vols.).
- Dubot 1889 *Monographie communale pour l'exposition universelle de 1900* [Cravent].
- Grave (E.) s.d. *Notes manuscrites* (Archives départementales des Yvelines).
- 1886 « Découverte de Bréva », *Bull. de la Commission des antiquités et des arts de Seine-et-Oise* 6, p. 85-99.
- Guenet 1899 *Monographie communale pour l'exposition universelle de 1900* [Bréva].
- Guérineau de Boissette (L.-G.) 1864 *Statistiques archéologiques d'Eure-et-Loir. Indépendance gauloise et Gaule romaine*, Chartres.
- Jarn (E.) 1859 « Sur une sépulture celtique trouvée à Neuilly-sur-Eure », *Recueil et travaux de la société libre de l'Eure* (1857-1858), p. 591-598.
- Jusson (M.) s.d. *Forma orbis roman : carte archéologique de la Gaule. Département d'Eure-et-Loir* (5 cahiers), Chartres.
- Le Pesant (M.) 1958 « Fouilles et découvertes archéologiques dans le département de l'Eure, depuis 1956 », *Annales de Normandie* 3, p. 400-402.
- Merlet (L.) 1861 *Dictionnaire topographique du département d'Eure-et-Loir, comprenant les noms de lieux anciens et modernes*, Paris.
- Musset (L.) 1959 « Chronique d'archéologie normande », *Bull. de la Soc. des Antiquaires de Normandie* 54 (1957-1958), p. 629.
- Pouaillan (A.-G.) 1961 *Les églises du canton de Bonnières-sur-Seine*, Rouen.
- Toussaint (M.) 1951 *Répertoire archéologique de Seine-et-Oise (période gallo-romaine et époque franque)*, Paris.
- Vesly (L. de) 1909 *Les fanes ou petits temples gallo-romains de la région normande*, Rouen.
- Veneuve (A.) 1923 « Catalogue explicatif des objets présentés à la première exposition de la Société Archéologique, historique et scientifique de la région de Bonnières-sur-Seine », *Bull. de la Société archéologique, historique et scientifique de la région de Bonnières-sur-Seine* 3, p. 49-55.
- 1924 « La préhistoire de Bréva », *Bull. de la Société archéologique, historique et scientifique de la région de Bonnières-sur-Seine* 7, p. 145-150.
- 1932 « Sur une hache en bronze trouvée à Bréva », *Bull. de la Commission des antiquités et des arts de Seine-et-Oise* 13, p. 93-95.

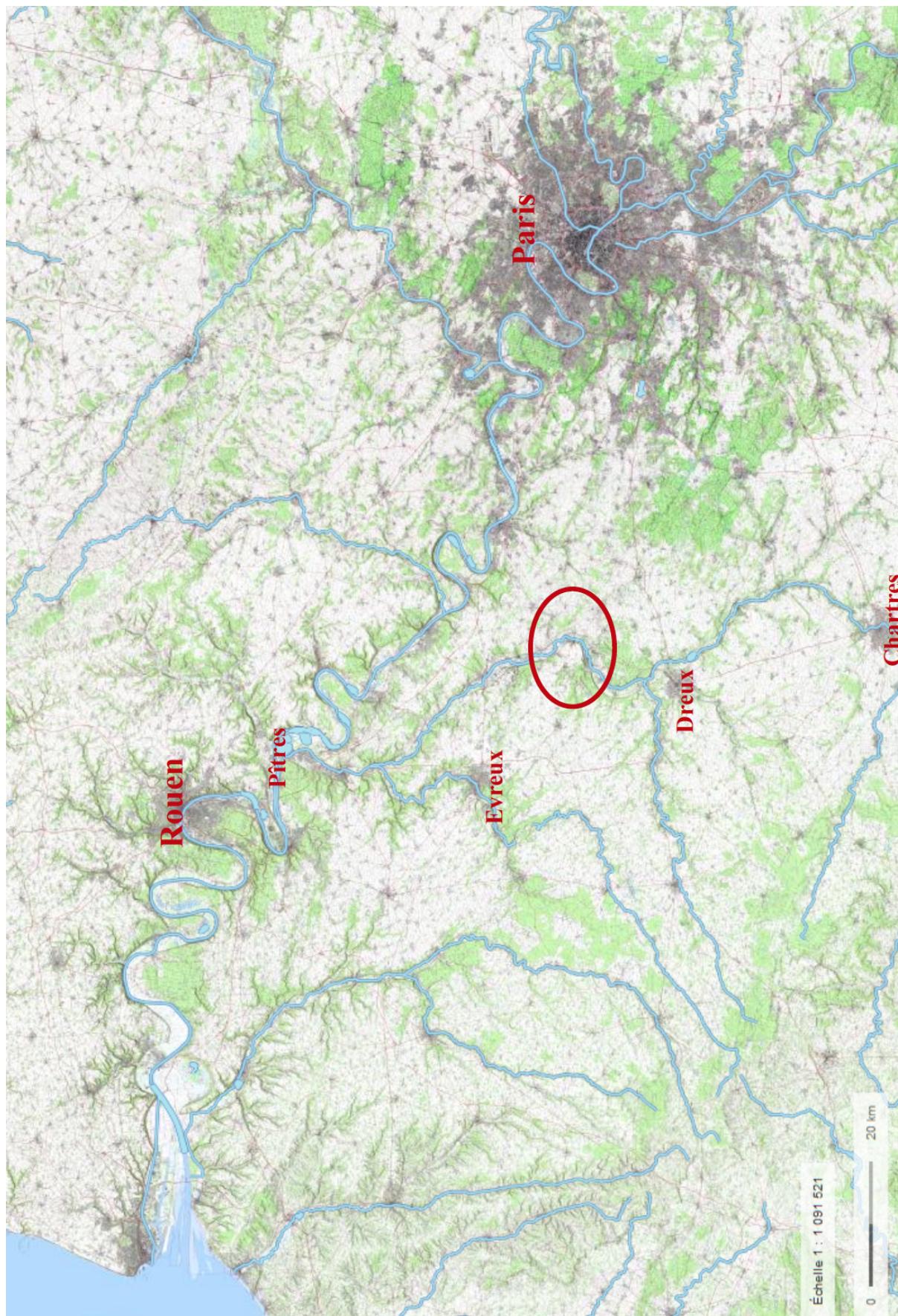
– Bibliographie récente associée –

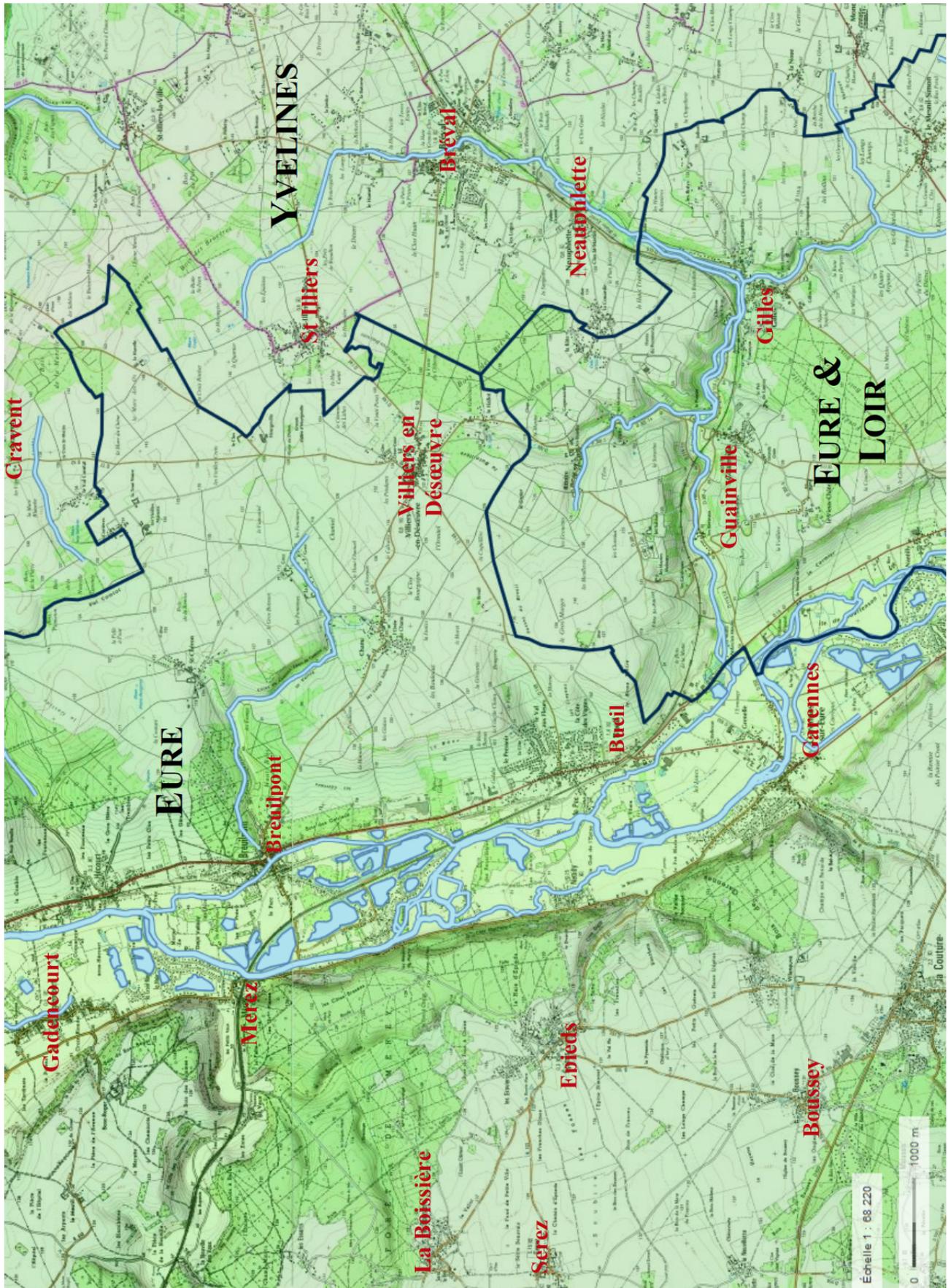
- Benhaddou S. 1987 *Inventaire archéologique du canton de Bonnières-sur-Seine*, Mémoire de maître, Université Paris VII.
- Baser F. et alii 2012 *Du Pléistocène moyen au Pléistocène supérieur : les occupations paléolithiques de Saint-Illiers-la-Ville (Yvelines). Rapport de fouilles*, nrap, 502 p.
- Bourgeois L. 1985 « L'âge du Fer dans le département des Yvelines : état des connaissances », dans A. Vesly (dir.), *La civilisation gauloise en pays carnute*, exposition de Châteaudun, Ville de Châteaudun, p. 41-43.
- Decourtye A.-M. 1972 « Site gallo-romain Les Joncs Marais, Neauphette », *Bull. du Centre de recherches archéologiques de la région mantaise* 2, p. 8-16.

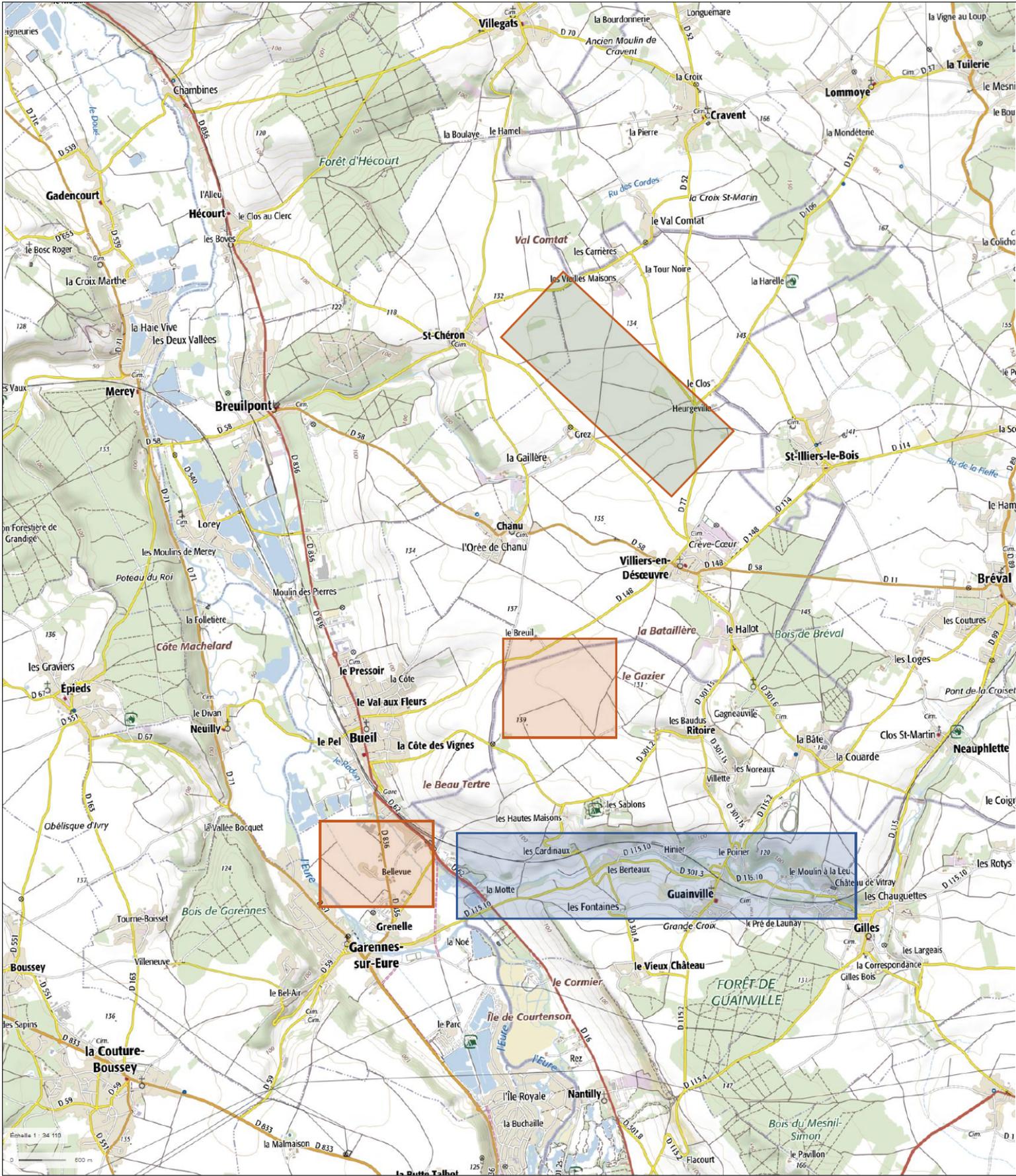
- Eud er P., Ét enne A. 1991 *Prospection aérienne 1991*, documents Archéo27.
- Foucray B. 1994 *Ile-de-France* (Corpus des trésors monétaires antiques de la France, 9), p. 49-50.
Gallia Informations, Préhistoire et Histoire, 2, 1989, p. 69.
- Gre aud F. 1976-1977 « Préhistoire et archéologie antique en région mantoise, répertoire bibliographique », *Annales historiques du Mantois* 1-2, p. 23-52 et 41-111.
- oard D., Foucray B. 1996 « Le trésor multiple de deniers et d'antonins de Cravent (Yvelines) », *Trésors monétaires XV* (1995), p. 71-114.
- Lang o s M., Gr maud , Laforest P. 1996 *Rapport de prospection année 1996*, Versailles, SADY.
- Lang o s M., Laforest P. 2004 *Rapport de prospections aériennes Yvelines*, Versailles, SADY, 8 p.
- La Torre M. de 1989 *Eure-et-Loir (Villes et villages de France)*, Paris.
- Lor ot X., Ca u J.-P. 1990 « L'or monnayé, la dispersion des aurei en Gaule romaine sous l'Empire », *Cahiers Ernest-Babelon* 3, p. 296, n° 4.
- Lor ot X., Scheers S. 1985 *Corpus des trésors monétaires antiques de la France*, t. 4, Haute Normandie, Paris, Société française de numismatique.
- Lorren C. 1976 *Fibules et plaques-boucles en Normandie*, thèse de 3^e cycle, Caen.
- Mor at M., Trombetta P.J. 1984 « Un trésor monétaire dans le canton de Bonnières », *Connaître les Yvelines Histoire et Archéologie*, p. 19-21.
- Port er J.-M. 1996 « Dernières découvertes de l'Age du Bronze en région mantoise », *Bulletin du Centre de Recherches Archéologiques de la Région Mantoise* 13, p. 9-11.
- Wuscher P. *et alii* 2012 « Une séquence céess que, des paléosols et des sexes à Saint-Soupplets, au pied des buttes de la Goëlle (Seine-et-Marne) », *Les nouvelles de l'archéologie* 129, p. 55-60.

Carte du bassin Parisien et du bassin versant de l'Eure et localisation du secteur d'étude

© IGN 2011 (SCAN25 / dalle 05706880L93) et 2010 (SCAN25 / dalle 05806880L93)







Annexe 1 – Rapport d’analyse céramologique sur le sanctuaire de Bellevue, commune de Garennes s/Eure (Eure, Normandie)



Générique de l’opération

Nom usuel du site : Sanctuaire de Garennes Sanctuaire de Guainville

Région : Normandie Centre Val de Loire

Département : Eure Eure-et-Loir

Commune : Garennes s/Eure Guainville

Lieu-dit : Bellevue Les Fosses du Breuil

Cadastre : section A, 290 et 114 section ZB, 18

Coordonnées géographiques WGS 84 : X = 1.449027 ; Y = 48.917489 X = 1.464412 ; Y = 48.935977

Altitude NGF : 55 m 132 m

Propriétaires des terrains : Thomas Robin, Thierry Martin Pierre Gégou

Nature de l’opération : Analyse céramologique

Dates de la campagne : été 2012 / octobre 2019

Intervenants de l’opération sur le terrain : Michel Douard (SAD 28), Guy Dumondelle, Jean-Noël et Véronique Le Borgne (Archéo27), Ingrid Renault

Intervenants de l’opération en laboratoire : Ingrid Renault

Traitement du matériel : Ingrid Renault

Programme de recherche : PCR ValEuRT

Responsable du programme : Fabienne Dugast

Auteurs du rapport : Ingrid Renault, Fabienne Dugast (révision d’un rapport de 2012)

Date du rapport : décembre 2019

1- Introduction et objectifs de l'opération

Les prospections aériennes de l'association Archéo27 ont permis de repérer deux sanctuaires d'époque romaine au nord du département de l'Eure-et-Loir : le premier sur la commune de Garennes s/Eure au lieu-dit « Bellevue » (décembre 2009) – parcelles de Thomas Robin et Thierry Martin, de part et d'autre de la voie communale [cadastrées A 290 et A 114] –, le second sur la commune de Guainville, au lieu-dit « Les Fosses du Breuil » (2011) – parcelle de Pierre Gégou [cadastrée ZB 18] [fig. 1]. L'édifice principal de chacun des deux sanctuaires adopte un plan rectangulaire, proche du carré, entouré d'une galerie périphérique de même plan, caractéristique du type *fanum*.

Dans l'état actuel des connaissances, ces deux sanctuaires sont *a priori* situés de part et d'autre de la frontière entre la cité des Carnutes et celle des Éburovices. Le mobilier est issu de ramassages de surface ciblés, effectués à la suite de chacun des survols par Archéo27 (2009-2011) à des fins de vérification. Il a été étudié en vue d'établir d'une part une fourchette chronologique de l'occupation, d'autre part l'appartenance culturelle de chacun des sites.

Entre 2018 et 2019, différentes prospections à vue, non systématiques et sans ramassage, sur la parcelle des Fosses du Breuil, ont permis de localiser une concentration de mobilier, constitué essentiellement de fragments de *tegulae* et de mortier de chaux, sur une zone de moins de 1 ha, s'étendant vers l'est à partir du point GPS X 1.465204 Y 48.934550 (alt. 136 m) correspondant approximativement à la position du temple [fig. 1B]. En 2019, profitant des opérations de prospection géophysique et de sondages sédimentaires sur la parcelle de Bellevue cadastrée A 114 à Garennes [Annexes 1 et 2], une prospection à vue sans ramassage a également permis de localiser une concentration de fragments de *tegulae* sur une zone d'à peine plus de 3 000 m², s'étendant de la route communale (pont GPS X 1.449384 Y 48.917201, en face de la zone du sanctuaire repéré par photographie aérienne) vers l'est [fig. 1C]. Au-delà de ces zones, le mobilier est apparu très épars, voire absent, ce que confirmerait le nombre peu important de tessons de poterie recueillis lors des prospections effectués par Archéo27.

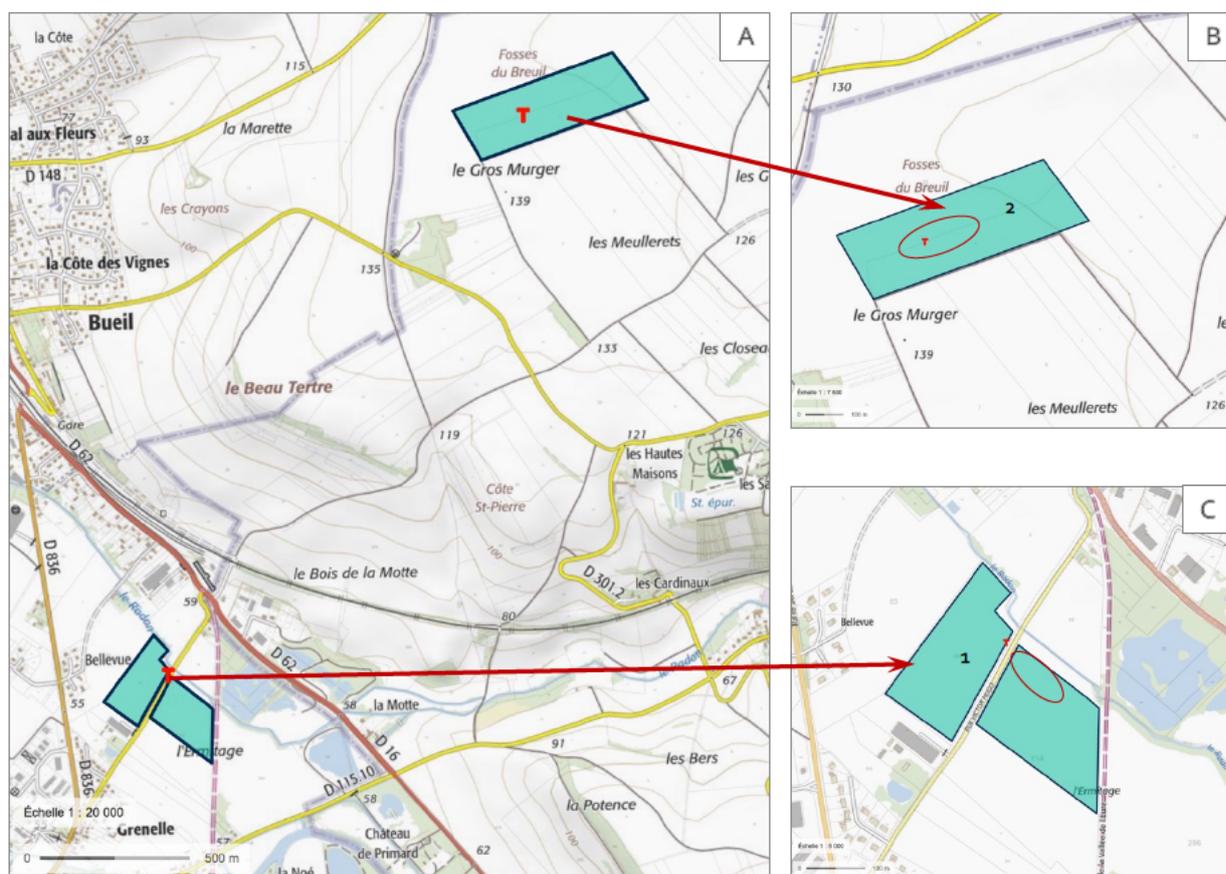


Fig. 1 Localisation des parcelles correspondant aux sanctuaires de Garennes s/Eure [1] et de Guainville [2]
T : localisation de chacun des temples [sources : carte IGN 2019 et BD parcellaire 2018]

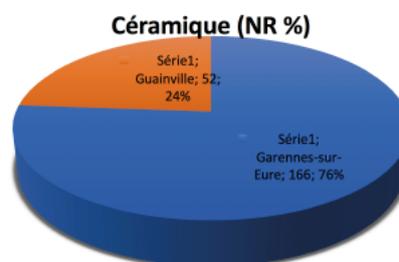
2– Conditions et méthodologie de l’opération

L’étude du mobilier a consisté à identifier les différents groupes de production, au sein desquels les fragments ont été dénombrés. La méthode de comptage indique le nombre de fragments ou nombre de restes (NR) et le nombre de bords (Nb). Les codes d’identification et la typologie utilisée se réfèrent à ceux établis par Sellès 2001 [codes en annexe] : la référence à cette classification se signale par l’entête « Ch. » (pour Chartres) suivi du numéro du type (ex. Ch. 126). L’inventaire a été enregistré dans un tableau sous File Maker Pro 8.3 où 102 lignes ont été renseignées. Quinze éléments de forme intéressants ont été dessinés. Un numéro d’isolation leur a été attribué permettant d’établir un lien entre la base de données, les dessins et le texte.

Le mobilier retrouvé est presque exclusivement daté de la période romaine. Néanmoins, quelques tessons de poterie médiévale (17 fragments) et moderne (5 fragments) ont été retrouvés : ils représentent 10% du total.

Les tessons sont plus ou moins bien conservés : ils peuvent être très fragmentés et roulés. Les bords de la période romaine sont assez nombreux : ils représentent environ 26% du total, soit 56 bords.

Fig. 2 Comparaison des lots des deux fana [l. Renault 2012]



2.1– Étude du mobilier du fanum de Guainville

Le *fanum* de Guainville a été prospecté par Jean-Noël Le Borgne, Guy Dumondelle, Michel Douard et Pierre Gégou, propriétaire de la parcelle. Le lot de poterie recueilli est peu important puisque composé de seulement 52 fragments, dont 8 bords.

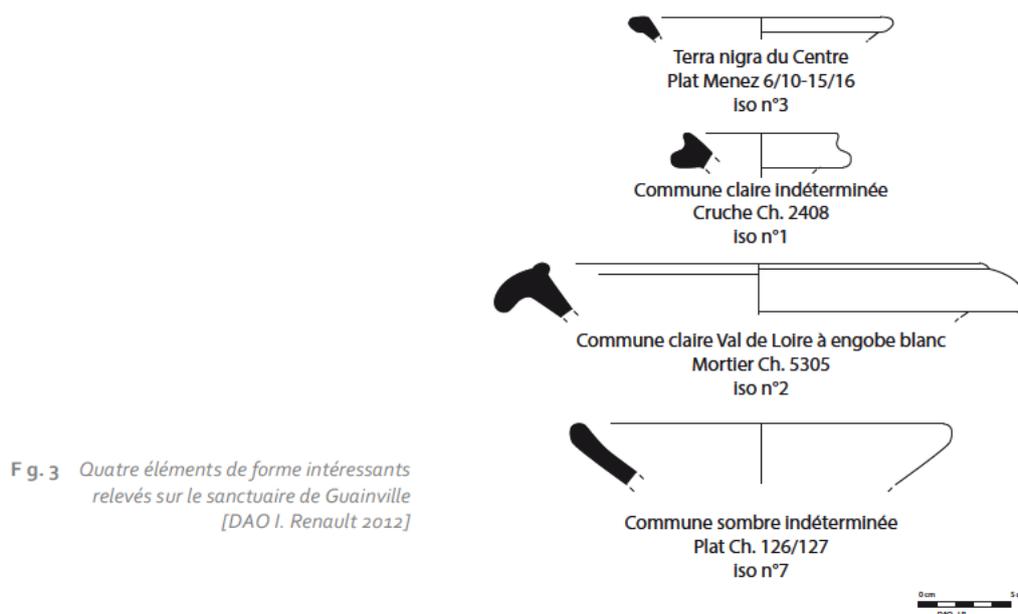
| CAT | Production | Nb | NR |
|-------------|-------------------------------------|----------|-----------|
| TN | Centre | 1 | 4 |
| S G | Sud Gaule | 0 | 1 |
| S G | Centre Gaule | 1 | 2 |
| AMP | taïque | 0 | 3 |
| AMP | indéterminée | 0 | 1 |
| AMR | pâte beige cœur rosé | 1 | 1 |
| AMR | VDL à engobe blanc | 1 | 2 |
| CC | indéterminée | 0 | 2 |
| CC | pâte calcareuse orange | 0 | 1 |
| CC | VDL | 0 | 3 |
| CC | pâte rouge stampenne à engobe blanc | 0 | 2 |
| CC | pâte rouge stampenne | 0 | 2 |
| CC | pâte rosée stampenne à engobe blanc | 0 | 4 |
| CC | pâte maculée | 0 | 1 |
| CS | NPR | 0 | 2 |
| CS/CSL | indéterminée | 4 | 21 |
| Tota | | 8 | 52 |

Le mobilier indique une datation entre le milieu du ^{er} siècle et le ^e siècle de notre ère.

La poterie du ^{er} siècle est représentée par quelques éléments de *terra nigra* du Centre dont un plat Menez 6/10-15/16. Cette forme possède une lèvre évasée plate, à parement oblique avec une paroi évasée concave. Elle est issue de contextes de la période tibéro-trajane à Chartres [fig 3 : iso 3]. La céramique fine est aussi figurée par de la sigillée de Gaule du Sud et par de la sigillée de Gaule du Centre (un bord de plat Drag. 15/17 et un fragment de

coupelle Drag. 24/25). On note dans la céramique commune quelques tessons de production ligérienne avec ou sans engobe blanc ainsi que deux fragments de NPR (noire à pâte rouge).

La période des ^e et ^e siècles semble mieux représentée, notamment avec un bord de cruche Ch. 2408 [fig 3 : iso 1] à lèvre évasée, parement en poulie à base dégagée (^e siècle), et un bord de mortier Ch. 5305 à paroi épaisse et concave avec un petit bourrelet terminal à l'ouverture. La collerette est tombante, courbe et épaisse. Cette forme est datée entre le ^{er} et le ^e siècle [fig 3 : iso 2]. Parmi les tessons de céramique commune sombre, on note deux bords de coupe Ch. 821 avec une lèvre continue à terminaison arrondie et paroi concave, datés entre la deuxième moitié du ^e siècle et le ^e siècle, ainsi que deux bords de plats Ch. 126 [fig 3 : iso 7] à lèvre continue épaisse et paroi faiblement évasée, datés du ^e siècle. Quatre fragments d'amphore importée ont été récoltés, dont trois panses d'amphore italique.



F g. 3 Quatre éléments de forme intéressants relevés sur le sanctuaire de Guainville [DAO I. Renault 2012]

Quatre fragments de poterie médiévale ont également été ramassés. Ces derniers ne peuvent toutefois pas attester d'une occupation à cette période. Aucun élément du ^v siècle n'a été retrouvé.

Parmi le mobilier architectural étudié, on observe, outre des *tegulae*, deux fragments de placage et un de torchis.

A noter quelques éléments de production non stampiennes (production non chartraine) identifiés sans pouvoir être attribués à un secteur défini de production du département de l'Eure-et-Loir ou de l'Eure (travail en cours avec les céramologues de l'Eure).

2.2– Étude du mobilier du fanum de Garennes s/Eure

Le *fanum* de Garennes s/Eure a été prospecté par Jean-Noël et Véronique Le Borgne, Guy Dumondelle et Michel Douard. Le mobilier récolté est assez important et compte 166 fragments dont 50 bords.

| CAT | Product on | Nb | NR |
|------|------------------------|----|----|
| S G | m tat on | 1 | 2 |
| S G | ndéterm née | 2 | 3 |
| S G | Argonne | 0 | 3 |
| S G | Centre Gau e | 2 | 7 |
| S G | Sud Gau e | 4 | 6 |
| F NE | ndéterm née | 0 | 1 |
| TN | Centre | 1 | 1 |
| AMP | ndéterm née | 0 | 1 |
| CC | ndéterm née | 1 | 3 |
| CC | pâte ca ca re | 0 | 4 |
| CC | pâte c a re | 2 | 2 |
| CC | pâte rosée ndéterm née | 0 | 4 |
| CC | VDL | 0 | 1 |

| | | | |
|-------------|------------------------|-----------|------------|
| CC | VDL à engobe blanc | 0 | 1 |
| CS/CSL | indéterminée | 9 | 40 |
| CS/CSL | pâte sombre | 14 | 35 |
| CS | VDL | 0 | 1 |
| CS/CSL | Grise brune stampienne | 14 | 51 |
| Tota | | 50 | 166 |

Ce lot indique une occupation entre la deuxième moitié du ^{er} siècle (sigillée sud Ritt.12, TN Centre, céramique ligérienne) au ^v siècle avec de très nombreux indices des ^e et ^e siècles.

La céramique fine est représentée principalement par de la sigillée. On retrouve quelques fragments de sigillée de Gaule du Sud dont un bord de coupe Drag. 33, deux coupelles Vernhet C1 et une coupe à collerette Ritt.12. La sigillée de Gaule du Centre est représentée par quelques fragments dont deux bords de Ch. 504 à lèvre ronde externe. La sigillée du Bas-Empire est aussi attestée par quelques fragments de sigillée d'Argonne parmi lesquels on compte un mortier Drag. 45. On pourrait également y adjoindre des fragments d'imitation de sigillée en pâte stampienne blanchâtre, dont une panse décorée de coupe Chenet 320. Le reste de la céramique sigillée est de production indéterminée. Seulement un décor de Chenet 323a (Jaulges et Villiers-Vineux ?) peut être reconnu. Le reste de la céramique fine est figurée par un tessou de pâte fine indéterminée et un bord de coupe en *terra nigra* indéterminée.

La céramique commune claire est peu nombreuse (16 NR ; 3 Nb). Aucune pâte stampienne n'a pu être identifiée. Dans le lot, on retrouve deux fragments de céramique ligérienne avec et sans engobe, quatre tessous de pâte calcaire (dont peut-être un tessou de production normande). Les formes sont essentiellement des mortiers Ch. 5302 à lèvre en collerette verticale tombante et double ressaut, datés entre la fin du ^e et le ^e siècle.

La céramique commune sombre est largement majoritaire (126 NR ; 37 Nb). Elle est composée de trois types de production [fig. 4]. La CCS indéterminée brute ou non est représentée par deux bords (une coupe Ch. 821 à lèvre continue à terminaison arrondie et paroi concave, datée entre la deuxième moitié du ^e siècle et le ^e siècle et un pot Ch. 1324 avec une lèvre ronde externe). La CCS grise brune stampienne compte plusieurs plats Ch. 126 qui se

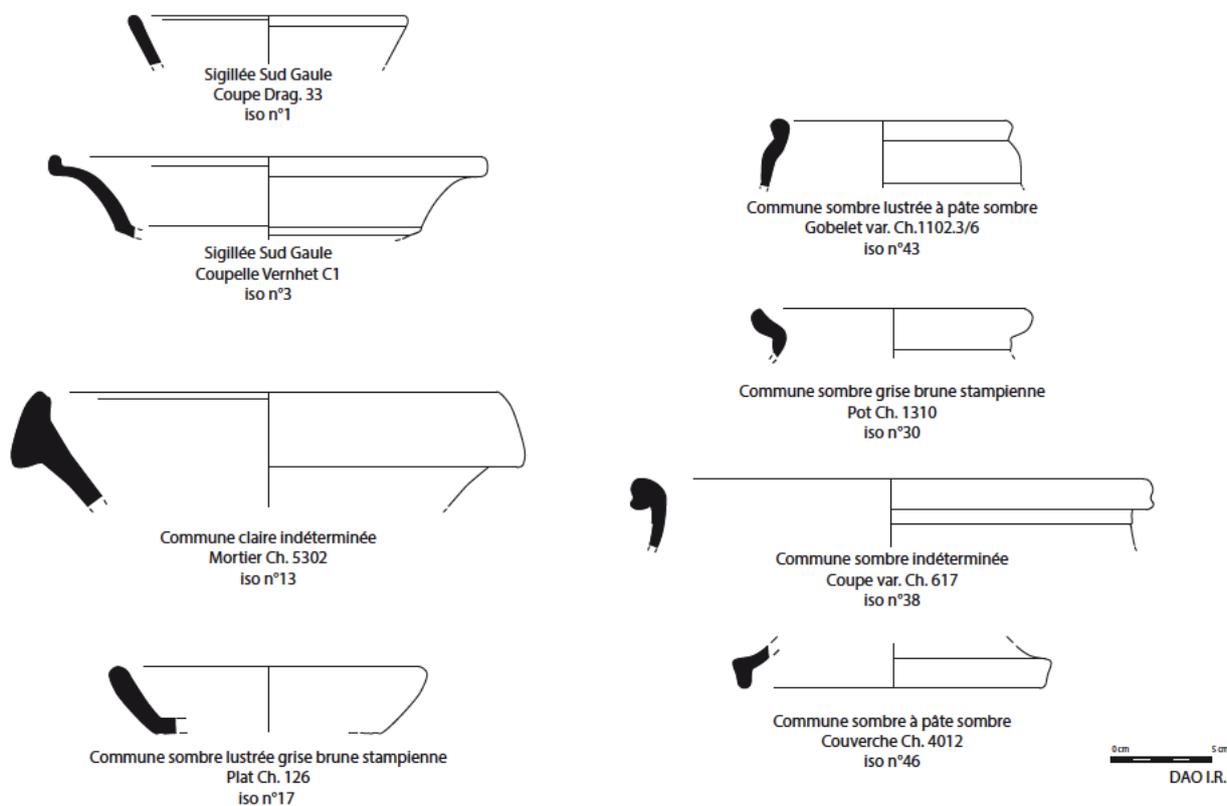


Fig. 4. Huit éléments de forme intéressants relevés sur le sanctuaire de Guainville [DAO I. Renault 2012]

caractérisent par une lèvre continue épaisse et une paroi faiblement évasée, datés du ^e siècle, des coupes Ch. 821, un pot de type Ch. 1324 et un pot Ch. 1310 à lèvre évasée creuse et parement à base en corniche, daté de la fin du II^e-milieu ^e siècle. La dernière production est une pâte sombre avec des inclusions sableuses hétérogènes parmi laquelle se remarquent plusieurs bords de plat Ch. 126, des jattes Ch. 644 à lèvre épaisse externe ronde, datées entre le I^{er} et le ^e siècle, des coupes de type Ch. 820 à lèvre évasée tombante à renflement interne, parement triangulaire, mais aussi une coupe Ch. 821 et une coupe Ch. 617 à lèvre évasée plate, paroi supérieure verticale, datées du début du ^e siècle. On retrouve également un couvercle Ch. 4012 à lèvre verticale et terminaison arrondie, daté de la période flavienne, et un manche latéral tourné d'un poêlon Ch. 451, daté du ^e siècle. Parmi les formes fermées ont été identifiés des pots de type Ch. 1302 à lèvre épaisse évasée creuse, à parement convexe, à col resserré concave limité par un ressaut, datés du ^e siècle et un pot Ch. 1324, ainsi que des gobelets Ch. 1104 à lèvre courte évasée et à ouverture convexe, datés entre le ^e siècle et le début du ^e siècle, enfin, un gobelet Ch. 1102 à lèvre évasée ronde et renflement interne, daté entre le I^{er} et le ^e siècle. Plusieurs bords trop petits n'ont pu être identifiés. A noter la présence d'une amphore importée indéterminée (peut être italique).

Dans le lot, se retrouvent aussi quelques fragments de céramique médiévale et moderne (18 fragments) qui n'attestent pas de la continuité de l'occupation du site à la période post-romaine.

Les éléments architecturaux concernent des moellons, des éléments de placage en marbre (?) et en calcaire (?), ainsi que des tuiles gallo-romaines et médiévales.

3- Bilan de l'analyse et principaux résultats

Situés *a priori* d'un point de vue historique de part et d'autre de la frontière des Carnutes, ces deux *fana* se dressent géographiquement sur la rive droite de la rivière de l'Eure. D'après le mobilier, le sanctuaire de Guainville serait légèrement antérieur à celui de Garennes s/Eure et aurait été occupé un peu plus longtemps.

Le secteur restant peu prospecté, il apparaît difficile d'apprécier la répartition des différentes productions découvertes sur ces deux sanctuaires. Néanmoins, quelques sites prospectés ou fouillés dans le nord du département de l'Eure-et-Loir (Senantes et Nogent-le-Roi) permettent de faire quelques comparaisons. Sur ces deux derniers sites, la CCS Grise Brune Stampienne a été identifiée [fig. 5]. Cette céramique ressemble à celle retrouvée à Garennes s/Eure. L'extension de cette production est à peu près cernée au sud du département de l'Eure-et-Loir (étude en cours) : elle n'est par exemple pas attestée sur la commune de Hanches à quelques kilomètres au sud-est de Senantes. Elle est en revanche totalement absente du site de Guainville. Il est possible que la répartition de cette production reflète un secteur de diffusion d'un atelier encore non repéré, qui reste donc à vérifier.



Fig. 5 Photos de pâte dite « Grise brune stampienne » trouvée sur le sanctuaire de Garennes s/Eure. Ces échantillons sont les plus représentatifs du lot, mais aucune forme n'est associée [clichés I. Renault 2018]

Bibliographie utilisée

- BARTHELEMY-SYLVAND C., SELLES . 2003 « Les amphores de Chartres, reflets des activités d'une vallée antique », dans L. R. vet (d r.), *Actes du Congrès de Saint-Romain-en-Gal, SFECAG*, Marseille, p. 343-358.
- BARTHELEMY-SYLVAND C. 2005 « Le commerce des amphores en Région Centre », dans L. R. vet (d r.), *Actes du Congrès de Blois, SFECAG*, Marseille, p. 139-157.
- BARTHELEMY-SYLVAND C. 2005 « Le commerce des amphores dans le centre de la Gaule », dans M. Tuffreau-Libre (d r.), *Céramiques antiques en Val de Loire, Saint-Laurent-Bagny*, p. 34-39.
- BARTHELEMY-SYLVAND C., CHAMBON M.-P., COUVIN (F.) 2005 « Les amphores gauloises en Région Centre », dans L. R. vet (d r.), *Actes du Congrès de Blois, SFECAG*, Marseille, p. 159-176.
- BET P., FENET A., MONTNER D. 1989 « La typologie de la sigillée de Lezoux, ^{er}-^{es}. Considérons générales et formes nées », dans L. R. vet (d r.), *Actes du Congrès de Lezoux, SFECAG*, Marseille, p. 37-53.
- BET P., DELOR A. 2000 « La typologie de la sigillée de Lezoux et de la Gaule centrale du Haut-Empire, révisions décennales », dans L. R. vet (d r.), *Actes du Congrès de Libourne, SFECAG*, Marseille, p. 461-484.
- COUVIN F. 2005 « Premier aperçu de la céramique du Val de Loire au ^{er} siècle de notre ère, au regard des fouilles récentes d'Orléans, Bosis et Tours », dans L. R. vet (d r.), *Actes du Congrès de Blois, SFECAG*, Marseille, p. 99-138.
- 2008 « La céramique du Val de Loire au ^{er} siècle de notre ère (seconde partie) », dans L. R. vet (d r.), *Actes du Congrès de L'Escala-Empuries, SFECAG*, Marseille, p. 401-436.
- GENIN M. 2007 *La Graufesenque (Millau, Aveyron), 2. Sigillées lisses et autres productions*, Fédération Aquitanaise.
- JOBELOT N., VERMEESCH D. 1991 « La céramique noire à pâte rougeâtre (NPR) : une première approche », dans L. R. vet (d r.), *Actes du Congrès de Cognac, SFECAG*, Marseille, p. 291-302.
- 1993 « La céramique "noire à pâte rougeâtre", esquisse d'une chronologie », dans B. Dufay (d r.), *Trésors de terre. Céramiques et potiers dans l'Île-de-France gallo-romaine*, Versailles, Catalogue d'exposition, p. 158-166.
- LALLEMAND D. 2005 « L'origine et l'évolution de la Terra Nigra dans la basse vallée de l'Aisne », dans L. R. vet (d r.), *Actes du Congrès de Blois, SFECAG*, Marseille, p. 39-62.
- LAUBENHEMER F. 1990 *Le temps des amphores en Gaule*, Paris, Errance.
- MENEZ Y. 1985 « Les céramiques fumigées de l'ouest de la Gaule », *Cahiers de Quimper antique* 2, p. 46-47.
- 1989 « Les céramiques fumigées ("Terra Nigra") du Bourbonnais », *Revue archéologique du Centre de la France* 28/2.
- SELLES 2001 *Céramiques gallo-romaines à Chartres et en Pays Carnute. Catalogue typologique*, 16^e suppl. à la RACF, Études sur Chartres 1.
- 2005 « Évolution des répertoires céramiques aux ^{er} et ^{es} dans le nord de la cité des Carnutes », dans L. R. vet (d r.), *Actes du Congrès de Blois, SFECAG*, Marseille, p. 283-304.

Annexe 2 – Rapport d’opérations de prospections archéologiques autour du sanctuaire de Guainville : Villiers-en-Désœuvre (Eure, Normandie)



Générique de l’opération

Nom usuel du site : Sanctuaire de Guainville

Région : Centre-Val de Loire Normandie

Département : Eure-et-Loir Eure

Communes : [Guainville] Villiers-en-Désœuvre

Lieux-dits : La Justice Le Muret Le Clos Bourgogne L’Ormitel Breuil Fosses du Breuil

Cadastre : sections ZH, 5 ZH, 1 et 2 ZI, 112 ZI, 13 ZH, 7 ZB, 13

Coordonnées géographiques WGS 84 : X = 1.465111 ; Y = 48.943005

Altitude NGF : 136 m

Propriétaire des terrains : Pierre Gégou

Nature de l’opération : Prospections pédestres

Dates des campagnes : 26 février-2 mars 2018

Intervenants des opérations sur le terrain : Fabienne Dugast, Jérôme Haquet, Ingrid Renault, avec William Bourge, Etienne Courné, Lucie Gazeau, Cassandra Guibert-Borie, Flavie Jeanpierre, Camille Jesionkowski, Amélie Masse, Aymeric Miermont, Léa Miserey, Marine Waszac, Mervé Yucl (Sorbonne Université), et Cécile Bénédicti, Pauline Lebfèvre (Université de Rouen)

Traitement du mobilier : Ingrid Renault

Programme de recherche : PCR ValEuRT

Responsable du programme : Fabienne Dugast

Auteurs du rapport : Fabienne Dugast, en collaboration avec Ingrid Renault

Date du rapport : décembre 2019

1– Introduction et objectifs des opérations

Les prospections aériennes de l'association Archéo27 ont permis de repérer deux sanctuaires d'époque romaine à l'extrême nord du département de l'Eure-et-Loir : le premier sur la commune de Garennes s/Eure au lieu-dit « Bellevue » (décembre 2009), le second sur la commune de Guainville, au lieu-dit Les Fosses du Breuil (2011). L'édifice principal de chacun des deux sanctuaires adopte un plan rectangulaire, proche du carré, entouré d'une galerie périphérique de même plan, caractéristique du type *fanum*.

Des prospections au sol de vérification sur les parcelles concernées (entre 2009 et 2011) ont permis de confirmer l'occupation de ces deux sites entre la seconde moitié du ^{er} siècle et le ^e siècle [Annexe 1]. L'objectif des prospections lancées en 2018 était d'évaluer le potentiel archéologique des abords du sanctuaire de Guainville et *a fortiori* de saisir l'évolution de l'occupation du secteur.

Une rapide étude cartographique et archivistique a permis de replacer, au nord-ouest du sanctuaire, en limite de la commune et de celle de Bueil, la découverte au ^{xx}^e siècle d'un habitat d'époque romaine réutilisé à l'époque mérovingienne par une nécropole [Le Prévost 1860 ; Coutil 1905 : 1 ; 1907 : 106 ; 1921] ainsi que, plus au nord et sur le hameau de Chanu, une commanderie (X^e-X^e siècle), actuellement propriété privée et partiellement restaurée. La configuration actuelle des lieux montre une prépondérance des activités agricoles qui, sans en être désormais dépendante, se développent autour d'une ferme – la ferme du Breuil –, résurgence possible d'une *villa* dressée à moins de 600 m au nord du sanctuaire [fig. 1]. Enfin, les photographies aériennes (Archéo27) et satellitaires laissent voir, entre les deux, des aménagements agricoles anciens : enclos, silos, bâtiment à poteaux centraux [fig. 2].

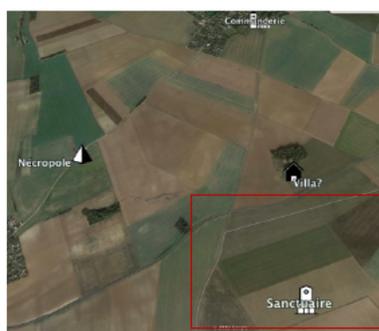


Fig. 1 Localisation des sites connus : nécropole mérovingienne, ferme du Breuil (v a ?), Commanderie de Chanu, sanctuaire de Guainville. Encadré : zone de prospection aérienne.



Fig. 2 Tracés et localisation des formes géométriques repérées par photographie aérienne [Archéo27] et satellitaires [Géoportail, GoogleEarth, BingMap...]

Dépendant administrativement de la commune de Guainville (Eure-et-Loir) et situé à son extrémité nord, le sanctuaire paraît topographiquement s'appuyer sur le Gros Murger au sud (139 m NGF) et lui tourner le dos, regardant plutôt vers l'est et le nord-est, en direction du territoire de Villiers-en-Désœuvre et du hameau de Chanu (130 m NGF). Attesté – certes tardivement – sous la forme *Villariae in Dianae sylva* en 1225, le nom de Villiers-en-Désœuvre paraît faire référence à un domaine rural en lien avec une forêt sacrée (de Beaurepaire 1981 : 210) ; au ^{xv}^e siècle, le domaine est érigé en baronnie, intégrant la ferme du Hallot (à l'est) et celles du Breuil (à l'ouest), avant de devenir propriété de Diane de Poitiers avec Anet [Gadebled 1840 : 538].

Ces quelques informations permettent d'envisager une continuité de l'occupation et de l'exploitation du secteur. La campagne de prospections visait à établir ou non une relation avec la vie et le rôle du sanctuaire. Elle s'est par conséquent concentrée sur le domaine de Chanu. Les parcelles sélectionnées l'ont été en fonction de leur

disponibilité : elles concernent, au sud de Chanu, la « Justice » [1] et une partie du « Muret » [2], à l'est une bande centrale du « Clos Bourgogne » [3] ainsi qu'une bande en limite sud-ouest de l'« Ormitel » [4], enfin une parcelle au nord du « Breuil » [5] et une bande longeant au nord les « Fosses du Breuil » [6] [fig. 3]. La visibilité était très moyenne en raison des conditions météorologiques peu propices : bien que préparés, les sols, très argileux, n'ont en effet pas été lavés par la pluie, ne permettant pas de distinguer entre amas de terre et artefacts, accentué par le manque de luminosité par temps gris.

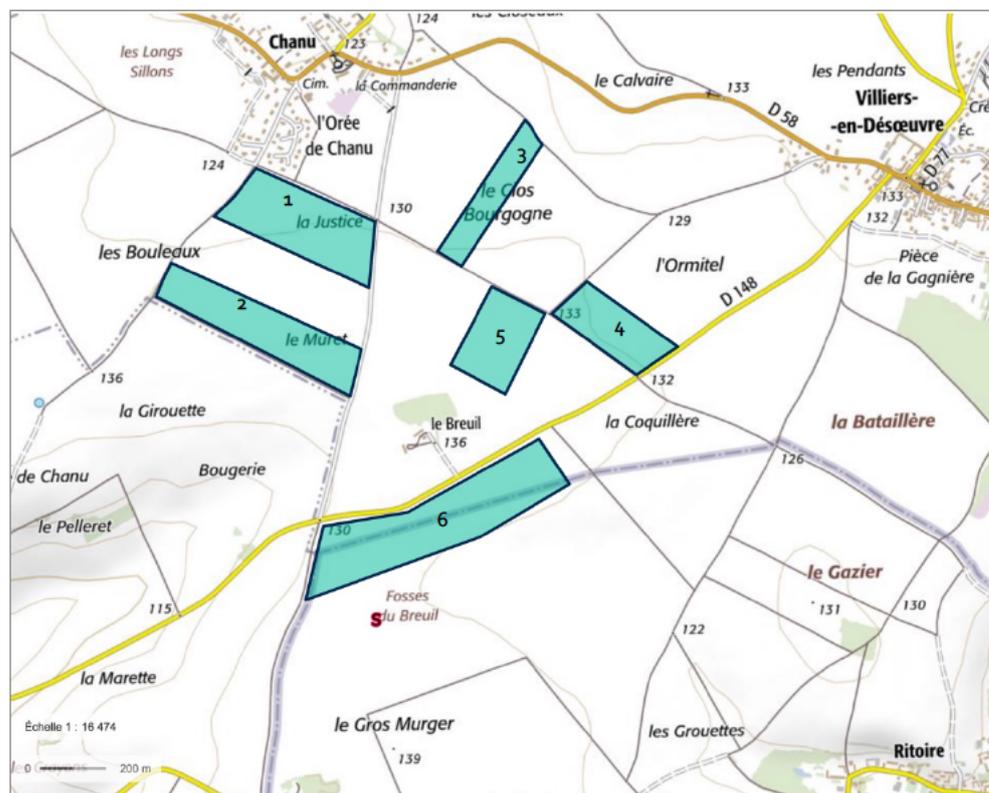


Fig. 3 Localisation des parcelles prospectées en 2018 aux abords du sanctuaire de Guainville
S : localisation du sanctuaire [sources : carte IGN 2019 et BD parcellaire 2018]

Le mobilier issu des ramassages de surface a été étudié essentiellement en vue d'établir le potentiel archéologique des secteurs prospectés et, subsidiairement, en fonction des résultats, une fourchette chronologique de l'occupation de sites repérés.

2- Conditions et méthodologie des opérations

2.1- Principes et techniques de prospection au sol

Les campagnes se sont déroulées sur une semaine avec une équipe de 13 étudiants des universités de Paris (SU) et de Rouen. Elles ont consisté en prospections systématiques à vue en milieu labouré. Les cheminements ont été définis en lignes parallèles, avec un écartement de 5 m – jugé suffisant pour le prélèvement d'un premier échantillonnage de potentialité. Chaque ligne a été enregistrée sous la forme d'une Unité de prospection [fiche UP], son départ et son arrivée correspondant à un point relevé au GPS. Deux photos au moins ont été prises avant la prospection, marquant l'une l'état général de la parcelle, l'autre la nature du sol. Le ramassage s'est fait de façon systématique, prélevé dans des sacs inscrits au nom de la parcelle et du numéro d'UP.

En cas de concentration de mobilier, une seconde phase est mise en place, qui consiste à définir des lignes en étoile à partir du lieu de concentration pour tenter d'en délimiter globalement l'étendue. L'enregistrement se fait de manière similaire, sous la forme d'UP, un point GPS relevé à chaque terme de manière à pouvoir géolocaliser le site.

L'étude de l'ensemble du mobilier issu des ramassages de surface a consisté à identifier et classer les différents types (faune, lithique, scorie, métal, matériaux de construction, poterie, verre) au sein desquels les fragments ont été dénombrés. Elle a également consisté à isoler les groupes de production céramique lorsqu'il y en avait. La méthode de comptage indique le nombre de fragment ou nombre de restes (NR) et, pour la poterie, le nombre de bords, de fonds et d'anses ainsi que les types de décor ou de traitement de surface (engobe, glaçure...). Les inventaires ont été enregistrés dans un tableau Excel en suivant les numéros d'UP pour localisation.

2.2– Étude du mobilier des ramassages de surface

2.2.1– Villiers-en-Désœuvre : Chanu – « La Justice » [ZH 5]

La parcelle de la Justice se situe immédiatement au sud du hameau de Chanu [cadastrée ZH 5], entre le Clos Bourgogne à l'est, les Bouleaux à l'ouest et le Muret au sud (X 1.460842 Y 48.948619, alt. moyenne 124 m). De forme rectangulaire orientée NW/SE, d'environ 400 x 200 m, elle compte près de 8 ha avec un léger pendage SE/NW. La nature du terrain est argileuse avec des inclusions de calcaire [fig. 4].



F g. 4 Parcelle de la Justice, hameau de Chanu, commune de Villiers en Désœuvre, vue générale du SE et détail [photo F. Dugast 2018]

La parcelle a été prospectée dans son intégralité d'est en ouest, comptant 37 UP. Après un labour léger, le sol a été hersé, laissant une visibilité moyenne qui a livré quelque 600 fragments dont une majorité de tuiles, concentrées dans sa partie médiane. Le mobilier céramique reste limité, composé essentiellement d'éléments de datation moderne à contemporaine, avec quelques tessons plus anciens (1 de sigillée, 3 de commune sombre), mais de taille réduite. En outre, au point GPS X 1.462243 Y 48.946892 a été recueillie une hache polie [fig. 5], ainsi que, tout proche, deux perles de verre dont une de 2,5 cm de diamètre, probablement d'époque mérovingienne [Piton 1985 ; Legoux 1993] (ou antérieure ? à confirmer), qu'accompagnaient des scories de verre ainsi que des fragments de *tegulae* [fig. 6].



F g. 5 Hache polie, parcelle de la Justice (commune de Villiers en Désœuvre) [photo F. Dugast 2018]



F g. 6 Perles de verre, parcelle de la Justice (commune de Villiers en Désœuvre) [photo F. Dugast 2018]

| Type de matériaux | Production | NR | Bords | Fonts | Anses | Décor |
|-------------------|------------|------------|-------|-------|-------|-----------|
| FAUNE | coquages | 8 | | | | |
| | divers | 6 | | | | |
| LITHIQUE | silex | 9 | | | | |
| | argile | 1 | | | | |
| SCORÉE | | 3 | | | | |
| | verre | 2 | | | | |
| METAL | | 5 | | | | |
| | fer | 10 | | | | |
| ARCH | peau | 3 | | | | |
| | bois | 2 | | | | |
| TCA | | 482 | 1 | | | 3 |
| | peau | 6 | | | | |
| CCC | | 25 | 4 | | 1 | |
| | peau | 1 | 1 | | | |
| | peau | 1 | | | | |
| CSB | peau | 3 | | | | |
| SIG | | 1 | | | | |
| CMED | | 8 | | | | 2 gauches |
| CMOD | | 15 | 3 | 1 | 1 | verre |
| | faïence | 2 | 1 | | | |
| CIND | | 1 | 2 | | | |
| GRES | Beauvais | 2 | | | | |
| Beschof | | 1 | 1 | | | |
| VERRE | | 4 | | | | 1 bu |
| | peau | 3 | | | | |
| Total NR | | 604 | | | | |

CCC : commune claire ; CSB : commune sombre non lustrée ; SIG : sigillée ; CMED : céramique médiévale ; CMOD : céramique moderne ; CIND : céramique indéterminée

2.2.2– Villiers-en-Désœuvre : Chanu – « Le Muret » [ZH 1 et 2]

La parcelle du Muret se situe immédiatement au sud de la parcelle de la Justice qu'elle domine légèrement [cadastrée ZH 1 et 2], entre les Bouleaux à l'ouest, la Girouette au sud et la ferme du Breuil à l'est (X 1.458899 Y 48.943891, alt. moyenne 135 m). De forme rectangulaire d'orientation NW/SE, d'environ 600 x 150 m, elle compte près de 9 ha avec un très léger pendage SE/NW. La nature du terrain est, comme la parcelle de la Justice, argileuse avec des inclusions de calcaire. Le toponyme ferait référence à un « mur bas » de délimitation ou de soutien de terre, voire de petite place forte (?) [Blosseville 1878].

La parcelle a été prospectée dans son intégralité d'est en ouest, comptant 27 UP. Après un labour léger, le sol a été hersé, laissant une visibilité très moyenne qui n'a livré que 17 fragments dont quelques tessons de commune claire.

| Type de matériaux | Production | NR | Bords | Fonts | Anses | Décor |
|-------------------|------------|-----------|-------|-------|-------|--------|
| LITHIQUE | silex | 2 | | | | |
| SCORÉE | | 1 | | | | |
| TCA | | 2 | | | | |
| CCC | | 7 | 1 | | | |
| CMED | | 1 | | | | |
| | | 3 | 2 | | | gauche |
| GRES | Beauvais | 1 | | | | |
| Total NR | | 17 | | | | |

CCC : commune claire ; CMED : céramique médiévale

2.2.3– Villiers-en-Désœuvre : Chanu – « Le Clos Bourgogne » [ZH 112]

Le Clos Bourgogne se situe immédiatement au sud-est du hameau de Chanu, à l'ouest de l'Ormitel et au nord de la ferme du Breuil. Il compte plusieurs parcelles longitudinales, déjà en culture au moment de la campagne. Seule la parcelle centrale [cadastrée ZH 112] a pu être prospectée (X 1.468815 Y 48.947595, alt. moyenne 127 m). De forme oblongue, orientée SW/NE, d'environ 500 x 90 m, elle compte près de 5 ha avec très peu de pendage. La nature du terrain est argileuse avec des inclusions de silex et de calcaire [fig. 7].



Fig. 7 Parcelle du Clos Bourgogne, hameau de Chanu, commune de Villiers en Désœuvre, vue générale de l'E et détail [photo F. Dugast 2018]

La parcelle a été prospectée dans son intégralité du nord au sud, comptant 17 UP. Après un labour léger, le sol a été hersé, laissant une visibilité très moyenne qui n'a livré qu'une cinquantaine d'artefacts avec une prédominance de *tegulae*. La poterie (grès et glaçurée) indique une datation entre la période moderne et contemporaine, mais aucune concentration n'a été détectée.

| Type de matériaux | Production | NR | Bords | Fonts | Anses | Décors |
|-------------------|------------------|----|-------|-------|-------|-----------|
| L TH QUE | s ex osé c auffé | 2 | | | | |
| METAL | fe | 2 | | | | |
| ARCH | a do se | 4 | | | | |
| TCA | | 6 | | | | |
| | o e | 1 | | | | |
| | MOD osée | 2 | | | | |
| CCC | b û ée | 1 | | | | |
| CMED | | 4 | 2 | | | g açu e |
| CMOD | | 8 | | | | 5 g açu e |
| GRES | | 1 | | | | |
| VERRE | | 17 | | | | |
| D VERS | foss eou s | 1 | | | | |
| Total NR | | 49 | | | | |

CCC : commune claire ; CMED : céramique médiévale ; CMOD : céramique moderne

2.2.4– Villiers-en-Désœuvre : Chanu – « Le Breuil » [ZH 7]

Le Breuil se situe entre le Clos Bourgogne au nord, la Justice et le Muret à l'ouest, et les Fosses du Breuil au sud. Il compte plusieurs parcelles qui se développent autour de la ferme du Breuil, déjà en culture au moment de la campagne. Seule la parcelle centrale nord [cadastrée ZH 7] a pu être prospectée (X 1.468917 Y 48.943443, alt. moyenne 134 m). De forme rectangulaire, d'environ 250 x 200 m, elle compte près de 5 ha avec un léger pendage SW/NE. La nature du terrain est limoneux-argileuse avec très peu d'inclusions [fig. 8].



Fig. 8 Parcelle du Breuil, hameau de Chanu, commune de Villiers en Désœuvre, vue générale de l'E et détail [photo F. Dugast 2018]

Nom assez répandu dans la toponymie française, y compris sous la forme « ferme du Breuil », *Breuil* ferait le plus souvent référence à un lieu humide, en contact direct avec un court d'eau, mais parfois à un bois clos ou parc [Longnon 1920 : 215], voire une prairie seigneuriale, en faisant un habitat isolé [Tamine 2004].

La parcelle a été prospectée dans son intégralité du nord au sud, comptant 63 UP. Après un labour léger, le sol a été hersé, laissant une visibilité très moyenne qui a livré moins de 140 fragments dont la majorité correspond à des tuiles dont près de la moitié d'époque médiévale. La poterie est principalement de la période médiévale et moderne/contemporaine, mais aucune concentration n'a été détectée.

| Type de matériaux | Production | NR | Bords | Fonts | Anses | Décor |
|-------------------|---------------|------------|-------|-------|-------|-------------------|
| L TH QUE | s ex | 6 | | | | |
| METAL | | 1 | | | | |
| | fe | 4 | | | | |
| ARCH | c a e | 9 | | | | |
| | o e ? | 2 | | | | |
| | b que | 2 | | | | |
| | a do se | 5 | | | | |
| TCA | | 38 | | | | |
| | MED | 15 | | | | |
| | MOD | 3 | | | | |
| Mo e | | 1 | | | | |
| CCC | | 1 | 1 | | | 1 ve s |
| CSB | pâ e g se | 1 | 1 | | | |
| CMED | | 18 | 2 | | | g açu es |
| CMOD | | 15 | 2 | | | g açu es |
| | faie ce | 2 | | | | |
| C ND | | 2 | | | | 1 g açu e |
| GRES | | 2 | | | 1 | 1 g açu e b a c e |
| VERRE | 1 avec a u es | 12 | | | | |
| Total NR | | 139 | | | | |

CCC : commune claire ; CSB : commune sombre non lustrée ; CMED : céramique médiévale ; CMOD : céramique moderne ; CIND : céramatique indéterminée

2.2.5- Villiers-en-Désœuvre – « L'Ormitel » [ZI 13]

L'Ormitel se situe immédiatement au sud-ouest de Villiers-en-Désœuvre, entre le Clos Bourgogne à l'ouest, le Breuil au sud, et la Coquillère à l'est. Il compte plusieurs parcelles qui s'étendent vers le sud-ouest, déjà en culture au moment de la campagne. Seule la parcelle à l'extrémité nord [cadastrée ZI 13] a pu être prospectée (X 1.473519 Y 48.943718, alt. moyenne 130 m). De forme rectangulaire, d'orientation NW/SE, d'environ 300 x 140 m, elle compte un peu plus de 4ha avec très peu de pendage. La nature du terrain est limoneux-argileuse avec très peu d'inclusions [fig. 9]. Le nom de l'Ormitel est spécifique à la commune de Villiers : son origine n'est pas connue.



Fig. 9 Parcelle de l'Ormitel, commune de Villiers en Désœuvre, vue générale de l'E et détail [photo F. Dugast 2018]

La parcelle a été prospectée dans son intégralité d'ouest en est, comptant 27 UP. Après un labour léger, le sol a été hersé, laissant une visibilité très moyenne qui n'a livré que 87 fragments, dont une majorité de *tegulae*. La poterie n'est pas représentative d'une période et n'offre aucune concentration.

| Type de matériaux | Production | NR | Bords | Fonts | Anses | Décor |
|-------------------|------------|-----------|-------|-------|-------|--------|
| FAUNE | os | 2 | 1 | | | |
| LITHIQUE | silex | 12 | | | | |
| MÉTAL | fer | 1 | | | | |
| ARCH | oeuvres | 1 | | | | |
| | adosses | 5 | | | | |
| TCA | | 42 | | | | |
| CCC | | 8 | 2 | | | |
| | paes | 1 | | | | |
| | paes | 1 | | | | |
| CSB | | 1 | | | | |
| CMED | | 1 | | | | |
| | | 6 | 1 | | | gaches |
| CMOD | faïence | 2 | | | | ou |
| VERRE | | 4 | | | | |
| Total NR | | 87 | | | | |

CCC : commune claire ; CSB : commune sombre non lustrée ;
CMED : céramique médiévale ; CMOD : céramique moderne

2.2.5- Villiers-en-Désœuvre | Guainville – « Les Fosses du Breuil » [ZB 13]

Les Fosses du Breuil se situent en face de la ferme du même nom, au sud-ouest de Villiers-en-Désœuvre, entre la Coquillère à l'est, la Bougerie à l'ouest et le Gros Murger au sud. Elles sont à cheval sur les communes de Villiers et de Guainville et font partie des parcelles prospectées par Archéo27 qui y a repéré un enclos ainsi qu'un bâtiment à poteaux centraux [fig. 10].

La parcelle longe la RD 148 qui la sépare de la ferme du Breuil et s'étend d'est en ouest sur environ 700 m pour une largeur de 150 m [cadastrée ZB 13] (X 1.466465 Y 48.938465, alt. moyenne 132 m). Elle compte un peu plus de 15 ha avec une surface irrégulière, aux ondulations marquées de direction nord/sud. La nature du terrain est limoneux-argileuse avec des inclusions de calcaire et de silex [fig. 11].



Fig. 10 Localisation des formes géométriques repérées par photographie aérienne sur la parcelle des Fosses du Breuil, communes de Villiers en Désœuvre et Guainville [Archéo27]



Fig. 11 Parcelle des Fosses du Breuil vue du NE, communes de Villiers en Désœuvre et Guainville [photo F. Dugast 2018]

La parcelle a été prospectée dans son intégralité d'ouest en est, comptant 13 UP. Après un labour léger, le sol a été hersé, laissant une visibilité très moyenne qui a livré près de 600 fragments, dont une majorité de *tegulae*. La poterie n'est pas représentative d'une période et n'offre aucune concentration. Au sol, deux grandes excavations circulaires peu profondes ont pu être repérées, l'une au centre, de 40 m de diamètre (X 1.467201 Y 48.938352), l'autre un peu plus au nord, d'une vingtaine de mètres (X 1.468638 Y 48.938803), peut-être en lien avec le nom des *Fosses du*

Breuil et par conséquent avec le-dit Breuil. Quelques fragments de silex taillés ont pu être ramassés : un grattoir (?) ainsi qu'une herminette.

| Type de matériaux | Production | NR | Bords | Fonts | Anses | Décor |
|-------------------|-----------------|------------|-------|-------|-------|---------------|
| FAUNE | coquillage | 4 | | | | |
| LITHIQUE | silex | 17 | | | | |
| | gaiois ? | 2 | | | | |
| | éclats | 1 | | | | |
| SCORE | | 1 | | | | |
| METAL | | 2 | | | | |
| | fer | 11 | | | | |
| ARCH | peu | 2 | | | | |
| | brique | 3 | | | | |
| | brique rouge | 4 | | | | |
| | brique osée | 4 | | | | |
| | os | 23 | | | | |
| | ardoise | 3 | | | | |
| TCA | | 183 | | | | |
| | paubege | 13 | | | | |
| | paue osée | 26 | | | | |
| | paue rouge | 85 | | | | |
| | MED | 42 | | | | |
| | MOD | 35 | | | | |
| Moelle | | 14 | | | | |
| CCC | | 10 | 1 | | | icocoe |
| | | 2 | | | | egobebo deaux |
| | paue rouge | 6 | 1 | | | |
| | paue osée | 8 | 2 | 3 | | igaue oe |
| | paue oage | 1 | | | | egobe bac |
| | paubege | 2 | | 2 | | gauejau e |
| CCS | | 3 | | | | |
| | é ue osé | 1 | | | | |
| | suface rouge | 1 | | | | |
| CMED | | 3 | 1 | | | icocoe |
| | | 8 | 3 | | 2 | gaues |
| CMOD | | 5 | | | | |
| | | 31 | 3 | 2 | 1 | gaues |
| CIND | | 2 | | | | |
| | | 12 | | | 1 | gaues |
| GRES | Noa de | 1 | | | | |
| VERRE | | 11 | 1 | | | (i ode e) |
| DVERS | fosse | 1 | | | | |
| NUM | ifac | 1 | | | | |
| | Total NR | 584 | | | | |

CCC : commune claire ; CSB : commune sombre non lustrée ; CMED : céramique médiévale ;
CMOD : céramique moderne ; CIND : céramique indéterminée

3– Bilan de la campagne prospection et principaux résultats

La campagne de prospection menée aux abords du sanctuaire de Guainville apparaît globalement négative. En dehors de quelques indices sensibles mais non suffisants d'occupations antérieures au Moyen-Âge, elle montrerait *a priori* une totale absence d'occupation que confirmerait la taille des fragments de *tegulae* et des tessons – de quelques cm à peine –, résultat d'une usure continue et témoin, sinon de l'apport d'une couche de fumure, du moins d'une exploitation constante des terres. On notera toutefois la présence de quelques pièces néolithiques aux Fosses du Breuil et sur la parcelle de la Justice, ainsi que, sur cette même parcelle, de perles de verre sans doute d'époque mérovingienne (ou gauloise ?) accompagnées de scories de verre.

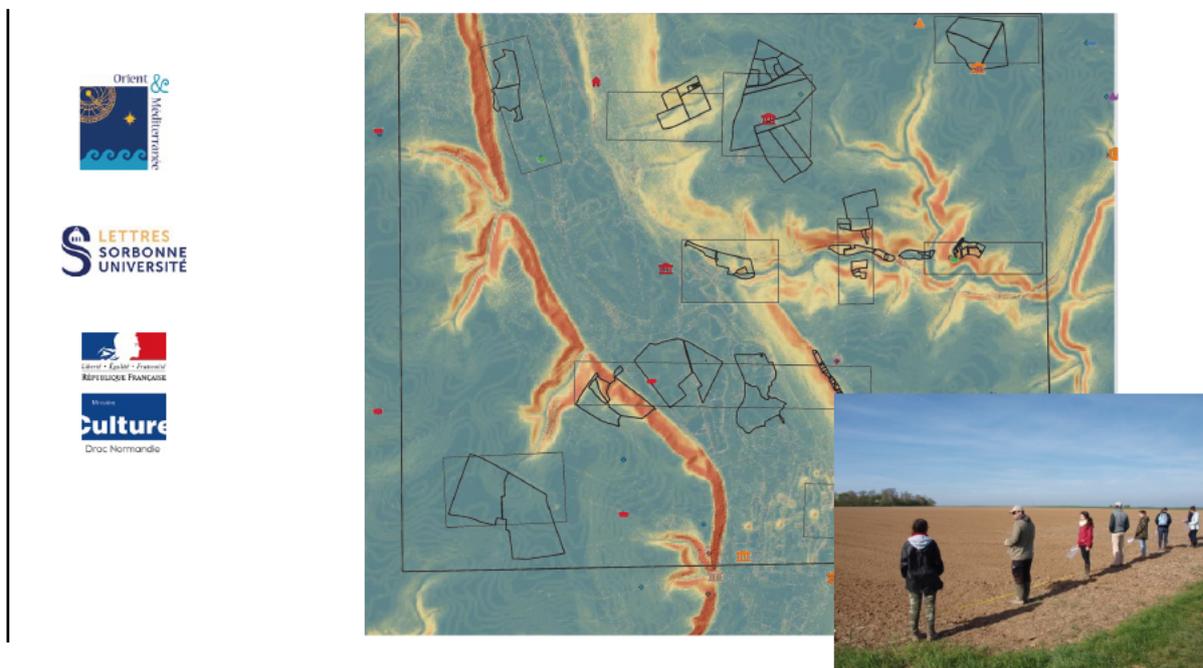
La visibilité des sols, globalement médiocre en raison notamment du manque de pluie, n'a pas permis de sonder davantage l'importance de ces dernières qui mériterait d'être approfondie. La question peut se poser de l'impact des processus géomorphologiques et/ou de l'importance des amendements agricoles, ou encore des pratiques agricoles qui affouillent moins profondément les sols. Il en est de même des repérages par prospection aérienne

(Archéo27) et satellitaires, en marge des Fosses du Breuil [2.2.5], qui semblent bien dessiner des aménagements agricoles anciens, mais qui n'ont pas pu être vérifiés. Une opération intégrant l'ensemble des parcelles du lieu-dit jusqu'aux marges du Gros Murger – qui fait référence au bedrock calcaire affleurant – serait sans doute pertinente.

Bibliographie

- BEAUREPARE François de 1981 *Les noms des communes et anciennes paroisses de l'Eure*, Paris, éd. P card.
- BLOSSEVILLE (Marquis de) 1878 *Dictionnaire topographique du département de l'Eure*, Paris, imprimerie nationale.
- COUTILLÉON 1905 « Le cimetière franc et carolingien de Bue », *Recueil et travaux de la société libre de l'Eure* (1904).
1907 « Le cimetière franc et carolingien de Bue (Eure). Nouvelles fouilles de 1904, 1905 et 1906 », *Recueil et travaux de la société libre de l'Eure* (1906).
1921 *Département de l'Eure. Archéologie*, Paris.
- DELSLE L., PASSY L. (dir.) 1862-1869 *Mémoires et notes de M. Auguste Le Prévost pour servir à l'histoire du département de l'Eure*, Évreux (3 vols.).
- GADEBLEDE LOUIS LÉON 1840 *Dictionnaire topographique, statistique et historique du département de l'Eure*, Évreux, impr. de la Préfecture.
- LEGOUX René 1993 « Typologie et chronologie des perches », dans *Verre et merveilles. Mille ans dans le nord-ouest de la Gaule*, Catalogue d'exposition du Musée Archéologique départemental de Guiry-en-Vexin, p. 103-108.
- LONGNON Auguste 1920 *Les noms de lieu de la France. Leur origine, leur signification, leurs transformations*, résumé des conférences de toponomastique générales faites à l'École pratique des hautes études (section des sciences historiques et philologiques), publié par Paul Marcha et Léon Mot.
- POTON Daniel 1985 *La nécropole de Nouvion-en-Ponthieu*, Berck-sur-Mer, Dossiers archéologiques, historiques et culturels du Nord et du Pas-de-Calais 20.
- TAMNE MICHÉ 2014 « Regards sur le toponyme Breuil », *Nouvelle revue d'onomastique* 56, p. 101-136.

Annexe 3 – Rapport d’opérations de prospections archéologiques aux abords de Grez, commune de Villiers-en-Désœuvre (Eure, Normandie)



Générique de l’opération

Nom usuel du programme : ValEuRT

Région : Normandie

Département : Eure

Communes : Villiers-en-Désœuvre Breuilpont

Lieux-dits : Le Vauvariel La Pelle à Four La Pouilleuse

Cadastre : sections ZC, 32 ZA, 13 ZC, 16

Coordonnées géographiques WGS 84 : X = 1.470030 ; Y = 48.968266 X = 1.444454 ; Y = 48.956364

Altitude NGF : 125 m 118 m

Propriétaires des terrains : Philippe Guery, Pierre Gégu

Nature de l’opération : Prospections pédestres

Dates des campagnes : 23-25 avril 2019

Intervenants des opérations sur le terrain : Fabienne Dugast, Jérôme Haquet, avec Arthur Badji, William Bourge, Jimmy Foy, Flavie Jeanpierre, Eugénie Koehl, Marine Waszac (Sorbonne Université)

Traitement du matériel : Ingrid Renault

Programme de recherche : PCR ValEuRT

Responsable du programme : Fabienne Dugast

Auteurs du rapport : Fabienne Dugast, en collaboration avec Ingrid Renault

Date du rapport : décembre 2019

1– Introduction et objectifs des opérations

Les prospections pédestres lancées au printemps 2019 font suite à des retours d'agriculteurs mentionnant des découvertes d'artefacts sur certaines de leurs parcelles, sur les communes de Villiers-en-Désœuvre, de Breuilpont et de Gilles. Il s'agit pour la plupart de mobilier lithique et de poterie antique (Grez, Gilles), mais également d'observations (St-Chéron, Breuilpont). L'objectif des prospections a par conséquent été de vérifier et d'évaluer le potentiel archéologique des parcelles mentionnées par leurs propriétaires respectifs.

Les parcelles retenues l'ont été en fonction de leur disponibilité, la rotation des cultures étant très serrée : elles concernent, au hameau de Grez (commune de Villiers-en-Désœuvre), une bande au centre du « Vauvariel », à St-Chéron la « Pelle à Four », à Breuilpont une parcelle au nord et en contrebas de la « Pouilleuse » [fig. 1]. La visibilité était très moyenne en raison des conditions météorologiques peu propices : bien que préparés, les sols, très argileux, n'ont en effet pas été lavés par la pluie, ne permettant pas de distinguer entre amas de terre et artefacts, accentué par le manque de luminosité par temps gris.

Les conditions météorologiques au moment de la disponibilité des parcelles n'ont pas permis de mener une étude satisfaisante sur celle, prévue, du Bois de Gilles (commune de Gilles).

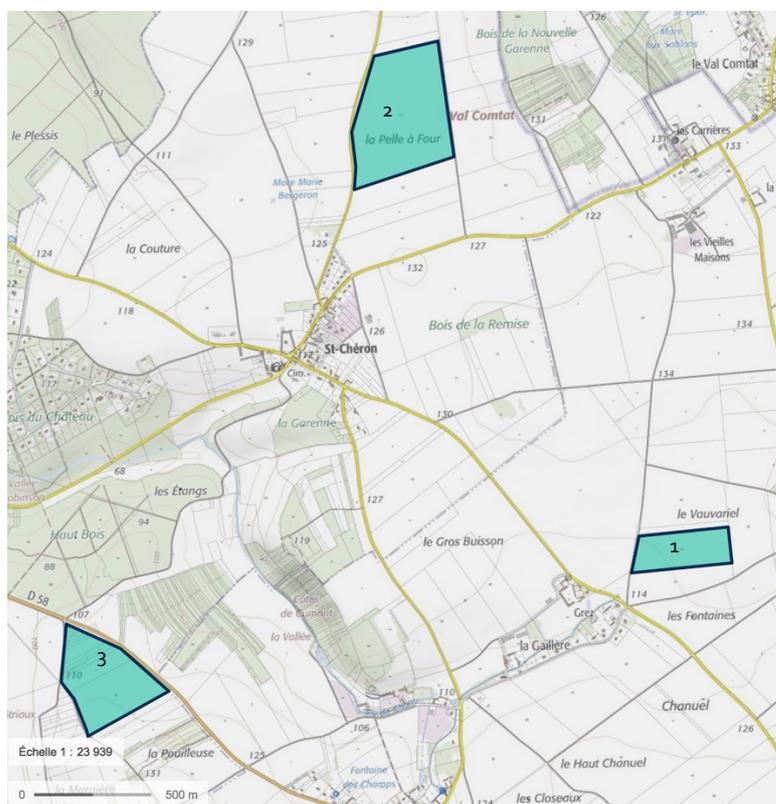


Fig. 1 Les secteurs concernés par les prospections menées en 2019 : 1. hameau de Grez (Villiers en Désœuvre), 2. la Pelle à Four (St Chéron), 3. la Pouilleuse (Breuilpont) [sources : carte IGN 2019 et BD parcellaire 2018]

Le mobilier issu des ramassages de surface a été étudié essentiellement en vue d'établir le potentiel archéologique des secteurs prospectés et, subsidiairement, en fonction des résultats, une fourchette chronologique de l'occupation de sites repérés.

2– Conditions et méthodologie des opérations

2.1– Principes et techniques de prospection au sol

Les campagnes se sont déroulées sur trois jours avec une équipe de 6 étudiants de Sorbonne Université. Elles ont consisté en prospections systématiques à vue en milieu labouré. Les cheminements ont été définis en lignes

parallèles, avec un écartement de 5 m – jugé suffisant pour le prélèvement d'un premier échantillonnage de potentialité. Chaque ligne a été enregistrée sous la forme d'une Unité de prospection [fiche UP], son départ et son arrivée correspondant à un point relevé au GPS. Deux photos au moins ont été prises avant la prospection, marquant l'une l'état général de la parcelle, l'autre la nature du sol. Le ramassage s'est fait de façon systématique, prélevé dans des sacs inscrits au nom de la parcelle et du numéro d'UP.

En cas de concentration de mobilier, une seconde phase est mise en place, qui consiste à définir des lignes en étoile à partir du lieu de concentration pour tenter d'en délimiter globalement l'étendue. L'enregistrement se fait de manière similaire, sous la forme d'UP, un point GPS relevé à chaque terme de manière à pouvoir géolocaliser le site. L'étude de l'ensemble du mobilier issu des ramassages de surface a consisté à identifier et classer les différents types (faune, lithique, scorie, métal, matériaux de construction, poterie, verre) au sein desquels les fragments ont été dénombrés. Elle a également consisté à isoler les groupes de production céramique lorsqu'il y en avait. La méthode de comptage indique le nombre de fragment ou nombre de restes (NR) et, pour la poterie, le nombre de bords, de fonds et d'anses ainsi que les types de décor ou de traitement de surface (engobe, glaçure...). Les codes d'identification et la typologie de la poterie antique utilisée se réfèrent à ceux établis par Sellès 2001 : la référence à la classification, lorsqu'elle a été possible, se signale par l'entête « Ch. » (pour Chartres) suivi du numéro du type. Les inventaires ont été enregistrés dans un tableau Excel en suivant les numéros d'UP pour localisation.

2.2.1– Villiers-en-Désœuvre, Grez – « Le Vauvariel » [ZC 32]

La parcelle du Vauvariel se situe en face et au nord-est de la ferme de Grez, au nord-ouest de Villiers-en-Désœuvre, entre les Fontaines à l'est et le Gros Buisson à l'ouest. Dans ce secteur, le propriétaire a pu ramasser une hache polie [fig. 2] ainsi qu'une figurine de terre cuite rouge représentant un jeune garçon relevant sa tunique [fig. 3]. Acéphale et brisée au-dessous des genoux, cette dernière peut être aisément datée du ^{er}, voire du ^e siècle de notre ère. Enfin, Léon Coutil fait mention d'une nécropole mérovingienne « au hameau de Grez » et d'une « fibule ansée » qui y aurait été recueillie, conservée dans la « collection Barbier » [Coutil 1921 : 308]. Le nom de Vauvariel quant à lui ferait référence à un patronyme.



Fig. 2 Hache polie, parcelles du Vauvariel, hameau de Grez (commune de Villiers en Désœuvre) [photo F. Dugast 2018]



Fig. 3 Figurine représentant un jeune garçon relevant sa tunique, parcelles du Vauvariel, hameau de Grez (commune de Villiers en Désœuvre) [photo F. Dugast 2018]

La parcelle s'étend d'est en ouest sur environ 400 m sur une largeur de 150 m [cadastrée ZC 32] (X 1.477472 Y 48.962140, alt. moyenne 124 m). Elle compte un peu moins de 6 ha avec un pendage NE/SW. La nature du terrain est limoneux-argileuse avec des inclusions de calcaire et de silex.

La parcelle a été prospectée dans son intégralité d'est en ouest, comptant 28 UP. Après un labour léger, le sol a été hersé, laissant une visibilité très moyenne qui a livré moins de 200 fragments, dont une majorité de *tegulae* d'époque médiévale à moderne. La poterie est essentiellement de même époque, en-dehors de 3 tessons de commune claire et d'un en commune sombre (fin ^e siècle). Quelques fragments de silex paraissent avoir été taillés.

| Type de matériaux | Production | NR | Bords | Forme | Décor |
|-------------------|--------------------|-----|-------|--------|-------------|
| L TH QUE | s ex | 16 | | | |
| | s ex a é? | 6 | | | |
| METAL | fe | 5 | | p aque | |
| | | 2 | | ge | |
| ARCH | oe o | 1 | | | |
| | b que | 5 | | | |
| | a do se | 13 | | | |
| TCA | MED | 100 | | | |
| | MOD | 1 | | | |
| | éca que | 14 | | | |
| CCC | pâ e osée | 2 | | | |
| | pâ e be ge | 1 | | | e gobe ouge |
| CSB | pâ e so b e | 1 | | | |
| CMED | pâ e osée | 3 | | | |
| CMOD | | 6 | | | |
| | faïe ce pâ e be ge | 1 | | | |
| GRES | | 2 | | | |
| | Beauva s s | 1 | | | |
| VERRE | | 6 | | | |
| Total NR | | 186 | | | |

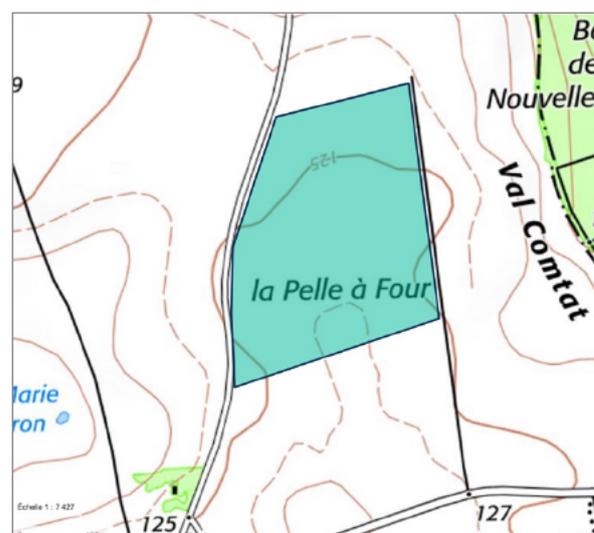
CCC : commune claire ; CSB : commune sombre non lustrée ;
CMED : céramique médiévale ; CMOD : céramique moderne

2.2.2– Breuilpont, St Chéron – « La Pelle à Four » [ZA 13]

La Pelle à four se situe immédiatement au nord du hameau de Saint-Chéron (commune de Breuilpont), entre le Val Comtat à l'est, une ancienne mare à l'ouest et le Bois Panneton au nord. Dans ce secteur, le propriétaire était intrigué par une zone faisant ressortir en nombre des scories de fer. Une étude préliminaire a permis de repérer sur les photos satellites une forme relativement sombre dans la partie ouest médiane [fig. 4]. Le toponyme de « Pelle à four » pourrait l'expliquer en partie si on imagine qu'il fait référence à la présence d'un four ou fourneau, ou encore de ces résidus. Le terme « pelle » – de « palette », « endroit plat » ? – renverrait en revanche à la topographie qui présente un large replat dans sa portion sud [fig. 5].



F g. 4 Parcelle de la Pelle à Four, commune de Breuilpont, vue satellitaire montrant une zone sombre dans sa portion SW [source CNES 2020 Airbus, Maxar Technologies]



F g. 5 Position topographique de la parcelle de la Pelle à Four, commune de Breuilpont [source : extrait de la carte topographique IGN 2019]

La parcelle longe la rue des Coudrettes en direction de Saint-Chéron sur près de 600 m N/S et part en direction du Val Comtat sur environ 400 m [cadastrée ZA 13] (X 1.461224 Y 48.978971, alt. moyenne 126 m). Elle compte un peu plus de 20 ha avec un léger pendage S/N dans sa partie médiane. La nature du terrain est limoneux-argileuse avec un nombre important d'inclusions de silex.

La parcelle a été prospectée dans son intégralité d'est en ouest, comptant 80 UP. Le sol était labouré et non hersé, mais l'absence de pluie a laissé une visibilité très moyenne qui a livré près de 600 fragments, dont une majorité de *tegulae* d'époque médiévale à moderne. La poterie est essentiellement de même époque, en-dehors de quelques tessons de commune claire, commune sombre et sigillée (fin ^e siècle). Au point GPS X 1.463200 Y 48.979145 a été recueilli un fragment de percuteur, ainsi que, plus épars, quelques fragments de silex paraissant avoir été taillés. Des scories et des coulées de fer brute ressortent à mi-parcours des premières UP, correspondant à la portion la plus au sud et la plus élevée de la parcelle (X 1.461282 Y 48.977076, alt. 127 m). Elles s'étendent sur une bande de plus d'une centaine de mètres de direction SE/ NW et s'accumulent en bordure ouest de la parcelle sur une surface d'environ 70 m de diamètre (X 1.459737 Y 48.978598, alt. 125,8 m) correspondant à la tâche sombre des photos satellitaires [fig. 4].

| Type de matériaux | Production | NR | Bords | Forme | Décor | Typologie |
|-------------------|---------------------|------------|-------|--------------|------------|-----------|
| FAUNE | os | 1 | | | | |
| LITHIQUE | silex | 19 | | | | |
| | percuteur | 1 | | | | |
| SCORIE | fer | 280 | | | | |
| METAL | fer | 8 | | coulée | | |
| | | 7 | | perçage | | |
| | | 3 | | goutte | | |
| | | 1 | | agrafe | | |
| | | 1 | | cuillère | | |
| | | 7 | | (acier) | | |
| | | 1 | | boucle | | |
| | 1 | | pièce | | | |
| | alliage | 2 | | perçage | | |
| ARCH | coquille | 2 | | | | |
| | coquille calcinée | 1 | | | | |
| | ardoise | 20 | | | | |
| | calcaire | 2 | | | | |
| TCA | MED | 42 | | | | |
| | pré-oxidée | 1 | | | | |
| | MED/MOD | 11 | | | | |
| | écaille | 17 | | | | |
| AMPR | précalcinée | 1 | | | | |
| CCC | | 1 | | | | |
| SIG | pré-oxidée/Gaufrage | 1 | | | | |
| CSB | pré-oxidée | 1 | 1 | goblet | | C 2103 |
| | | 1 | 1 | pot | | C 1324 |
| CMED | pré-oxidée/rouge | 6 | | | | |
| | précalcinée | 2 | 1 | | grès jauni | |
| CMOD | | 31 | 6 | | | |
| | précalcinée | 2 | | | | pot |
| | préjauni | 1 | | | décoré | |
| | pré-oxidée | 57 | 8 | 1 bouilloire | grès | |
| | faïence | 4 | | | | |
| CMOD/CONT | poterie | 6 | | | | |
| CIND | bouteille | 2 | | | | |
| GRES | | 2 | | | | |
| | Beauvais | 4 | | | | |
| | Nord | 2 | | | | |
| VERRE | | 37 | | | verres | |
| DIVERS | fosse | 1 | | | | |
| Total NR | | 591 | | | | |

AMPR : amphore régionale ; CCC : commune claire ; SIG : sigillée ; CSB : commune sombre brute non lustrée ; CMED : céramique médiévale ; CMOD : céramique moderne ; CIND : céramique indéterminée

2.2.3- Breuilpont – « La Pouilleuse » [ZC 63, 3 à 19 et 64]

La Pouilleuse se situe entre la commune de Breuilpont à l'ouest et le hameau de Chanu (commune de Villiers-en-Désœuvre) à l'est. Elle s'inscrit entre des parcelles boisées au nord-ouest – Haut-Bois, Bois des Côtiaux – et des parcelles pierreuses au sud-est – aux noms caractéristiques de la Pouilleuse, la Marnière et les Glaises. Dans ce secteur, le propriétaire s'interrogeait sur la présence de silex qui lui semblaient taillés.

La parcelle, de forme oblongue, longue au sud-ouest sur près de 700 m la D58 qui relie Breuilpont à Chanu et s'étend vers l'ouest en direction de la Marnière sur environ 300 m [cadastrée section ZC, 63, 3 à 19 et 64] (X 1.444454 Y 48.956364, alt. moyenne 118 m). Elle compte un peu plus de 20ha avec un pendage assez fort S/N. La nature du terrain est limoneux-argileuse avec une part importante d'inclusions de silex, typique des sols d'argile à silex [fig. 5].



F g. 6 Parcelle de la Pouilleuse, commune de Breuilpont, vue générale du SE et détail [photos F. Dugast 2018]

La parcelle a été prospectée dans son intégralité du nord au sud, comptant 73 UP. Le sol était labouré et non hersé, mais l'absence de pluie a laissé une visibilité très moyenne qui a livré moins de 200 fragments, dont une majorité de *tegulae*. La poterie est essentiellement d'époque médiévale à moderne, en-dehors de quelques tessons de commune claire, commune sombre et un de Terra Nigra (fin^{er} siècle), mais aucune concentration n'a été détectée. Le ramassage de surface ne fait état d'aucun silex taillé.

| Type de matériaux | Production | NR | Bords | Forme | Décor |
|-------------------|------------|------------|-------|--------|---------|
| FAUNE | | 15 | | | |
| LITHIQUE | silex | 2 | | | |
| SCORIE | fer | 2 | | | |
| MÉTAL | fer | 9 | | | |
| ARCH | os | 14 | | | |
| | adosse | 2 | | | |
| TCA | | 71 | 1 | | |
| CCC | | 12 | 2 | | 1 |
| TN | | 1 | 1 | | |
| CSB | | 1 | | 1 fond | |
| CMED | | 5 | 2 | 1 fond | |
| | | 17 | 1 | 1 fond | gauches |
| CMOD | | 2 | | | |
| | labe | 3 | 1 | | gauches |
| CCONT | | 1 | | | |
| CIND | | 7 | | | |
| VERRE | | 17 | 1 | 1 fond | |
| DIVERS | des débris | 1 | | | |
| Total NR | | 182 | | | |

CCC : commune claire ; TN : Terra Nigra ; CSB : commune sombre brute non lustrée ; CMED : céramique médiévale ; CMOD : céramique moderne ; CIND : céramique indéterminée

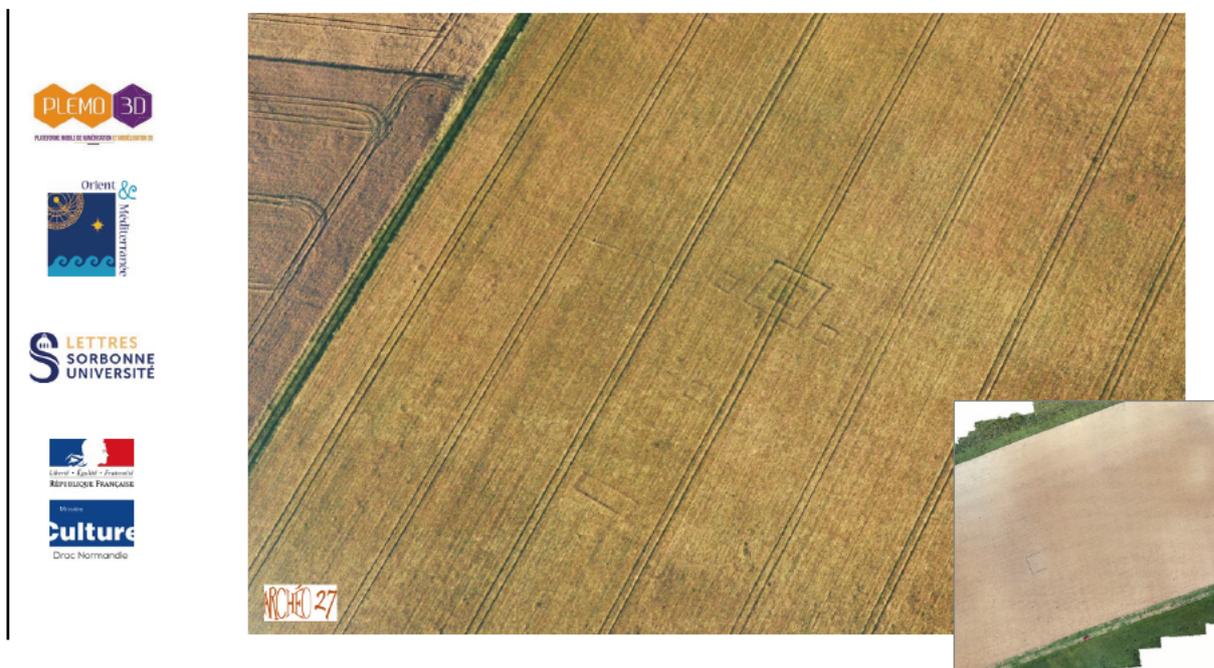
3- Bilan de l'analyse et principaux résultats

Les opérations de prospection menées aux abords du hameau de Grez et près de Breuilpont n'ont pas apporté de résultat sensible et montreraient *a priori* une absence d'occupation, en-dehors de la Pelle à Four dont les nombreuses scories témoigneraient de la présence probable de hauts fourneaux à proximité, qui mériterait d'être approfondie. Il en est de même des parcelles situées au nord du Vauvariel (hameau de Grez) où a été recueilli la petite figurine de terre cuite et, plus au nord, des silex taillés.

Bibliographie

- BEAUREPARE François de 1981 *Les noms des communes et anciennes paroisses de l'Eure*, Paris, éd. P card.
- BLOSSEVILLE (Marquis de) 1878 *Dictionnaire topographique du département de l'Eure*, Paris, imprimerie nationale.
- COUTILLÉON 1921 *Département de l'Eure. Archéologie*, Paris.
- GADEBLEDE Louis Léon 1840 *Dictionnaire topographique, statistique et historique du département de l'Eure*, Evreux, impr. de la Préfecture.

Annexe 4 – Rapport d’opération de relevé photogrammétrique sur le site des Fosses du Breuil, commune de Guainville (Eure-et-Loir)



Générique de l’opération

Nom usuel du site : Sanctuaire de Guainville

Région : Centre-Val de Loire

Département : Eure-et-Loir

Commune : Guainville

Lieu-dit : Fosses du Breuil

Cadastre : section ZB, 18

Coordonnées géographiques WGS 84 : X = 1.464412 ; Y = 48.935977

Altitude NGF : 132 m

Propriétaires des terrains : Pierre Gégu

Nature de l’opération : Relevés photogrammétriques

Dates de la campagne : 21 juin 2019

Intervenants de l’opération sur le terrain : Grégory Chaumet (télé-pilote professionnel), Fabienne Dugast

Traitement des données numérique : Grégory Chaumet,

Structure : Plateforme Plemo3D, Centre André Chastel / Faculté des Lettres de Sorbonne Université, Inha, Paris

Programme de recherche : PCR ValEuRT

Responsable du programme : Fabienne Dugast

Auteurs du rapport : Grégory Chaumet, en collaboration avec Fabienne Dugast

Date du rapport : décembre 2019

1– Introduction et objectifs de l’opération

En 2011, des prospections aériennes menées par l’association Archéo27 ont mis en évidence, sur le plateau du Mantois, en limite nord de la commune de Guainville, au lieu-dit « Les Fosses du Breuil », différentes traces d’aménagements anthropiques dont celles, très distinctes, d’un sanctuaire d’époque romaine. L’édifice principal, d’orientation ouest/est, adopte un plan rectangulaire, proche du carré, entouré d’une galerie périphérique de même plan, caractéristique du type *fanum*. Côté ouest se dessinent les trois côtés d’un péribole auquel s’ajoutent manifestement de petites annexes [fig. 1].

L’objectif de l’opération de relevé photogrammétrique était d’une part d’obtenir un relevé numérique géoréférencé du secteur d’étude, d’autre part de tester la reconnaissance des tracés repérés par photographie aérienne.

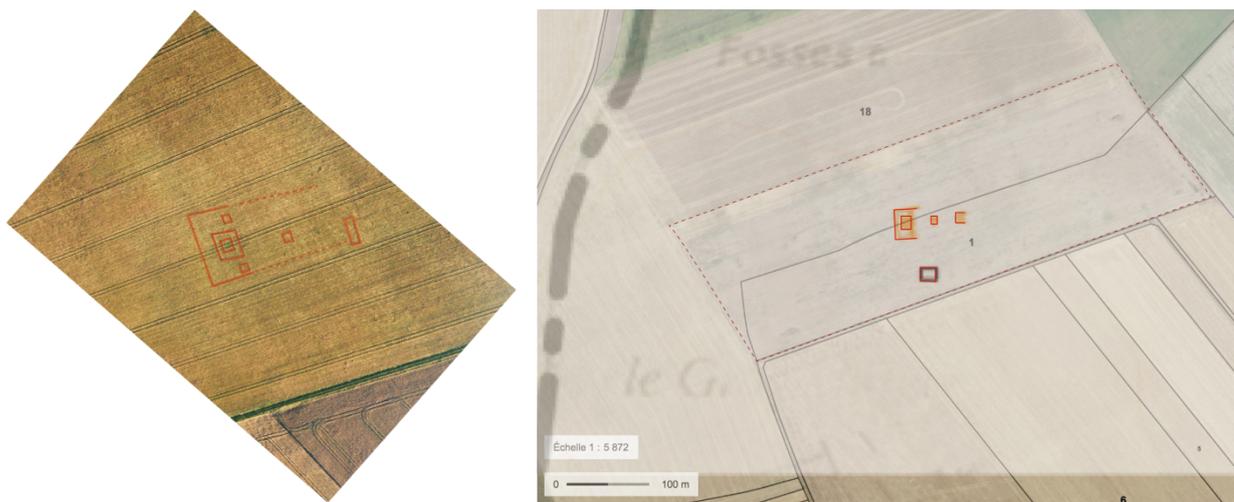


Fig. 1 Tracés repérés par photographie aérienne aux Fosses du Breuil, commune de Guainville, dessinant un bâtiment de type fanum avec son péribole et des annexes [source : Géoportail, d’après Archéo27 2011]

2– Conditions et méthodologie de l’opération

L’opération de photogrammétrie aérienne a été réalisée le 21 juin 2019, par temps clair.

La captation des données s’est effectuée par survol de la zone à l’aide d’un drone Phantom 4 Pro (société DJI). L’opération s’est déroulée en trois phases, chaque vol ne pouvant excéder une durée de 20 mn en raison de l’autonomie des batteries du drone. La parcelle ZB, 18 longeant le chemin rural a par conséquent été privilégiée et survolée dans son intégralité. Elle correspond à l’emprise connue du sanctuaire antique, et s’étend à l’ouest et à l’est, couvrant une surface d’environ 10 ha [fig. 2].

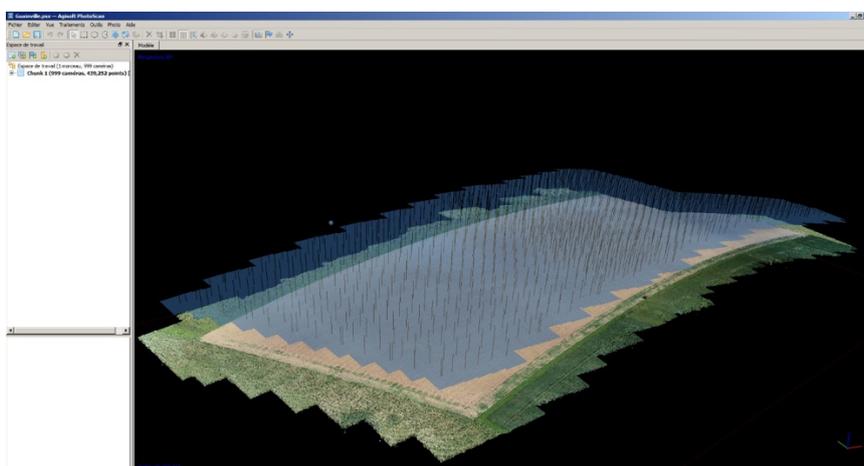


Fig. 2 Zone de survol et plan des prises de vue sous Metashape

Les clichés ont été enregistrés à la verticale de la zone, avec un recouvrement de 80% entre chaque cliché, et à une hauteur de 44 m de manière à pouvoir numériser l'intégralité de la parcelle en 3 survols. Le premier vol a enregistré 433 clichés, le deuxième 460, le dernier 106 – soit un total de 999 prises. Le traitement des données a été réalisé avec la dernière version du logiciel Metashape (éditeur Agisoft). Chaque lot de clichés a été traité séparément pour vérifier la bonne tenue des captations. À l'issue de ces recalages individuels, une photogrammétrie de l'ensemble du site survolé a été créée. Différentes ortho-images et vues ont été extraites du modèle 3D issu de la photogrammétrie complète du site [fig. 3 et 4].

Fig. 3 Traitement numérique du secteur survolé : ortho image verticale de la numérisation (nuages de points 66 493 372 points) [G. Chaumet 2019]



Fig. 4 Ortho images transversales du secteur survolé (nuage de points) [G. Chaumet 2019]



3– Bilan de l'opération

Le traitement des images photographiques de la parcelle réalisé par Grégory Chaumet (Plateforme Plemo3D) a permis d'obtenir une image numérique du secteur d'étude, planimétrique et en coupes. Elle a mis en évidence – de façon assez distincte – les éléments géométriques correspondant aux structures du péribole, qui peuvent désormais être replacés de manière plus précise avec le temple et les détails donnés par la photographie aérienne [fig. 5].



Fig. 5 Repérage du tracé de la partie occidentale du péribole sur la photogrammétrie et repositionnement précis des tracés donnés par la photographie aérienne [F. Dugast 2019]

Annexe 5 – Rapport d’opération de prospection LiDAR sur le site de Bellevue, commune de Garennes s/Eure (Eure, Normandie)



Générique de l’opération

Nom usuel du site : Site de Bellevue

Région : Normandie

Département : Eure

Commune : Garennes s/Eure

Lieu-dit : Bellevue

Cadastre : section A, 290 et 114

Coordonnées géographiques WGS 84 : X = 1.449621 ; Y = 48.915733

Altitude NGF : 55 m

Propriétaires des terrains : Thierry Martin, Thomas Robin

Nature de l’opération : Relevés LiDAR

Dates de la campagne : 10 octobre 2019

Intervenants de l’opération sur le terrain : Isabelle Le Tellier (télé-pilote professionnel), Hervé Gallepy (télé-pilote assistant), Fabienne Dugast

Traitement des données numérique : Isabelle Le Tellier, en collaboration avec Fabienne Dugast, Théophile Piau, Sylvain Rassat

Structure : Société AirD’EcoDrone

Programme de recherche : PCR ValEuRT

Responsable du programme : Fabienne Dugast

Auteurs du rapport : I. Le Tellier, F. Dugast, en collaboration avec Th. Piau, S. Rassat

Date du rapport : décembre 2019

1– Introduction et objectifs de l’opération

En 2009, des prospections aériennes menées par l’association Archéo27 ont mis en évidence, dans la plaine d’inondation de l’Eure (rive droite) sur la commune de Garennes s/Eure au lieu-dit « Bellevue », différentes traces d’aménagements anthropiques dont celles d’un sanctuaire d’époque romaine. L’édifice principal, coupé par une voie communale, adopte un plan rectangulaire, proche du carré, entouré d’une galerie périphérique de même plan, caractéristique du type *fanum*. D’autres tracés rectilignes se dessinent de part et d’autre, dont un ensemble en connexion, d’orientation similaire au nord-ouest du *fanum* et interrompu côté sud, est interprété, en photo-interprétation, comme étant un enclos [fig. 1].

L’opération de prospection à l’aide d’un capteur LiDAR monté sur drone a eu pour objectif de rendre précisément la topographie, voire la micro-topographie du site étudié et d’établir un plan métrique parfaitement géoréférencé. Outre les difficultés de visibilité et d’accessibilité – notamment en raison de la mise en culture des parcelles –, la méthode s’avère en effet à la fois plus sûre et plus rapide qu’un simple levé manuel. Elle visait en ce sens à compléter le MNT à 1 m, peu adapté à l’archéologie par sa qualité somme toute médiocre, et à y reconnaître des anomalies topographiques, alignements ou formes révélatrices d’anciennes structures dont celles décelées en photographie aérienne, témoins éventuels de traces d’aménagements anthropiques liés à la présence du sanctuaire ou de tout autre aménagement.

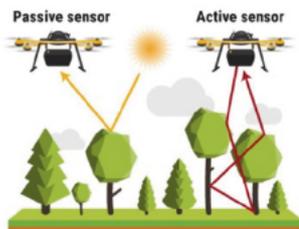
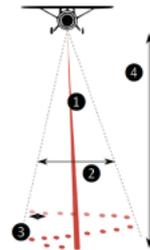
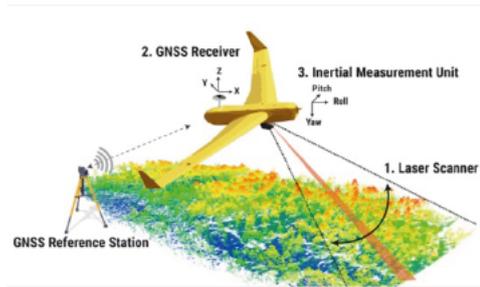
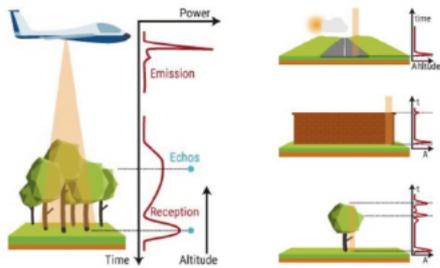


Fig. 1 Tracés repérés par photographie aérienne sur le site de Bellevue, commune de Garennes s/Eure, dont les restes d’un bâtiment de type *fanum* [source : Géoportail, d’après Archéo27 2009]

2– Conditions et méthodologie de l’opération

2.1– Rappel théorique sur les principes du LiDAR

Le LiDAR permet à une onde laser émise depuis un avion ou un drone de rebondir jusqu’au sol avant de revenir à l’émetteur. L’enregistrement de ce signal « retour » permet alors de mesurer la distance (temps de vol x vitesse de la lumière) en prenant en compte la correction de la position en altitude de l’engin. Il est alors possible de calculer la position précise de ces échos [fig. 2].



F g. 2 Rappel théorique sur les principes du LiDAR :
 1. longueur d'onde : 1550 nm/ 1064 nm (topographie) ;
 532 nm (bathymétrie) ; 355nm (atmosphérique) ;
 2. angle du scanner / fauchée ; 3. vitesse de balayage ;
 4. altitude de vol [1. Le Tellier, AirD'Eco Drones]

Matériel utilisé



Drone DPS6 Big Lift (homologué S1, S2, S3)
 • technologie DJI A3, Lightbridge 2
 • autorisé DGAC (S3) ; autonomie 10 20mn

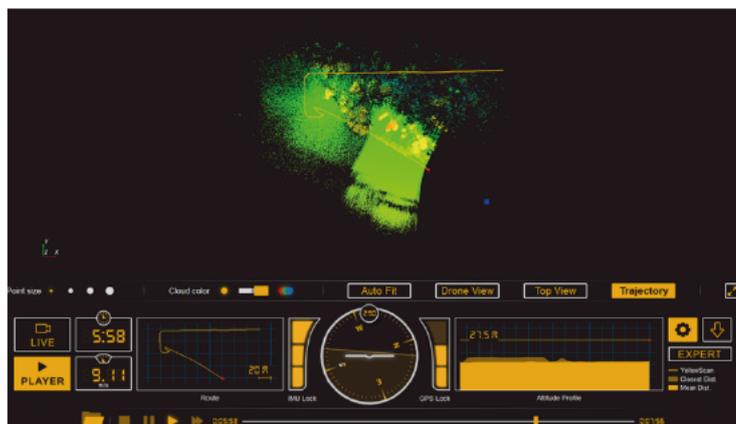


Capteur SURVEYOR YellowScan
 • 3 à 5 cm de précision ; fréquence laser 300 kHz ; 300 000 impacts/s ; balayage scanner 360° ; 80 m de porté



Antenne GNSS
 • base fixe ; rayon 5 km, 3H, spectra SP60

Sur le terrain, les données LiDAR sont directement visibles sous forme d'un premier nuage de points à l'aide du logiciel LiveStation qui permet de reproduire le vol, vue du drone ou vue de la trace [fig. 3]. Il est possible également, sous CloudStation, de calculer *in situ* un nuage de points brut, de le visualiser et de vérifier la qualité des données.



F g. 3 Visualiseur sur le terrain des données issues du capteur LiDAR

Post-traitement

Les données brutes issues du capteur Surveyor sont produites sous la forme de nuages de points géoréférencés avec POSPac UAV en X, Y, Z et stockés. Un premier traitement se fait sous TerraScan qui permet le calage des lignes de vol, le contrôle de la qualité des données, l'effacement du bruit, la classification et la conversion du système de coordonnées. Les données sont produites en Lambert 93, EPSG 2154, Géοide IGN69.

La classification peut se faire aussi sous GlobalMapper, ou éventuellement sous CloudCompare, qui permet de produire un MNT, des coupes topographiques, des nuages de point sol, ou encore de travailler sur l'intensité, les couleurs et les ombrages pour faire apparaître des anomalies. Le MNT extrait peut être traité ensuite sous QGis ou ArcGis en 2D [fig. 4]. Le type de données permet également de produire des modèles 3D et des maquettes sous un logiciel comme 3DReshaper.

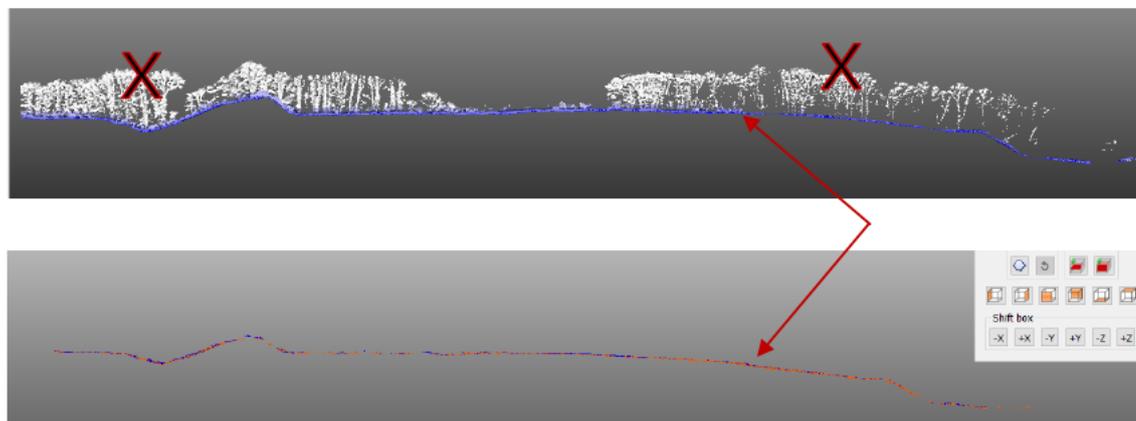


Fig. 4 Principe de calcul du MNT [I. Le Tellier, AirD'Eco Drones]

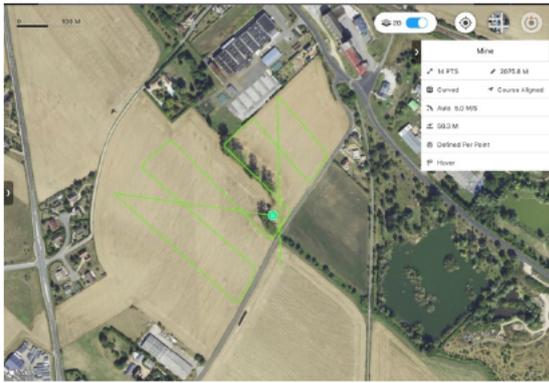
2.2- Descriptif de la mission sur le terrain

La société AIRD'ECO-Drone a réalisé un relevé LiDAR sur l'ensemble de la zone concernée : la parcelle correspondant à l'emprise connue du temple antique ainsi que les parcelles adjacentes – de part et d'autre du Radon et de la voie communale, soit sur environ 15 ha [fig. 5].

Fig. 5 Site de Bellevue à Garennes s/Eure : en rouge, la zone prospectée [I. Le Tellier, AirD'Eco Drones]



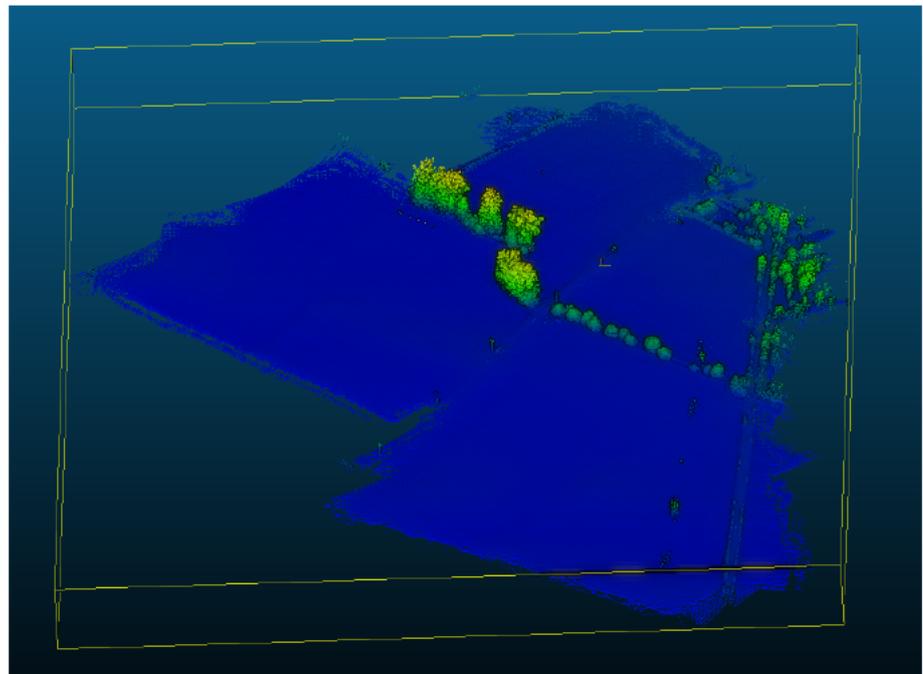
La prospection a été effectuée le 10 octobre 2019. Deux vols ont été nécessaires de part et d'autre de la voie communale et réalisés à 50 m au-dessus du sol, compte-tenu de la végétation existante à cette période. Les altitudes sont indiquées dans les aperçus des traces de vols [fig. 6]. La vitesse a été réglée à 5 m/s et les lignes de vol avec un écartement de 60 m correspondant à un recouvrement de l'ordre de 45% entre elles.



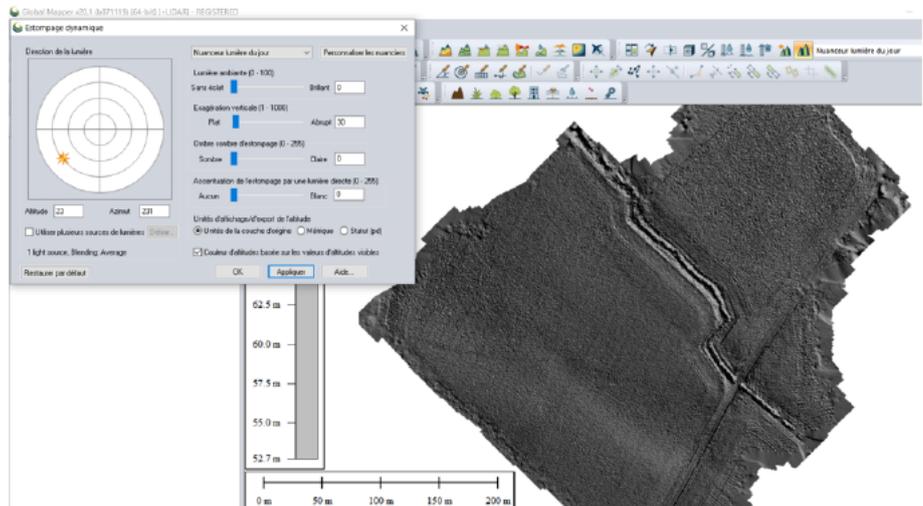
F g. 6 Plans de vol : A. vol ouest ; B. vol est [source : I. Le Tellier 2019, AirD'Eco Drones]

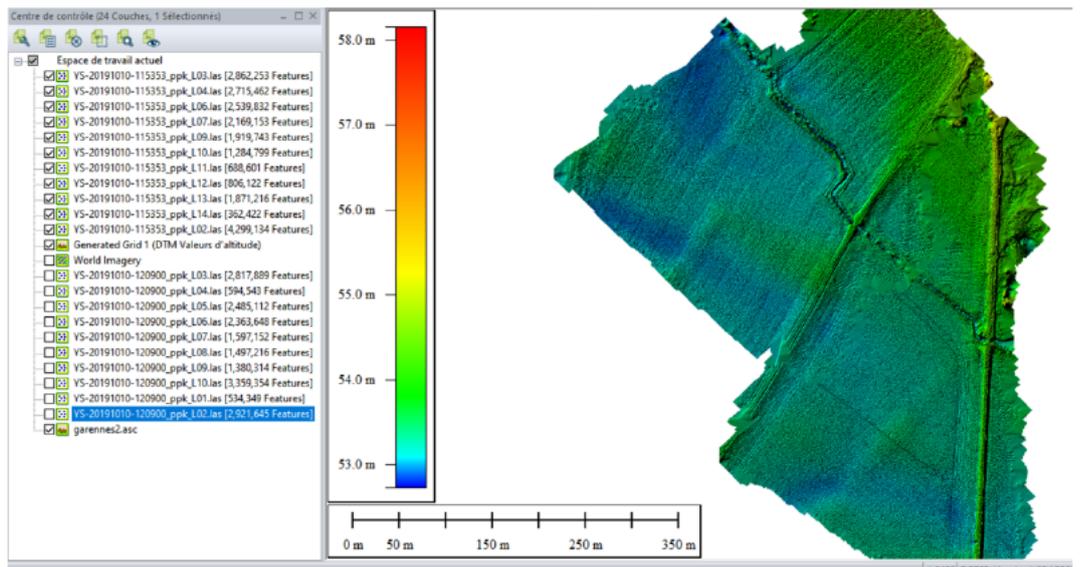
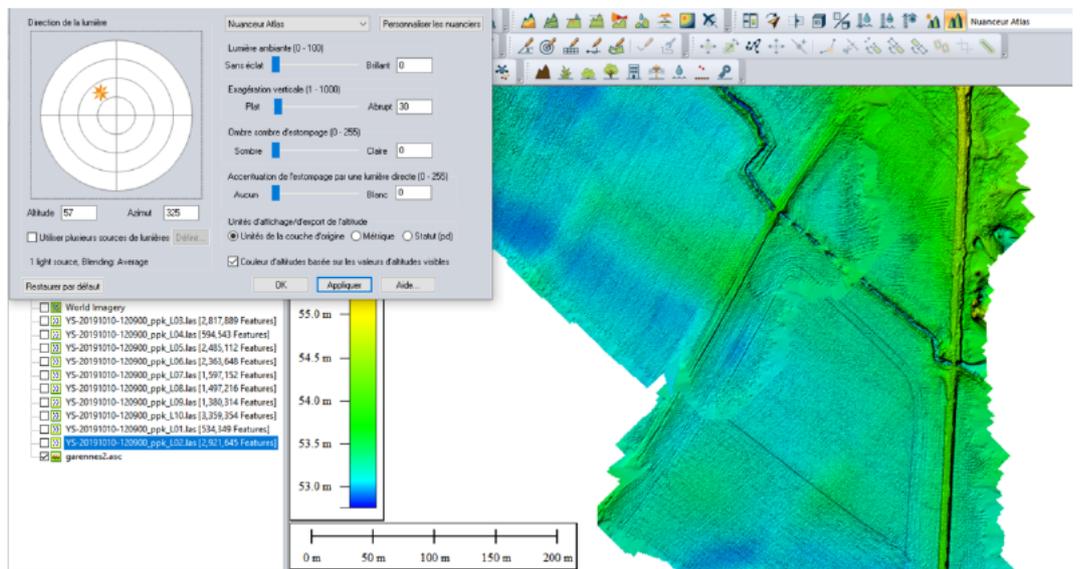
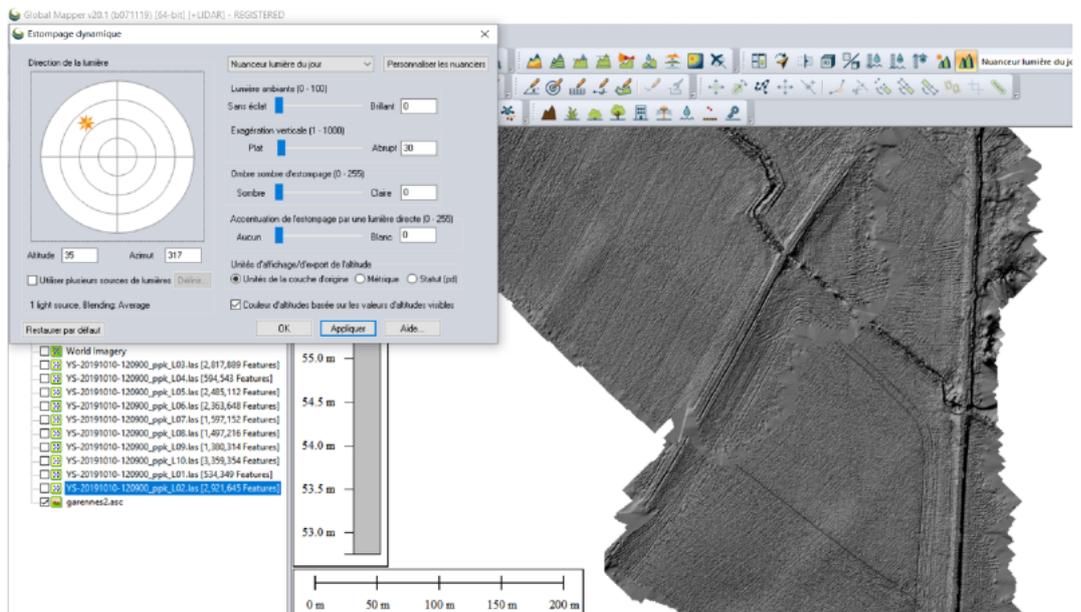
Les vols ont enregistré un total de 18 981 151 points [fig. 7] et un MNT en a été extrait par classification de l'ensemble des points, traité ensuite – en niveaux de gris, puis en colorimétrie suivant l'altitude (Z) avec différents angles d'éclairage [fig. 8]. Enfin, un traitement a été effectué par courbes de niveaux à 1 m et 0,5 m [fig. 9].

F g. 7 Relevé brut de 18 981 151 points



F g. 8 Classification des points et traitement en niveaux de gris





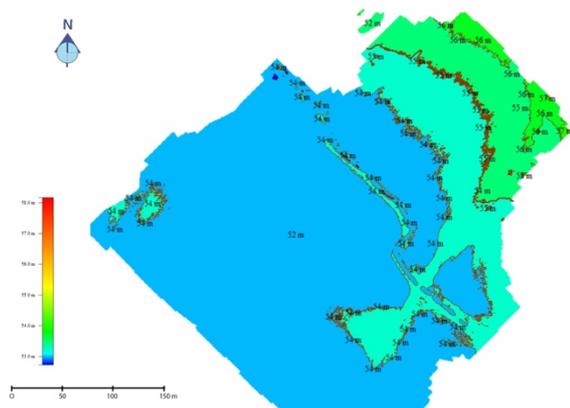
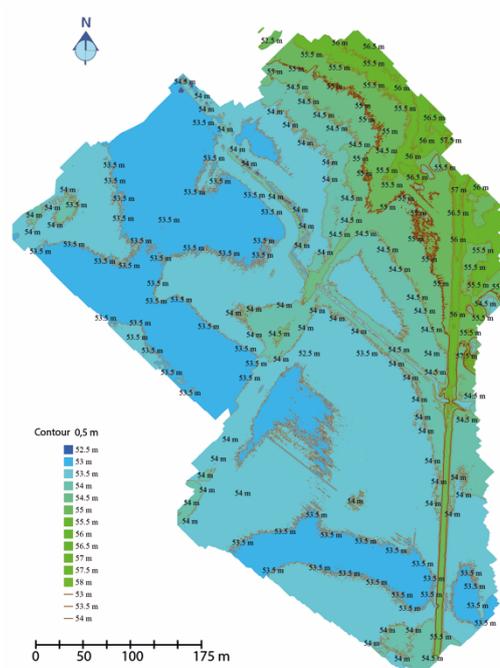


Fig. 9 Classification des points et traitement par courbes de niveau à 1 m et 0,5 m [source : I. Le Tellier, AirD'Eco Drones]



3- Bilan de l'opération

L'analyse de l'image LiDAR des parcelles agricoles a permis de mettre en évidence un certain nombre de variations micro-topographiques dans la plaine alluviale de Bellevue. Plus précise que la RGE Alti 1 m de l'IGN, elle donne non seulement une image mieux définie des paléo-chenaux, parfaitement géoréférencés, mais elle révèle également des levées de terre très rectilignes, perpendiculaires au Radon et parallèles à la voie communale, ainsi qu'une légère levée de terre en arrière du temple.

La superposition des planches du cadastre napoléonien de la commune de Garennes s/ Eure (1830) permet de comparer le système parcellaire aux tracés rectilignes qui semblent s'apparenter à des formes agraires de type « crêtes de labours ». Elle montre également l'ancienneté des aménagements hydrauliques à l'origine des tracés en baïonnette du Radon dans sa zone de confluence avec l'Eure [fig. 10].

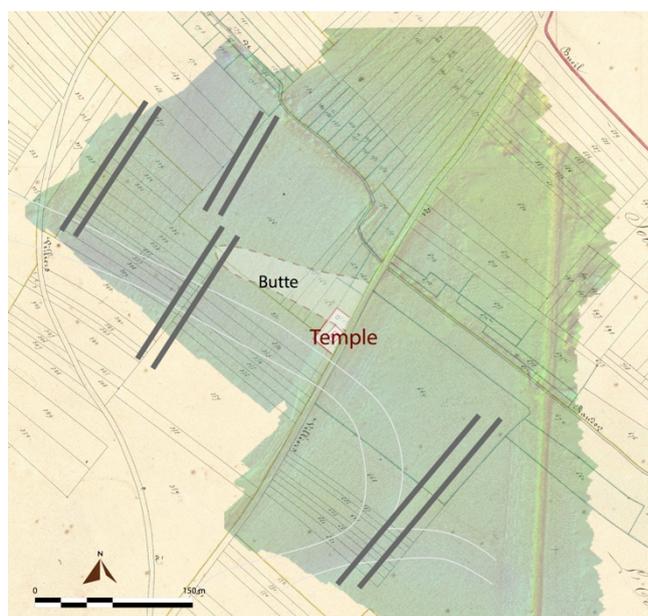
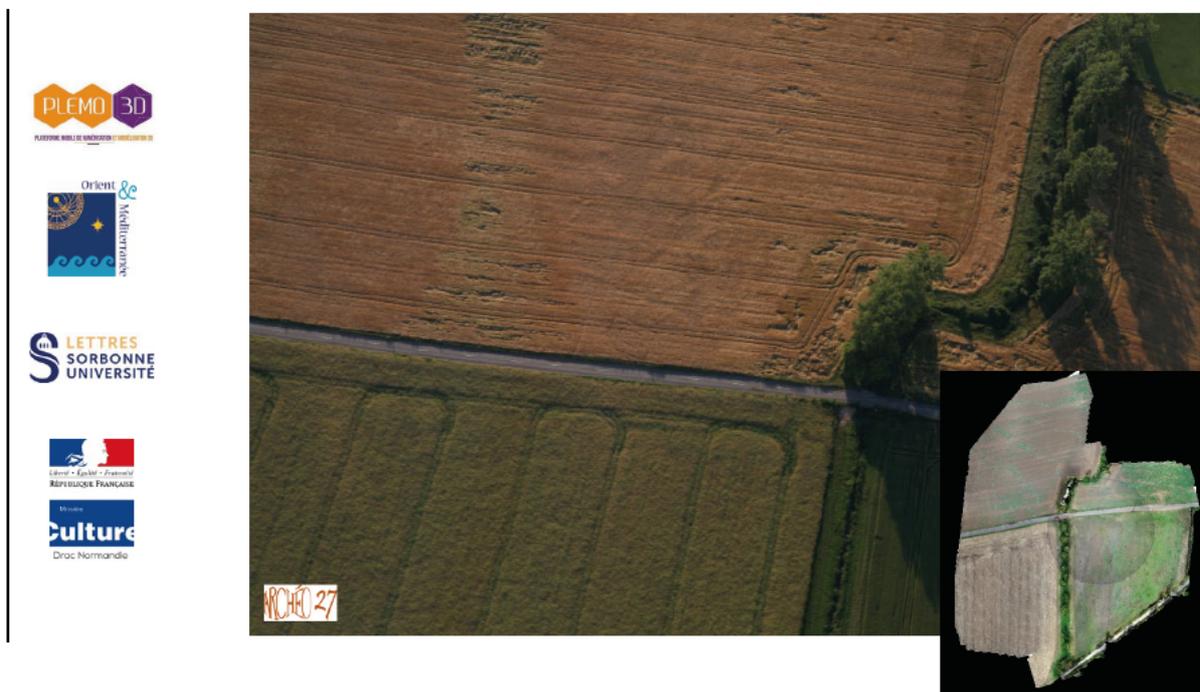


Fig. 10 Superposition des tracés rectilignes et des paléo-chenaux relevés sur l'image LiDAR avec la planche du cadastre napoléonien de la commune de Garennes s/Eure en 1830, géoréférencée (position du temple d'après Archéo27)

Annexe 6 – Rapport d’opération de relevé photogrammétrique sur le site de Bellevue, commune de Garennes s/Eure (Eure, Normandie)



Générique de l’opération

Nom usuel du site : Sanctuaire de Garennes

Région : Normandie

Département : Eure

Commune : Garennes s/Eure

Lieu-dit : Bellevue

Cadastre : section A, 290 et 114

Coordonnées géographiques WGS 84 : X = 1.449621 ; Y = 48.915733

Altitude NGF : 55 m

Propriétaires des terrains : Thierry Martin, Thomas Robin

Nature de l’opération : Relevés photogrammétriques

Dates de la campagne : 2 octobre 2019

Intervenants de l’opération sur le terrain : Grégory Chaumet (télé-pilote professionnel), Fabienne Dugast

Traitement des données numérique : Grégory Chaumet,

Structure : Plateforme Plemo3D, Centre André Chastel / Faculté des Lettres de Sorbonne Université, Inha, Paris

Programme de recherche : PCR ValEuRT

Responsable du programme : Fabienne Dugast

Auteurs du rapport : Grégory Chaumet, en collaboration avec Fabienne Dugast

Date du rapport : décembre 2019

1– Introduction et objectifs de l’opération

En 2009, des prospections aériennes menées par l’association Archéo27 ont mis en évidence, dans la plaine d’inondation de l’Eure (rive droite) sur la commune de Garennes s/Eure au lieu-dit « Bellevue », différentes traces d’aménagements anthropiques dont celles d’un sanctuaire d’époque romaine. L’édifice principal, coupé par une voie communale, adopte un plan rectangulaire, proche du carré, entouré d’une galerie périphérique de même plan, caractéristique du type *fanum*. D’autres tracés rectilignes se dessinent de part et d’autre, dont un ensemble en connexion, d’orientation similaire au nord-ouest du *fanum* et interrompu côté sud, interprété, en photo-interprétation par Jean-Noël Le Borgne, comme étant un enclos [fig. 1].

L’objectif de l’opération de relevé photogrammétrique était d’une part d’obtenir un relevé numérique géoréférencé du secteur d’étude, d’autre part de tester la reconnaissance des tracés repérés par photographie aérienne. L’exploitation de cette technique de numérisation visait en outre à permettre de comparer les résultats obtenus avec ceux du LiDAR [Annexe 4].



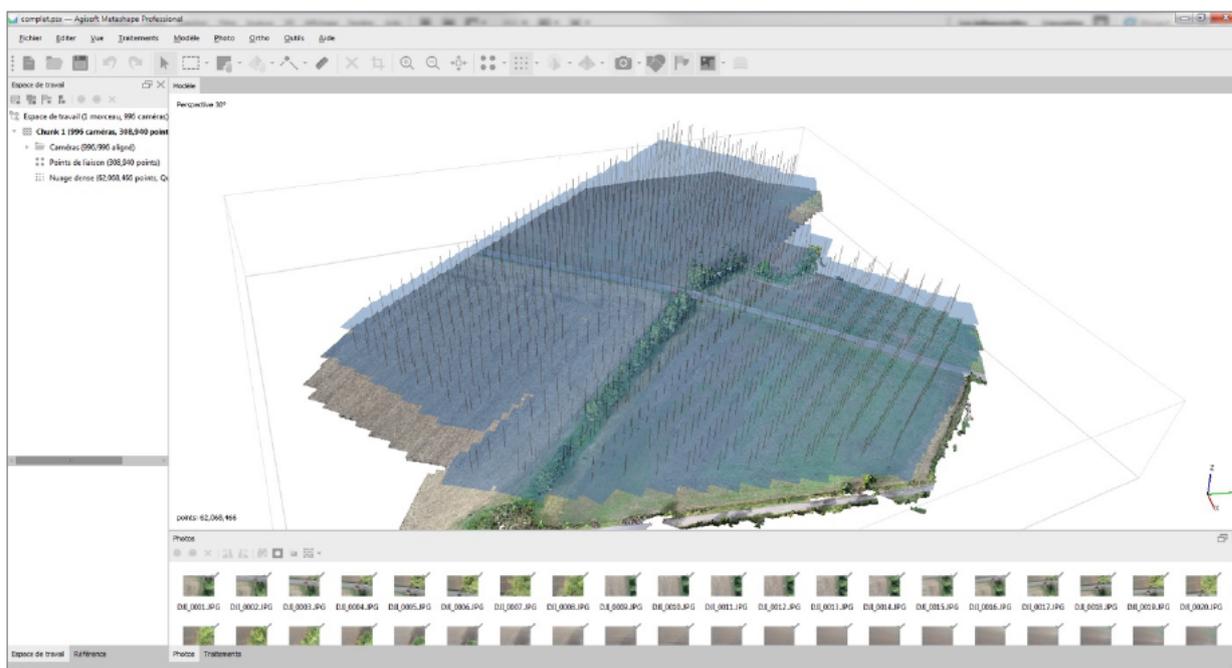
Fig. 1 Tracés repérés par photographie aérienne sur le site de Bellevue, dont les restes d’un bâtiment de type *fanum* [source : Géoportail, d’après Archéo27 2009]

2– Conditions et méthodologie de l’opération

L’opération de photogrammétrie aérienne a été réalisée le 2 octobre 2019, par temps clair mais avec quelques rafales de vents qui ont légèrement perturbé les acquisitions.

La captation des données s’est effectuée par survol de la zone à l’aide d’un drone Phantom 4 Pro (société DJI). L’opération s’est déroulée en trois phases, chaque vol ne pouvant excéder une durée de 20 mn en raison de l’autonomie des batteries du drone. Cette contrainte a restreint le secteur à numériser par rapport à celui qui avait été défini au départ du projet. La zone survolée a néanmoins pu inclure un certain nombre de tracés rectilignes reconnus sur la photographie aérienne, correspondant à l’emprise connue du temple antique, ainsi que les parcelles adjacentes – de part et d’autre du radon et de la voie communale, soit sur environ 5 ha [fig. 2].

Les clichés ont été enregistrés à la verticale de la zone, avec un recouvrement de 80% entre chaque cliché, et à une hauteur moyenne de 35 m, la présence de pylônes électriques dans la zone de vol interdisant une altitude plus basse.



F g. 2 Zone de survol et plan des prises de vue sous Metashape

Le premier vol a enregistré 443 clichés, le deuxième 423 clichés, le dernier 123 clichés – soit un total de 989 prises. Le traitement des données a été réalisé avec la dernière version du logiciel Metashape (éditeur Agisoft). Chaque lot de clichés a été traité séparément pour vérifier la bonne tenue des captations. À l'issue de ces recalages individuels, une photogrammétrie de l'ensemble du site survolé a été créée. Différentes ortho-images et vues ont été extraites du modèle 3D issu de la photogrammétrie complète du site [fig. 3 et 4].



F g. 3 Traitement numérique du secteur survolé : ortho image verticale de la numérisation (nuages de points 62 068 466 points) [G. Chaumet 2019]

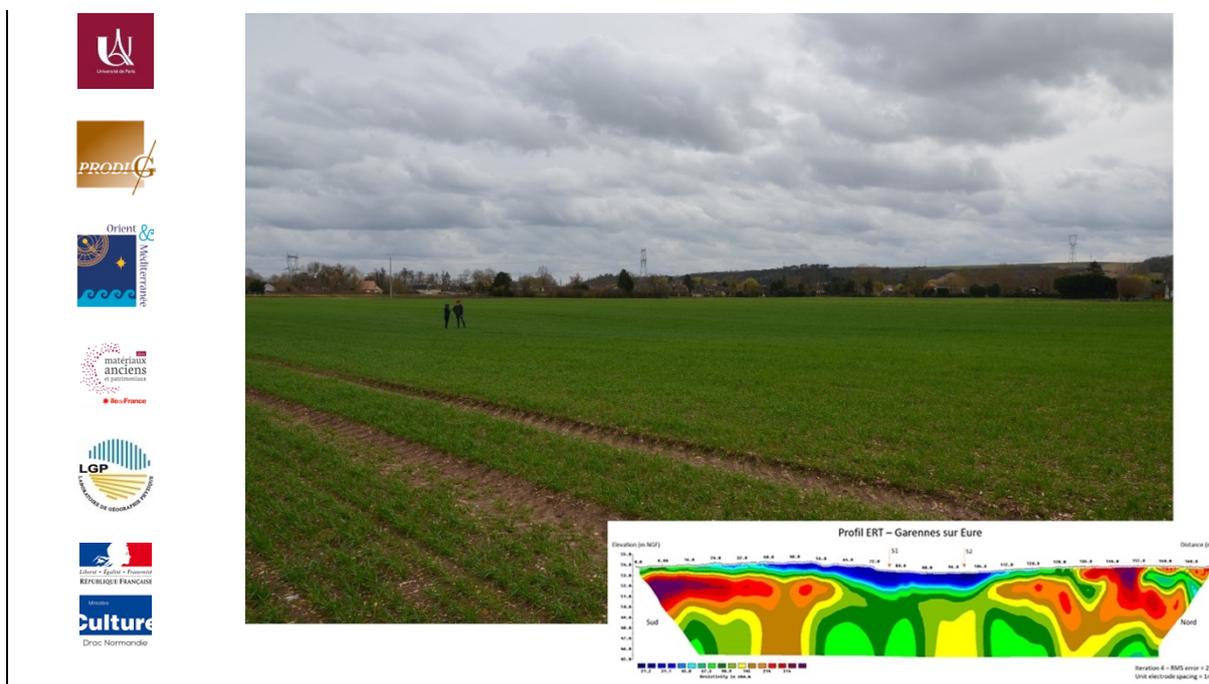


Fig. 4 Ortho images transversales du secteur survolé : A. côté est ; B. côté ouest (nuage de points) [G. Chaumet 2019]

3– Bilan de l’opération

Le traitement des images photographiques des parcelles agricoles réalisé par Grégory Chaumet (Plateforme Plemo3D) a permis d’obtenir une image numérique du secteur d’étude, planimétrique et en coupes, en complément du MNT fourni par le relevé LiDAR. Elle n’a restitué en revanche aucun élément de tracés particuliers, ni en microtopographie ni en télédétection. Ce relevé de fond pourra néanmoins être utilisé notamment en matérialisation de relevés prévus à l’aide de différents capteurs – thermique, multispectral, magnétique.

Annexe 7 – Rapport d’opération de prospection géophysique sur le site de Bellevue, commune de Garennes s/Eure (Eure, Normandie)



Générique de l’opération

Nom usuel du site : Site de Bellevue

Région : Normandie

Département : Eure

Commune : Garennes s/Eure

Lieu-dit : Bellevue

Cadastre : section A, 114

Coordonnées géographiques WGS 84 : X = 1.449621 ; Y = 48.915733

Altitude NGF : 55 m

Propriétaire du terrain : Thierry Martin

Nature de l’opération : Opération de prospection géophysique

Dates de la campagne : 3 avril 2019 et 11 septembre 2019

Intervenants de l’opération sur le terrain : François Bétard, Fabienne Dugast, Max Laromanière, Théophile Piau, Clément Virmoux, Lydia Yacine

Traitement des données géoélectriques et géoradar : Clément Virmoux, Laboratoire de Géographie Physique : Environnements Quaternaires et Actuels, UMR 8591, Meudon

Programme de recherche : PCR ValEuRT

Responsable du programme : Fabienne Dugast

Auteurs du rapport : François Bétard, avec la collaboration de Clément Virmoux, Théophile Piau, Fabienne Dugast, Max Laromanière, Lydia Yacine

Date du rapport : décembre 2019

1– Introduction et objectifs de l’opération

En 2009, des prospections aériennes (association Archéo27) ont mis en évidence les traces d’un sanctuaire d’époque romaine dans la plaine d’inondation de l’Eure (rive droite) sur la commune de Garennes s/Eure au lieu-dit « Bellevue ». L’édifice principal identifié adopte un plan rectangulaire, proche du carré, entouré d’une galerie périphérique de même plan, caractéristique du type *fanum*. La cartographie régionale des formations superficielles (cf. *supra*, Th. Piau, rapport d’étude géoarchéologique, p. 27-36) couplée à l’analyse d’un modèle numérique de terrain à haute résolution (RGE Alti 1 m) a permis d’identifier à proximité immédiate de ce sanctuaire plusieurs paléoflumes fluviaux présentant les figures en plan d’un style anastomosé [fig. 1].

L’objectif de cette opération de prospection géophysique est de confirmer l’existence des paléochenaux et de préciser l’architecture 2D du remplissage sédimentaire, et ainsi de replacer le site archéologique dans son environnement géomorphologique. La détection de vestiges archéologiques enfouis associés à la présence d’un sanctuaire antique est également visée.

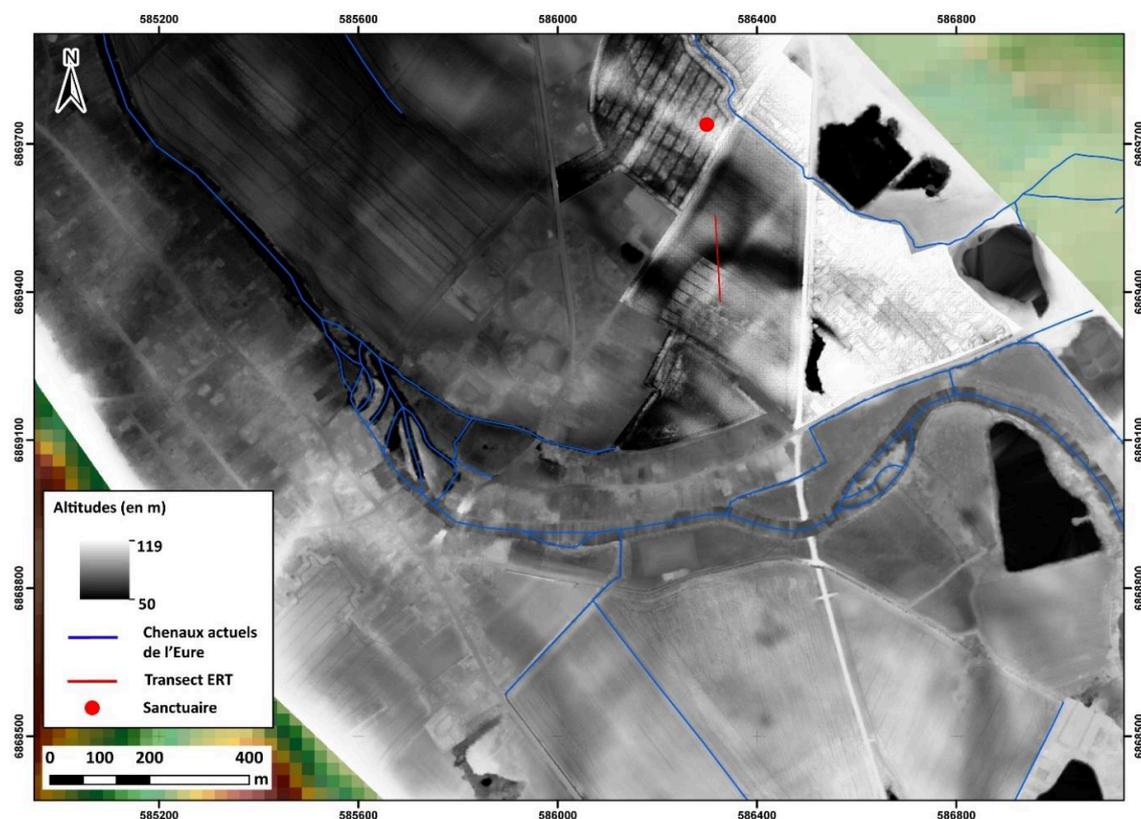


Fig. 1 Extrait du MNT RGE ALTI® au pas de 1 m et interprétation géomorphologique et paléohydrographique préliminaire à proximité du sanctuaire gallo romain de Bellevue (commune de Garennes s/Eure) [cartographie : Th. Piau 2019]

2– Conditions et méthodologie de l’opération

2.1– Prospection par TRE (Tomographie de Résistivité Électrique)

La Tomographie de Résistivité Électrique (TRE) est une méthode de prospection géophysique qui permet de modéliser en 2D (horizontale et verticale) les variations de résistivité électrique du remblaiement alluvial. Les mesures et le traitement des données ont été réalisés grâce à une collaboration initiée avec Clément Virmoux (Laboratoire de Géographie Physique – CNRS – UMR 8591). L’appareil utilisé est un système multi-électrodes Abem Terrameter LS composé de 64 électrodes.

Pour acquérir un profil géoélectrique, les électrodes (électrodes d injection) sont implantées le long d'un profil puis reliées à un même câble connecté à un résistivimètre et à une batterie. L'injection de courant via cette batterie permet de mesurer la résistivité apparente entre les 64 couples d'électrodes. Leur espacement détermine la profondeur d'investigation et la résolution des mesures, ces deux paramètres étant inversement proportionnels (dispositif de « Schlumberger »). Une fois les valeurs de résistivité apparente acquises, un traitement mathématique nommé « inversion de données » s'avère nécessaire. Ce traitement a été appliqué grâce au logiciel Res2DInv. Pour obtenir une marge d'erreur inférieure à 5%, entre une et cinq occurrences sont requises. Le résultat obtenu est nommé « pseudo-section » [fig. 2].

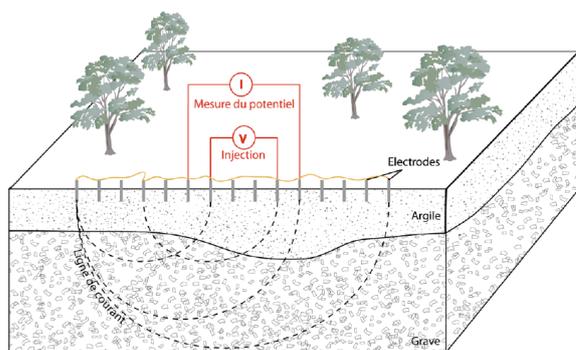


Fig. 2 Représentation schématique du principe de mesure de la résistivité électrique [d'après Cl. Vermoux 2017]

Cette méthode de prospection géophysique possède plusieurs limites :

- (1) les unités sédimentaires peu épaisses sont difficilement identifiables ;
- (2) la résolution diminue avec la profondeur ;
- (3) la nappe phréatique peut biaiser les mesures de résistivité apparente.

Il est donc indispensable de corrélérer le profil TRE avec des sondages stratigraphiques (cf. **Annexe 2**, Rapport d'opérations de sondages). Sur le site de Bellevue, un premier profil TRE a été réalisé perpendiculairement à l'axe du paléochenal (préalablement identifié sur MNT RGE 1 m) sur 180 m de longueur, le 3 avril 2019 [fig. 3]. Afin de conserver une résolution suffisante pour interpréter l'architecture du remplissage sédimentaire, l'espacement entre



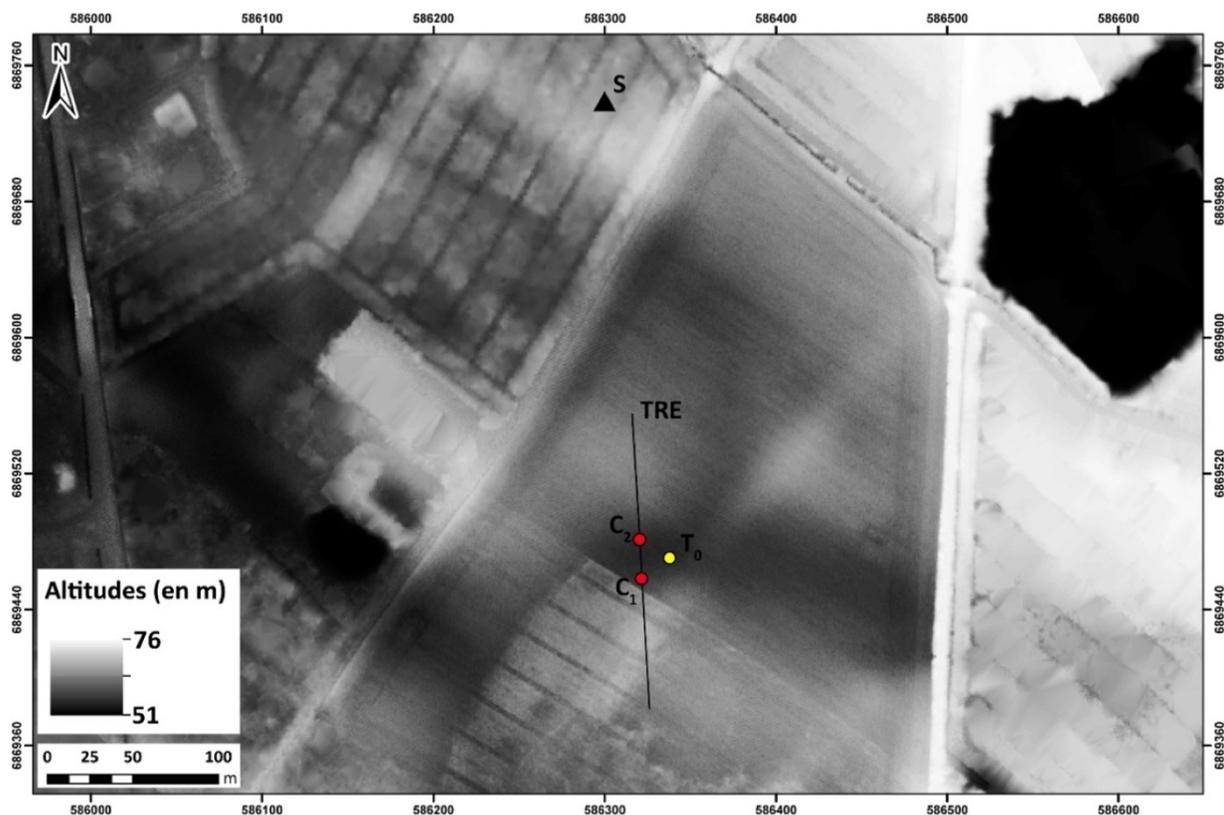


Fig. 3 Localisation du profil TRE perpendiculaire à l'axe du paléochenal et des deux carottages.
Légende : S. Sanctuaire de Bellevue, TRE. Profil de résistivité électrique, T₀. Sondage exploratoire à la tarière télescopique, C₁ et C₂ : carottages BEL I et II [Sources : RGE Alti 1 m et orthophotographie de l'IGN. Réalisation : T. Piau, 2019.

les électrodes était de 1 m. Cette configuration permet d'avoir une profondeur d'investigation d'environ 11 m. La pseudo-section du profil de résistivité est associée au profil topographique de la plaine alluviale réalisé à partir du RGE Alti de l'IGN au pas de 1 m. Le 11 septembre 2019, un second profil TRE a été réalisé dans la continuité du premier, toujours sur la même la parcelle, dans le prolongement nord-est de façon à recouper d'autres paléochenaux potentiels et/ou des structures archéologiques associées à la présence du sanctuaire d'époque romaine.

2.2– Prospection Géoradar

Le géoradar ou GPR (*Ground Penetrating Radar*) est une méthode de prospection géophysique complémentaire à la TRE et fondée sur la constante diélectrique des sols, c'est-à-dire la capacité des matériaux à se polariser sous l'effet d'un champ magnétique. La fréquence d'émission des ondes électromagnétiques détermine la profondeur d'investigation et le type de structure recherché [fig. 4]. Si la fréquence est basse, la profondeur d'investigation est grande et la résolution faible. *A contrario*, si la fréquence émise est haute, la profondeur d'investigation est faible

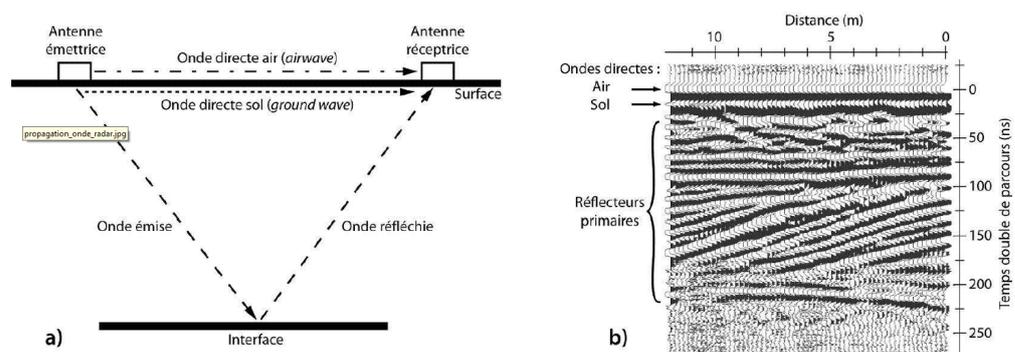


Fig. 4 Représentation schématique du principe de mesure de la diélectrique des sols et des résultats obtenus après traitement [d'après Neal 2004]

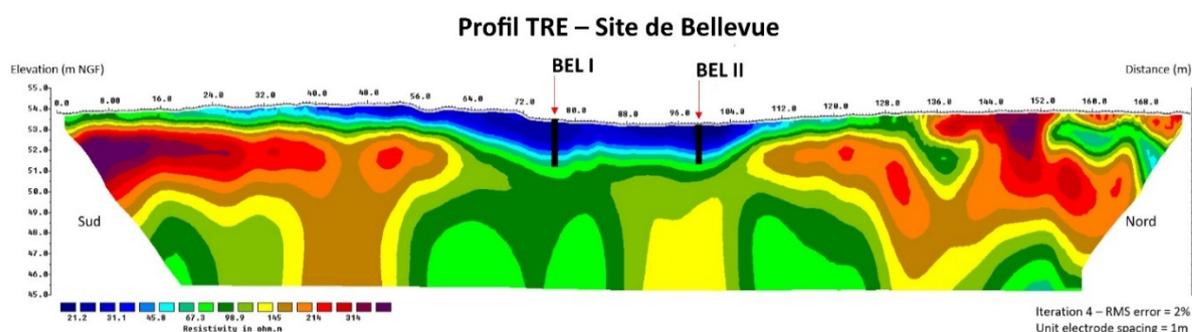
mais la résolution est de meilleure qualité. Les sols argileux sont peu propices aux investigations radar car ils absorbent très rapidement l'énergie émise à la différence des faciès plus grossiers (sables et graviers).

En parallèle des deux profils géoélectriques, plusieurs profils géoradar ont ainsi été réalisés. Les résultats se sont avérés peu concluants lors du 1^{er} passage réalisé le 3 avril 2019, au sud de la parcelle. À l'exception de la grave grossière, aucun signal n'a été enregistré dans la dépression du paléochenal du fait de la présence de sédiments fins (limons argileux). Le second passage géoradar, effectué le 11 septembre 2019 dans la partie nord-est de la parcelle, a fourni des résultats partiellement exploitables.

3– Bilan de l'opération et principaux résultats

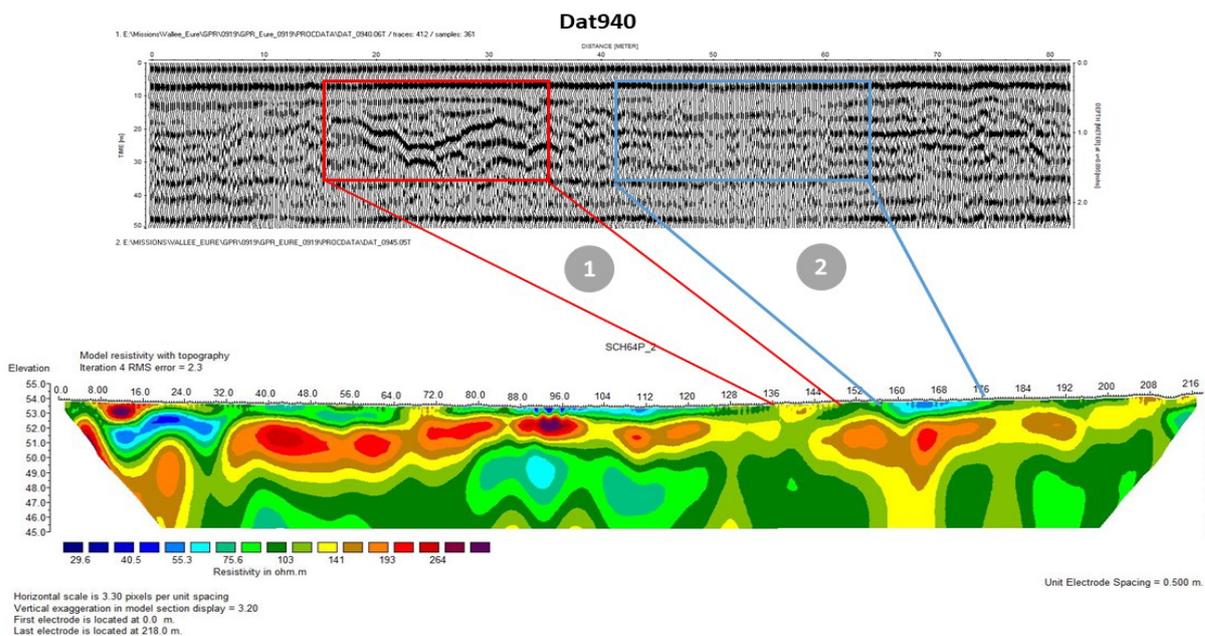
Les mesures de résistivité apparente du profil TRE réalisé perpendiculairement à l'axe du paléochenal ont permis de mettre en évidence quatre éléments clés [fig. 5] :

- (1) le fond de vallée de l'Eure est constitué de sédiments grossiers ayant une forte résistivité apparente (en rouge, 214 et 314 ohm.m). Ils peuvent s'apparenter à la grave grossière à silex roulés d'âge weichsélien ;
- (2) la grave grossière est incisée par un paléochenal, d'environ 50 m de large, dans la partie médiane du profil. Le paléochenal est colmaté par une sédimentation fine (limons, sables) de résistivité apparente faible en bleu (21,2 ohm.m) d'une puissance de 2 m ;
- (3) le fond du paléochenal est caractérisé par une résistivité apparente plus forte en vert (98,9 ohm.m) qui peut s'interpréter comme un faciès plus grossier tel que des sables ou des graviers associés au sommet de la charge de fond d'un chenal énergétique ;
- (4) la topographie irrégulière des mesures de résistivité apparente dans le fond du paléochenal peut laisser présager l'existence de deux entités morphologiques distinctes au fonctionnement hétérochrone (migration latérale et/ou ré-incision d'un chenal ?).



F g. 5 Profil de résistivité électrique perpendiculaire à l'axe du paléochenal de Bellevue (profil TRE acquis le 3 avril 2019). Les mesures de résistivité apparente forte en rouge renvoient à des faciès grossiers (grave à silex roulés) ; a contrario, les mesures de résistivité apparente faible (en bleu et vert) renvoient à des faciès sédimentaires plus fins (argiles et limons) [traitement et réalisation Cl. Vermoux]

Les résultats du profil TRE réalisé en septembre 2019, dans le prolongement nord-est du premier profil, sont plus difficiles à interpréter pour le moment, en l'absence de sondages sédimentaires, même si la corrélation est bonne avec les résultats de la prospection géoradar obtenus sur cette partie du transect. Ils montrent potentiellement une série de paléochenaux, de plus petites tailles et moins profonds [fig. 6]. Ces données ne permettent pas de confirmer ou de détecter la présence de structures archéologiques évidentes, en l'absence d'autres données acquises indépendamment.



F g. 6 Profils géoradar et TRE réalisés dans le prolongement nord est du premier profil (fig. 4), à proximité immédiate du fanum (profils acquis le 11 septembre 2019) [traitement et réalisation Cl. Virmoux]

Compte tenu des résultats encourageants de la prospection géoradar obtenus au nord de la parcelle, une prospection géoradar 3D est envisagée à l'emplacement même du *fanum*. Celle-ci permettrait, en combinaison avec d'autres méthodes de prospection non-invasive (e.g. imagerie infrarouge, thermographie aérienne, prospection magnétique), de révéler et de cartographier précisément l'ensemble des structures archéologiques enfouies en reconstituant un modèle 3D du sous-sol.

Bibliographie

- NEAL Adr an 2004 « Ground-penetrating radar and its use in sedimentology: Principles, problems and progress », *Earth Science Reviews* 66/3, p. 261-330.
- VERMOUX Clément 2017 dans GLAIS Arthur 2017 *Interactions Sociétés-Environnement en Macédoine orientale (Grèce du Nord) depuis le début de l'Holocène : approche multiscale et paléoenvironnementale*, Thèse de Géographe, Université de Rouen Normandie (613 p.), fig. 3.18, p. 200.

Annexe 8 – Rapport d’opération de sondages sédimentologiques sur le site de Bellevue, commune de Garennes s/Eure (Eure, Normandie)



Générique de l’opération

Nom usuel du site : Site de Bellevue

Région : Normandie

Département : Eure

Commune : Garennes s/Eure

Lieu-dit : Bellevue

Cadastre : section A, 114

Coordonnées géographiques WGS 84 : X = 1.449621 ; Y = 48.915733

Altitude NGF : 55 m

Propriétaire du terrain : Thierry Martin

Nature de l’opération : Opération de sondages par carottage

Dates de la campagne : 8 mars 2019 et 18 avril 2019

Intervenants de l’opération sur le terrain : Gilles Arnaud-Fassetta, François Bétard, Fabienne Dugast, Max Laromanière, Théophile Piau, Lydia Yacine

Lieu de dépôt des carottes sédimentaires : Laboratoire de Géographie Physique, UFR GHES, Université de Paris, Bâtiment Olympe de Gouges, Place Paul Ricœur, 75013 Paris

Programme de recherche : PCR ValEuRT

Responsable du programme : Fabienne Dugast

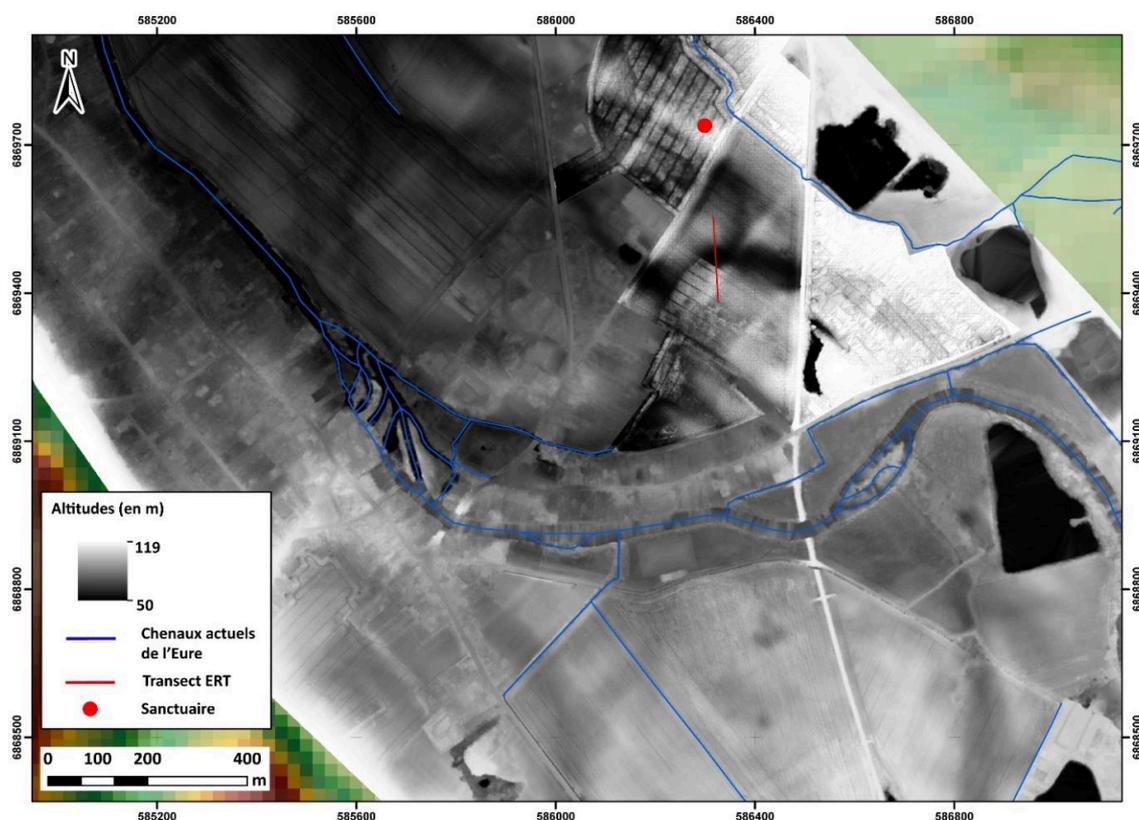
Auteurs du rapport : François Bétard, avec la collaboration de Théophile Piau, Fabienne Dugast, Gilles Arnaud-Fassetta, Max Laromanière, Lidia Yacine

Date du rapport : décembre 2019

1– Introduction et objectifs de l’opération

En 2009, des prospections aériennes (association Archéo27) ont mis en évidence les traces d’un sanctuaire d’époque romaine dans la plaine d’inondation de l’Eure (rive droite) sur la commune de Garennes s/Eure au lieu-dit « Bellevue ». L’édifice principal identifié adopte un plan rectangulaire, proche du carré, entouré d’une galerie périphérique de même plan, caractéristique du type *fanum*. La cartographie régionale des formations superficielles (cf. *supra*, Th. Piau, rapport d’étude géoarchéologique, p. 27-36) couplée à l’analyse d’un modèle numérique de terrain à haute résolution (RGE Alti 1 m) a permis d’identifier à proximité immédiate de ce sanctuaire plusieurs paléoformes fluviales présentant les figures en plan d’un style anastomosé [fig. 1].

L’objectif de cette opération de sondages est de confirmer l’existence des paléochenaux et de préciser le séquençage sédimentaire de leur remblaiement alluvial, et ainsi de replacer le site archéologique dans son environnement géomorphologique.



F g. 1 Extrait du MNT RGE ALTI® au pas de 1 m et interprétation géomorphologique et paléohydrographique préliminaire à proximité du sanctuaire gallo romain de Bellevue (commune de Garennes s/Eure) [cartographie : Th. Piau 2019]

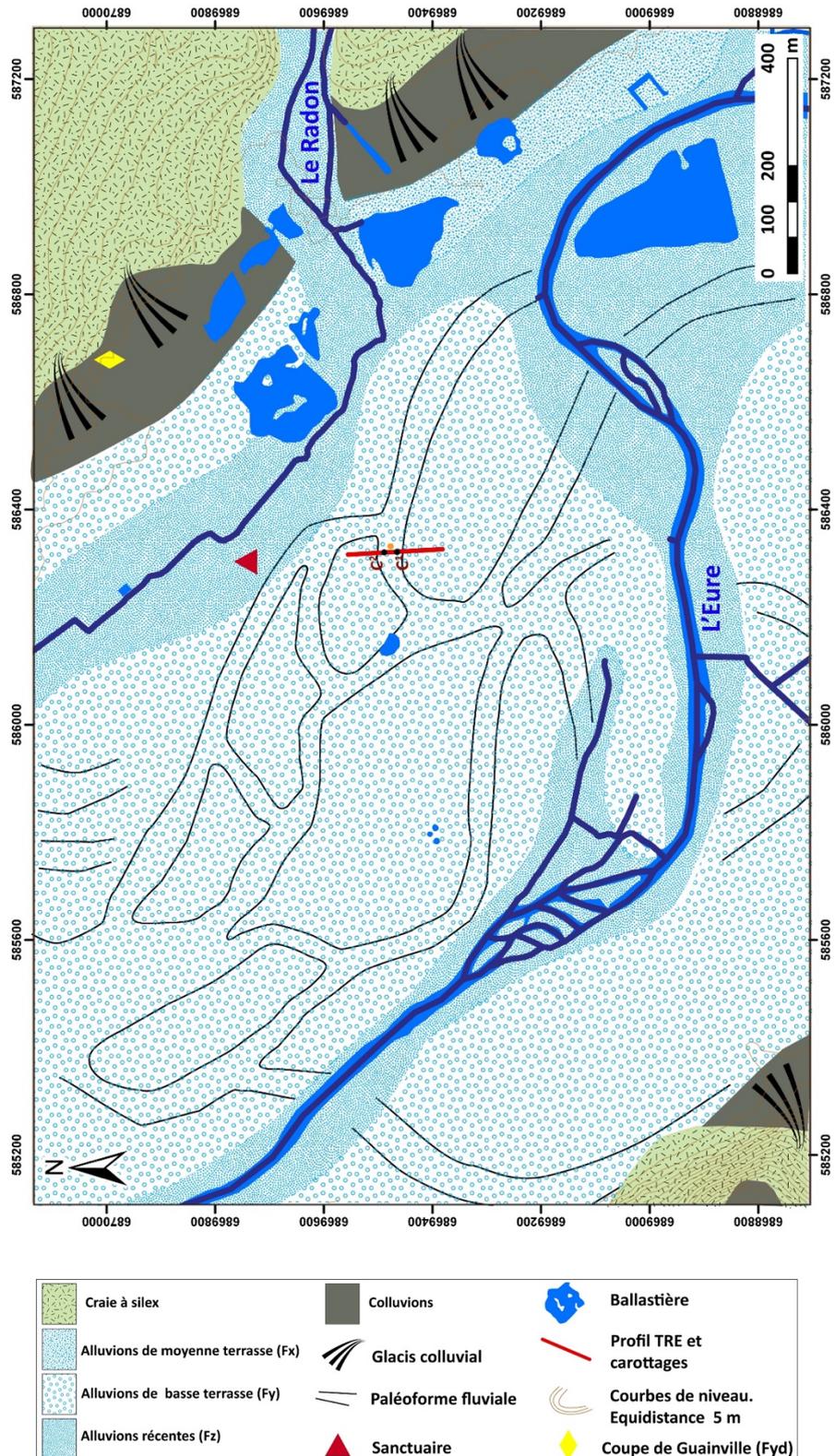
2– Conditions et méthodologie de l’opération

2.1– Choix de l’implantation des sondages

Des sondages de reconnaissance à la tarière manuelle ont été effectués le 8 mars 2019 sur le site de Bellevue. Ceux-ci ont permis de confirmer la présence d’un remblaiement sablo-limoneux dans l’axe des paléochenaux identifiés à partir du MNT RGE. La stratégie d’implantation des sondages a ensuite pu être affinée grâce aux résultats des prospections géophysiques (profil TRE réalisé perpendiculairement à l’axe d’un des paléochenaux). Deux sondages sédimentaires ont ainsi été sélectionnés (BEL I et BEL II) dans les secteurs du paléochenal où les formations superficielles étaient susceptibles d’être le mieux préservées et de fournir un enregistrement sédimentaire de qualité à proximité du site archéologique.

2.2- Méthode de sondage et échantillonnage

L'acquisition de données sédimentaires par sondage a été faite à l'aide d'un carottier à percussion cobra MK1 (laboratoire PRODIG), le 18 avril 2019. Une fois la carotte prélevée (gouge ouverte), les faciès sédimentaires ont fait l'objet d'une description texturale et structurale sur le terrain, puis d'un échantillonnage étagé sur toute la profondeur pour des analyses en laboratoire (granulométrie, calcimétrie, dosage de la matière organique, datation AMS ¹⁴C). Les deux sondages ont été localisés à l'aide d'un GPS et ont fait l'objet d'une prise de photographie au sol systématique [fig. 2 et 3].



F g. 2 Croquis géomorphologique interprétatif du site de Bellevue
[Sources : RGE Alti 1 m et BD Carthage. DAO Th. Piau, 2019]



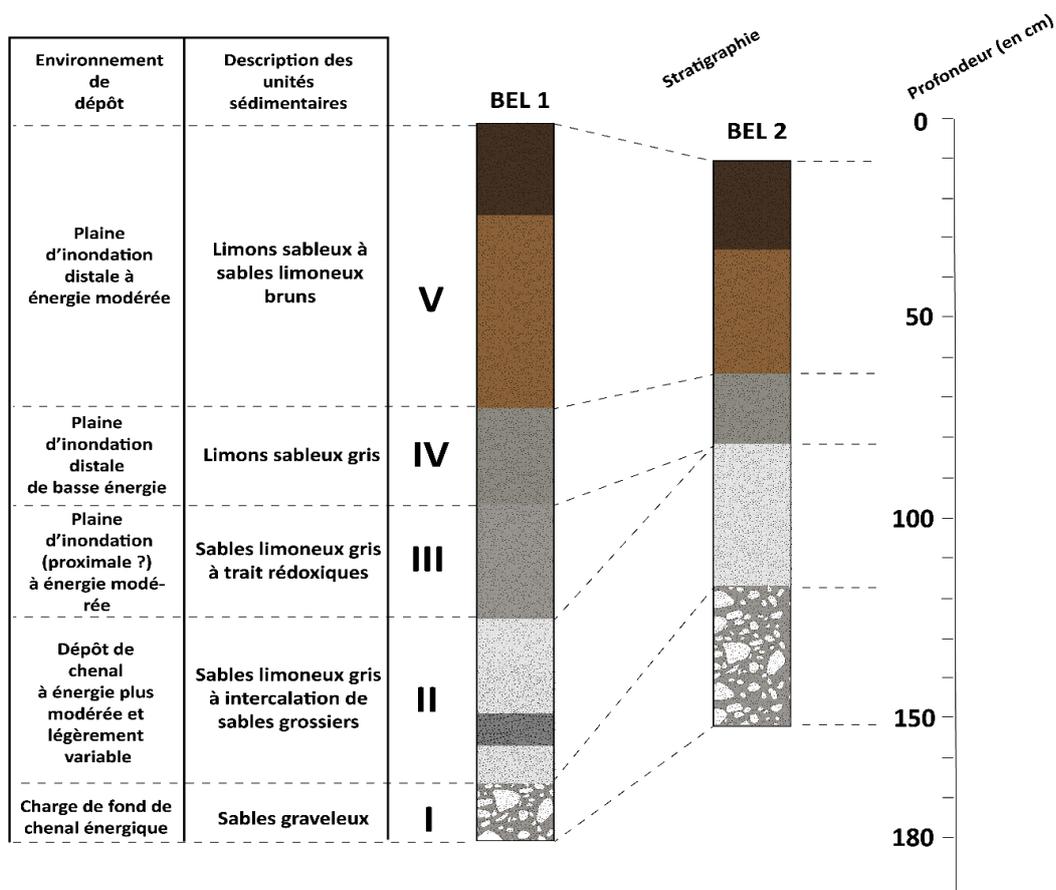
Fig. 3 Carottage à l'aide d'un carrotier à percussion cobra MK1 du laboratoire PRODIG (A) ; extraction de la gouge (B) ; analyses texturale et structurale de la carotte sur le terrain et sélection des prélèvements pour les analyses en laboratoire (C) [Photos Fr. Bétard et Th. Piau, 2019]

3– Bilan de l'opération et principaux résultats

L'étude des faciès sédimentaires dérivées des carottages exploratoires BEL I et BEL II a permis de proposer un premier séquençage du remblaiement alluvial [fig. 4]. Un granoclassement normal décroissant est observé de la base du remblaiement de chenal (graviers et sables limoneux) à son sommet (limons sableux). Cette configuration révèle une perte graduelle de compétence. La base du remblaiement alluvial (unité I) est composée de sables graveleux interprétés comme le sommet de la charge de fond d'un chenal énergétique. Succèdent ensuite des sables limoneux gris à intercalation de sables grossiers (unité II) qui traduisent des variations dans les conditions hydrodynamiques du chenal. L'unité III (sables limoneux gris à traits d'hydromorphie) indique le passage d'un chenal énergétique à moribond. Ce dernier paraît se déconnecter progressivement du drain principal qui s'éloigne à une distance modérée (défluviation ou changement de style fluvial ?). L'unité IV est composée de limons sableux gris carbonatés et riche en micro-charbons de bois et malacofaunes. Le chenal, en cours d'atterrissement, n'est probablement plus en eau permanente durant cette période. Enfin, des dépôts d'inondation limono-sableux assez grossiers (entre 40 et 50 cm d'épaisseur, unité V) viennent napper le sommet du remblaiement alluvial. Ces dépôts de plaine d'inondation provoquent une uniformisation de la topographie du fond de vallée.

À plus longue échéance, complétées par des datations OSL de la base du remplissage, les données récoltées dans cette « zone atelier » pourront être mises en perspective avec celles obtenues plus en aval près de la confluence avec la Seine, où plusieurs paléochenaux latéraux de l'Eure ont été mis au jour (Louviers « La Villette », Incarville « Les Prés », Val-de-Reuil « Le chemin-aux-errants » et « Les Noës de Léry » : Giligny 2005 ; Séchi *et al.* 2010 ; Moreau 2011 ; Leblé 2014). Ces éléments permettront de juger du caractère plus ou moins synchrone des métamorphoses fluviales de l'Eure au cours de l'Holocène (échelle régionale) et d'évaluer le poids des conditions locales dans le diachronisme des séquences sédimentaires observées. Par ailleurs, la caractérisation des dynamiques paléohydrographique (style fluvial en plan), paléohydrologique (régime) et paléohydraulique (débit) des chenaux de l'Eure permettra de répondre à des questionnements connexes sur les modalités de son utilisation

et de son rôle structurant dans l’approvisionnement et l’intégration de cet espace archéologique dans un réseau d’échanges à large échelle, celui des *civitates* d’époque romaine et des diocèses médiévaux.



F g.4 Interprétation en termes de milieux de sédimentation des unités sédimentaires décrites à partir des sondages BEL I et BEL II réalisés dans le remblaiement du paléochenal de Bellevue [d’après Piau 2019]

Bibliographie

- G L GNY François (d r.) 2005 *Louviers « La Villette » (Eure) : un site du Néolithique moyen en zone humide*, Rennes, Documents archéologiques de l’Ouest, 344 p.
- LEBLE Geoffroy 2016 « Une séquence sédimentaire periglaciaire de l’Eure à Val de Reuil (27) », *ArchéoThéma* 38, p. 69.
- MOREAU Cément 2011 *Val de Reuil, « Le Chemin aux Errants »*, Rapport final d’opération de diagnostic archéologique, Archéodunum, volume 1, 435 p.
- PAU Théophile 2019 *Dynamique géomorphologique holocène et occupation humaine dans le bassin-versant de l’Eure : apport d’une approche géoarchéologique multiscalaire*, Mémoire de Master 2, Université de Paris, Paris, 148 p.
- SECH Serafina., SEBAG David, LA GNEL Benoît, LEPERT Thierry, FROUIN Mélanie, DURAND Amandine 2010 « The last glacial history of detrital sedimentation in the Lower Seine Valley (Normandy, NW France): review », *Terra Nova* 22, p. 434-441.

Annexe 9 – Rapport d’opération d’analyses de laboratoire sur des échantillons prélevés sur le site de Bellevue, commune de Garennes s/Eure (Eure, Normandie)



Générique de l’opération

Nom usuel du site : Site de Bellevue

Région : Normandie

Département : Eure

Commune : Garennes s/Eure

Lieu-dit : Bellevue

Cadastre : section A, 114

Coordonnées géographiques WGS 84 : X = 1.449621 ; Y = 48.915733

Altitude NGF : 55 m

Propriétaire du terrain : Thierry Martin

Nature de l’opération : Analyses de laboratoire

Dates de la campagne : 18 avril 2019 et 17 octobre 2019

Intervenants de l’opération en laboratoire : Gilles Arnaud-Fassetta, François Bétard, Fabienne Dugast, Max Laromanière, Théophile Piau, Vincent Viel

Traitement des échantillons pour les analyses sédimentologiques : Théophile Piau et Max Laromanière, Laboratoire de Géographie Physique, UFR GHES, Université de Paris, Bâtiment Olympe de Gougès

Traitement des échantillons pour les datations ¹⁴C AMS : Beta Analytic, Londres, UK.

Programme de recherche : PCR ValEuRT

Responsable du programme : Fabienne Dugast

Auteurs du rapport : François Bétard, avec la collaboration de Théophile Piau, Fabienne Dugast, Max Laromanière, Gilles Arnaud-Fassetta, Vincent Viel

Date du rapport : décembre 2019

1– Introduction et objectifs de l’opération

En 2009, des prospections aériennes (association Archéo27) ont mis en évidence les traces d’un sanctuaire d’époque romaine dans la plaine d’inondation de l’Eure (rive droite) sur la commune de Garennes s/Eure au lieu-dit « Bellevue ». L’édifice principal identifié adopte un plan rectangulaire, proche du carré, entouré d’une galerie périphérique de même plan, caractéristique du type *fanum*. La cartographie régionale des formations superficielles (cf. *supra*, Th. Piau, rapport d’étude géoarchéologique, p. 27-36) couplée à l’analyse d’un modèle numérique de terrain à haute résolution (RGE Alti 1 m) a permis d’identifier à proximité immédiate de ce sanctuaire plusieurs paléoformes fluviales présentant les figures en plan d’un style anastomosé [fig. 1].

L’objectif de ces analyses de laboratoire est de caractériser les dépôts sédimentaires associés aux paléochenaux et de proposer un premier cadre chronostratigraphique, afin de replacer le site archéologique de Bellevue dans son environnement géomorphologique et dans son contexte paléoenvironnemental.

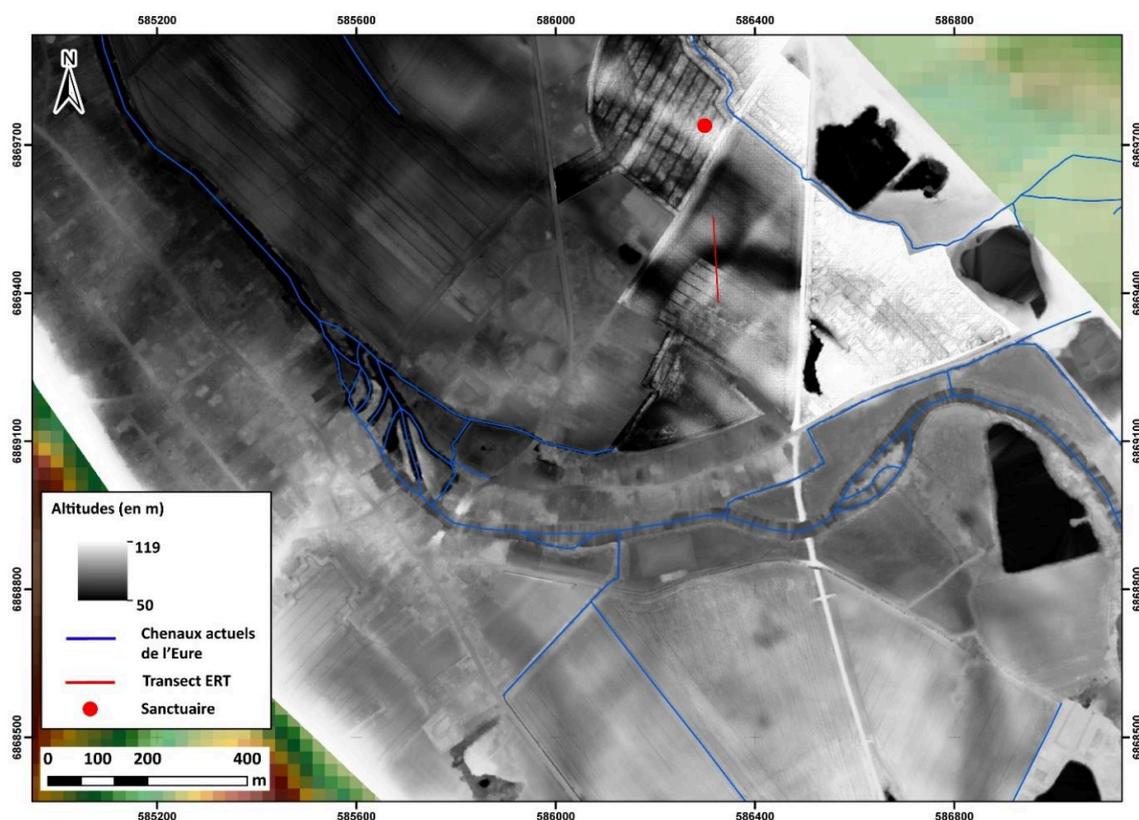


Fig. 1 Extrait du MNT RGE ALTI® au pas de 1 m et interprétation géomorphologique et paléohydrographique préliminaire à proximité du sanctuaire gallo romain de Bellevue (commune de Garennes s/Eure) [cartographie : Th. Piau 2019]

2– Conditions et méthodologie de l’opération

2.1– Analyses sédimentologiques

Afin de caractériser plus finement les dynamiques de transport et de dépôts des faciès sédimentaires observés à partir de la description des sondages, des analyses sédimentologiques (granulométrie, calcimétrie, dosage MO) ont été réalisées au laboratoire de géographie physique de l’Université de Paris – UMR PRODIG. Après séchage à l’étuve, les 19 échantillons des deux carottages du site de Bellevue ont été broyés au mortier et tamisés à 1 mm afin de séparer la fraction grossière (> 1 mm) de la partie fine (< 1 mm). Cette dernière a ensuite été analysée au granulomètre laser Coulter LS100Q. Deux à trois mesures sont réalisées pour chaque échantillon. Lorsque la

fraction sableuse est plus importante, 2 à 4 secondes d’ultrasons sont nécessaires afin de s’assurer que tous les grains soient séparés avant les mesures. La fraction grossière (> 1 mm) est tamisée de 2 à 40 mm. Chaque classe est ensuite pesée afin de compléter la courbe granulométrique par le biais d’un tableau de correspondance.

Dans un deuxième temps, la teneur en carbonate (CaCO₃) a été déterminée à l’aide d’un calcimètre de Bernard qui mesure le volume de CO₂ dégagé pour chaque échantillon. 2 g de sédiments sont mélangés à 10 ml d’acide chlorhydrique dilué à 50% (HCl). Pour étalonner les mesures, un test est réalisé avec 0,3 g de carbonate de calcium pur. Une formule permet de calculer le pourcentage de carbonate de calcium en fonction du poids de l’échantillon et du volume de Co₂ dégagé :

$$\frac{\text{Poids CaCO}_3 \text{ pur} \times \text{volume CO}_2 \text{ de l'échantillon}}{\text{Poids de l'échantillon} \times \text{volume CO}_2 \text{ du CaCO}_3 \text{ pur}}$$

Pour établir la teneur en matière organique des échantillons, 20 g de sédiment sont traités au peroxyde d’hydrogène (ou eau oxygénée, H₂O₂) afin d’éliminer la matière organique de la matière minérale à froid (50 ml d’H₂O₂) puis à chaud (20 ml d’H₂O₂).

Les données brutes du granulomètre laser permettent de connaître le volume (en %) de chaque classe granulométrique de l’échantillon analysé. Ces informations, couplées aux indices granulométriques définis par Folk et Ward (1957) permettent de préciser l’agent et le mode de transport des différents faciès sédimentaires. Trois indices ont été calculés à partir du logiciel Gradistat [fig. 2] :

- le grain moyen (en µm) mesure la compétence moyenne du flux liquide ;
- l’indice d’asymétrie (sk) renseigne sur l’environnement et la dynamique de dépôt. Une asymétrie positive renvoie à un bon classement des particules grossières révélant un enrichissement en particules fines. Une asymétrie négative témoigne d’un bon classement des particules fines et d’un enrichissement en particules grossières ;
- l’indice de tri (σ) permet de déterminer la régularité et l’énergie de l’agent de transport. Plus l’indice de tri est élevé, plus le tri est mauvais et indique des conditions de transport « irrégulières ». Si l’indice de tri est faible, l’échantillon est bien trié et les conditions de transport sont plus « régulières ».

| Grain moyen | Indice d'asymétrie (Skewness) | Indice de tri (Sorting) |
|--|--|---|
| $GM = \exp \frac{\ln P_{16} + \ln P_{50} + \ln P_{84}}{3}$ | $Sk = \frac{(P_{84} + P_{16} - 2P_{50})}{2(P_{84} - P_{16})} + \frac{(P_{95} + P_5 - 2P_{50})}{2(P_{95} - P_5)}$ | $\sigma_i = \frac{(P_{84} - P_{16})}{4} + \frac{(P_{95} - P_5)}{6,6}$ |
| | -1 < Sk < -0,30 Très asymétrique vers les grossiers | 0 < σ _i < 0,35 Très bien trié |
| | -0,30 < Sk < -0,10 Asymétrique vers les grossiers | 0,35 < σ _i < 0,50 Bien trié |
| | -0,10 < Sk < 0,10 Presque symétrique | 0,50 < σ _i < 0,70 Moyennement trié |
| | 0,10 < Sk < 0,30 Asymétrique vers les fins | 0,70 < σ _i < 1 Assez peu trié |
| | 0,30 < Sk < 1 Très asymétrique vers les fins | 1 < σ _i < 2 Peu trié |
| | | 2 < σ _i < 4 Très peu trié |
| | | 4 < σ _i Pas trié |

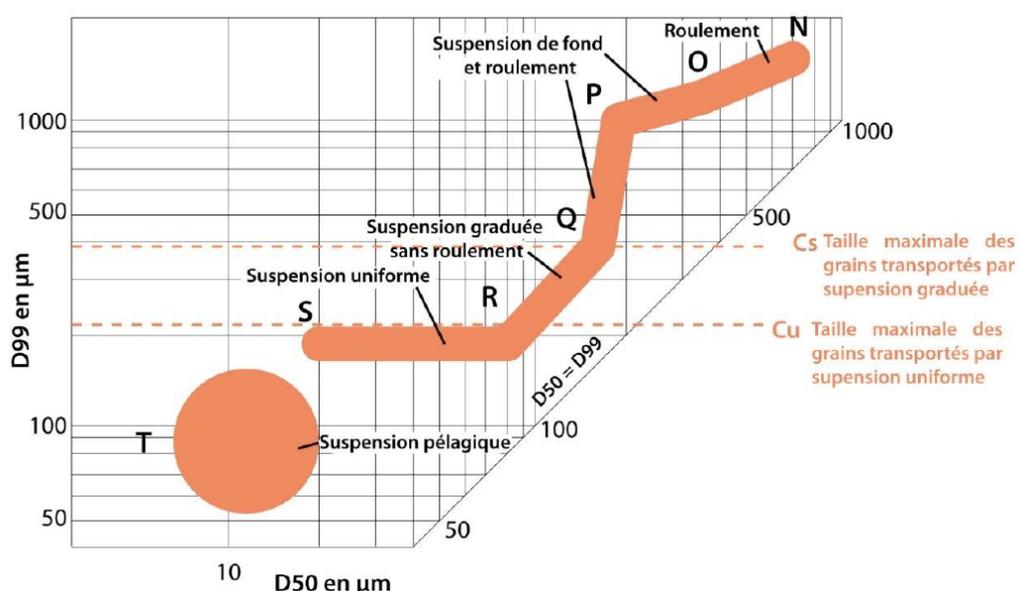
F g. 2 Indices granulométriques définis par Folk et Ward 1957 dans Lescure 2015

Les analyses granulométriques peuvent ensuite être interprétées grâce à l’image CM [fig. 3]. Cette méthode mise en place par Passega (1964) permet de préciser, en fonction de la médiane (D₅₀) et du percentile le plus grossier (D₉₉) de chaque échantillon, l’environnement de transport et de dépôt du sédiment. La droite D₅₀ = D₉₉ traduit le tri théorique du sédiment et l’éloignement des échantillons à cette droite donne une image de leur tri. Sur l’image CM, chaque segment correspond à un mode de transport et de dépôt [fig. 3] :

- NO : dépôt par roulement ;
- OP : dépôt par roulement et suspension graduée ;

- PQ : dépôt par suspension graduée et roulement ;
- QR : dépôt par suspension graduée ;
- RS : dépôt par suspension uniforme ;
- Cs : taille plafond des grains transportés par suspension graduée ;
- Cu : taille plafond des grains transportés par suspension uniforme.

Il est fondamental de calibrer l'image CM à partir de données sédimentaires acquises sur les différentes formes fluviales actuelles de l'organisme fluvial. Cet échantillonnage est nécessaire pour interpréter les faciès sédimentaires observés en carottage. Les images CM des carottages BEL I et BEL II sont à appréhender avec recul et discernement puisqu'elles n'ont pas été calibrées à partir de données sédimentaires des formes fluviales actuelles de l'Eure (bras-mort, plaine distale et proximale, berge sous-aquatique, chenaux, etc.). L'interprétation des environnements de transport et de dépôt des sédiments holocènes individualisés en carottage reste hypothétique et sujette à discussion en l'absence d'analogie actuel. La constitution de cet analogue a fait l'objet d'une mission de terrain spécifique le 14 novembre 2019. Le traitement des échantillons est en cours.



F g. 3 Image CM de Passega [d'après Passega 1964, adapté par Beauchamp 2019]

2.2– Analyses radiocarbone AMS

Afin d'avoir des éléments de calage chronologique concernant l'âge et le fonctionnement du paléochenal de Bellevue, deux échantillons ont été traités pour des analyses radiocarbone AMS (Accelerator Mass Spectrometry – Spectrométrie de Masse par Accélérateur), lesquelles ont été réalisées au sein du laboratoire Beta Analytic [fig. 4]. Toutefois, l'un des deux échantillons, en raison d'une teneur insuffisante en carbone organique, n'a pas pu livrer de date.

| | Matériel daté | Code labo | Âge ¹⁴ C | Âge ¹⁴ C calibré | Âge calendaire | Chrono-zone | Période archéo. |
|-----|--------------------|-------------|---------------------|-----------------------------|-----------------|-------------|----------------------|
| BEL | sédiment organique | Beta-538257 | 3690 ± 30 BP | 4095 3959 ca BP | 2146 2010 ca BC | Subboréa | âge du Bronze ancien |
| BEL | micro-charbons | Beta-538256 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |

F g. 4 Datations ¹⁴C AMS réalisées en 2019 sur le site de Bellevue. n.d. = no data (poids insuffisant)

Âge radiocarbone calibré en années calendaires

(Fourchettes de probabilité les plus élevées : INTCAL13)

(Variables: d13C = N/A)

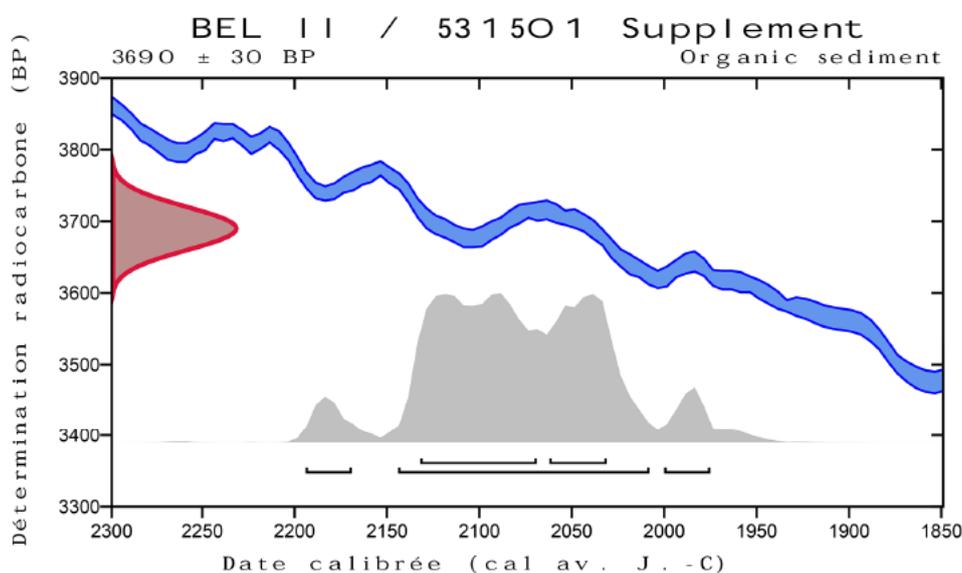
Code laboratoire Beta-538257**Âge radiocarbone conventionnel 3690 ± 30 BP**

95.4% probabilité

| | | |
|---------|--------------------------|----------------------|
| (85.6%) | 2146 - 2010 cal av. J.-C | (4095 - 3959 cal BP) |
| (5.2%) | 2002 - 1977 cal av. J.-C | (3951 - 3926 cal BP) |
| (4.6%) | 2196 - 2171 cal av. J.-C | (4145 - 4120 cal BP) |

68.2% probabilité

| | | |
|---------|--------------------------|----------------------|
| (45.3%) | 2134 - 2071 cal av. J.-C | (4083 - 4020 cal BP) |
| (22.9%) | 2064 - 2033 cal av. J.-C | (4013 - 3982 cal BP) |

**Base de données utilisée**

INTCAL13

Références**Références à la méthode de probabilité**

Bronk Ramsey, C. (2009). Bayesian analysis of radiocarbon dates. Radiocarbon, 51(1), 337-360.

Références à la base de données INTCAL13

Reimer, et.al., 2013, Radiocarbon55(4).

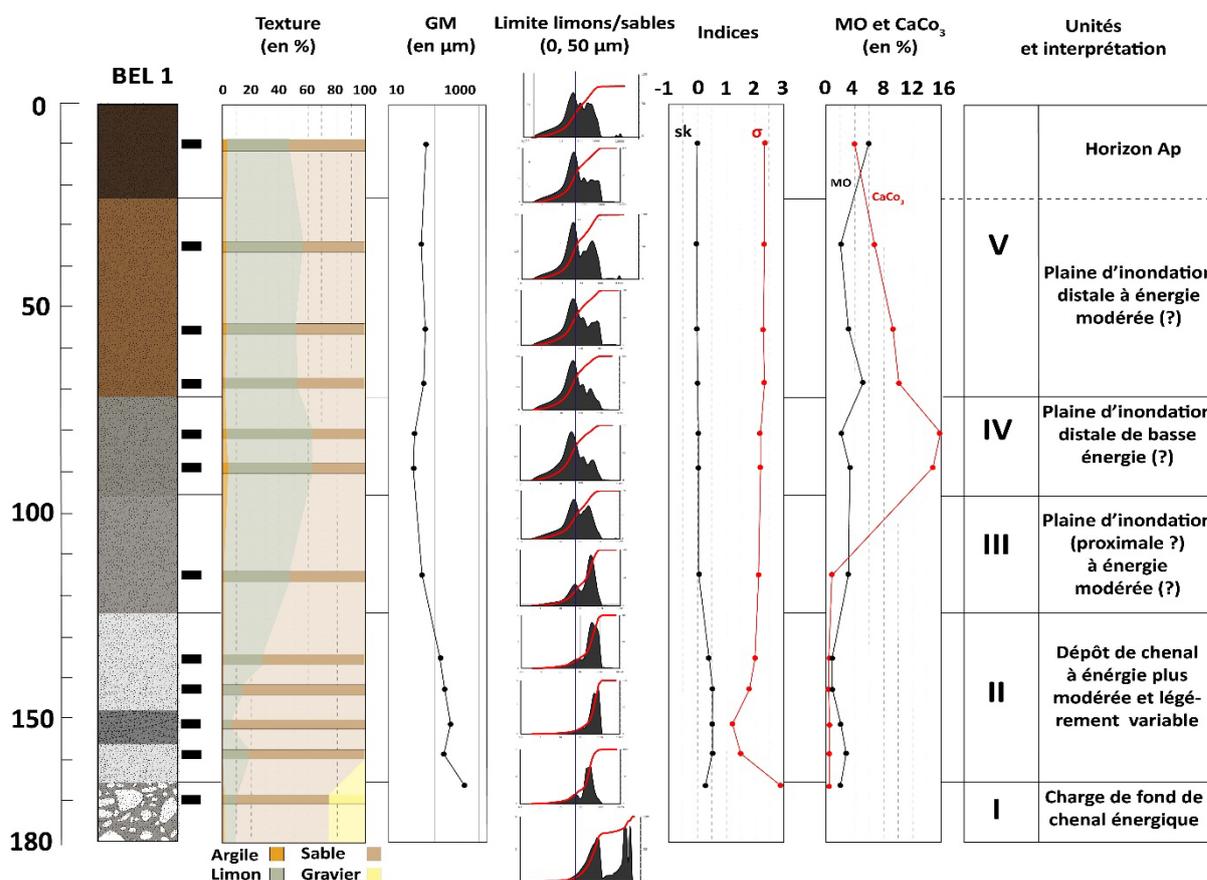
Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

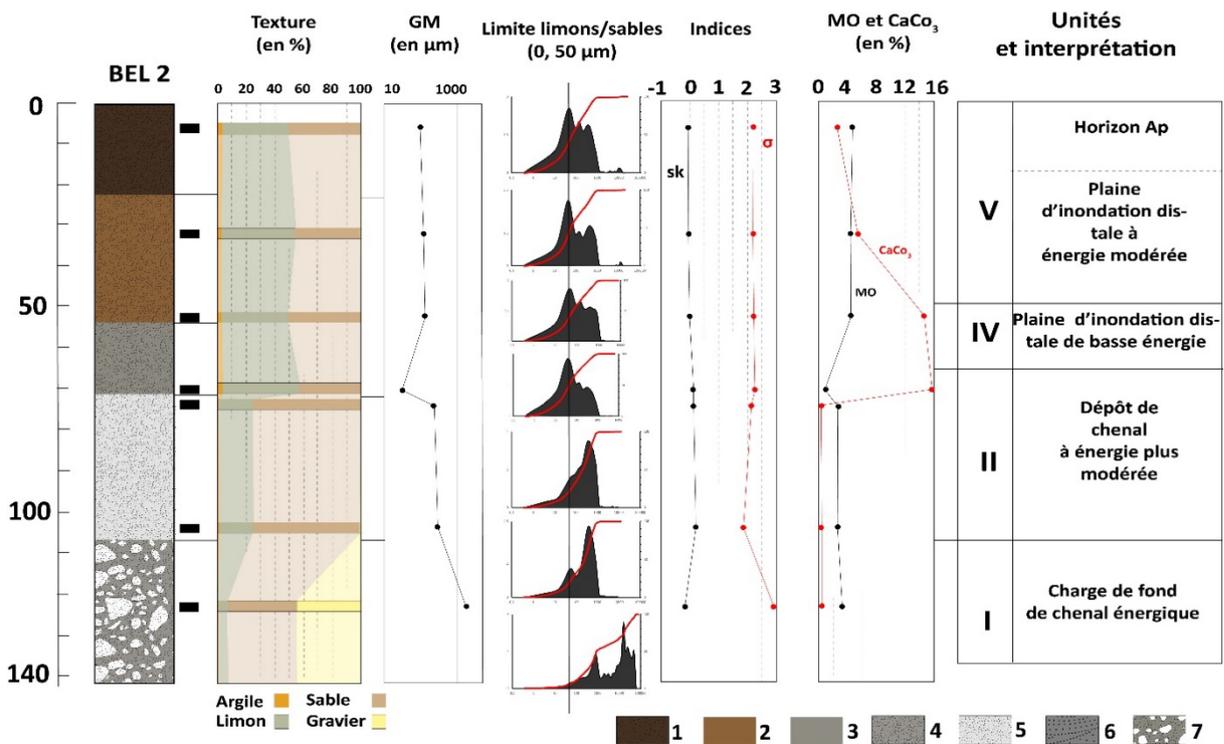
4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • Email: beta@radiocarbon.com

Ces premiers éléments de calage chronologique, obtenus pour le moment à partir d'un unique échantillon, ont été établis à partir de l'analyse ^{14}C du sédiment organique de l'unité IV du carottage BEL II. Cette date permet d'estimer la période d'atterrissement du chenal, c'est-à-dire le moment où il n'est plus en eau permanente et/ou déconnecté du chenal principal. Cette première date devra être complétée par d'autres dates ^{14}C obtenues à partir du prélèvement de micro-charbons en plus grande quantité, tels qu'ils ont été détectés au niveau de l'unité IV lors du carottage exploratoire BEL I, ainsi que par de potentielles dates OSL (Optically Stimulated Luminescence) envisagées sur les sédiments grossiers (sables quartzeux) de l'unité I située à la base du remblaiement du paléochenal, afin de pouvoir dater le début du fonctionnement et de la mise en eau du chenal.

3- Bilan de l'opération et principaux résultats

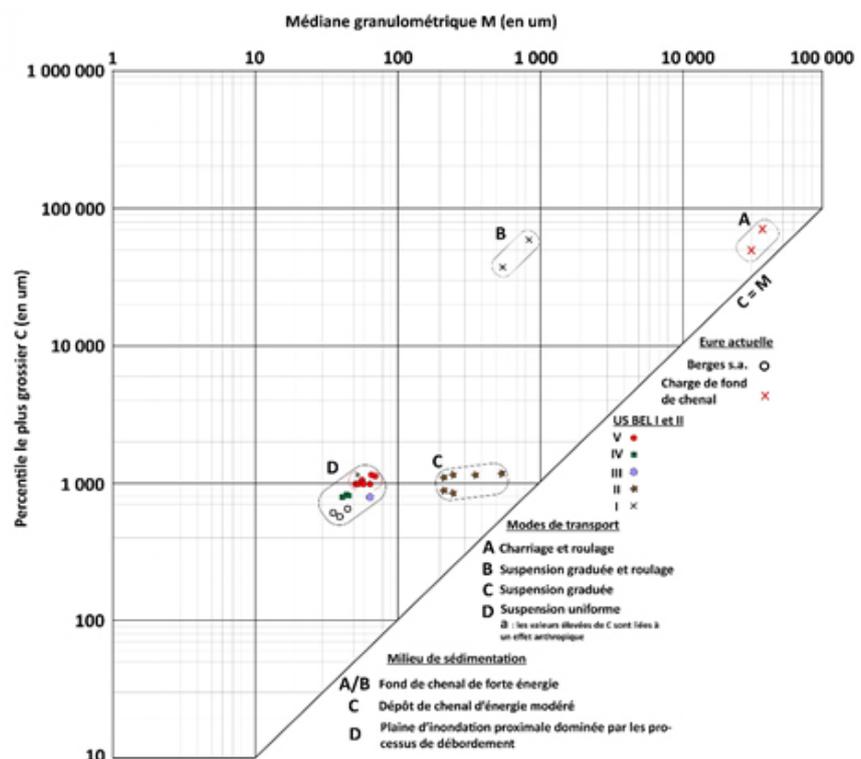
Les analyses sédimentologiques des faciès sédimentaires observés sur deux carottages réalisés dans un paléochenal de l'Eure à proximité d'un sanctuaire d'époque romaine permet de proposer un premier séquençage du remblaiement alluvial. L'ensemble des logs stratigraphiques est dominé par des limons et des sables. La fraction argileuse est très faible et ne dépasse pas 4%. Les dépôts sont très peu triés et seule la base du remblaiement apparaît mieux triée ($1,2 < \sigma < 1,6$). Cette absence de tri traduit la diversité des modes de transports et de dépôts au sein de chaque US (courbe granulométrique bi-modale des échantillons [fig. 5 et 6]). Par ailleurs, l'asymétrie est soit très légèrement positive soit très légèrement négative, ce qui indique un enrichissement périodique en sables et en argiles. La teneur en carbonate de calcium est faible hormis dans l'unité IV où elle atteint 20% du fait de la présence de coquilles de malacoformes et de cailloutis de craie millimétriques. Le taux de matière organique oscille entre 1,5 et 3% dans les unités I, II et III. Dans les unités IV et V, la teneur en matière organique est plus élevée (entre 3,5 et 6%).





F g. 5 Analyses sédimentologiques des logs BEL I et II.
 1. Horizon Ap cultivé ; 2. Limons sableux bruns ; 3 et 4. Limon sableux gris à traits rédoxiques (horizon g) ;
 5. Sables limoneux à intercalation de sables ; 6. Sables graveleux [d'après Piau 2019]

Un granoclassement normal décroissant est observé de la base du chenal (gravieres et sables limoneux) à son sommet (limons sableux). Cette configuration révèle une perte progressive de compétence et un exhaussement progressif du chenal. Ce dernier est colmaté par des sédiments allochtones après son abandon. L'absence de sédimentation organique authigène démontre néanmoins que ce chenal est resté partiellement connecté et/ou à proximité des chenaux actifs (plaine proximale ?) comme l'indique la fraction sableuse importante sur l'ensemble du remblaiement [fig. 5].



F g. 6 Image CM/Passéga des unités sédimentaires du paléochenal de Bellevue : interprétation en termes de modes de transport et de milieux de sédimentation [d'après Piau 2019]

En nous basant sur les premiers éléments de calage chronologique obtenus par datation radiocarbone et de premières estimations paléohydrologiques, trois grandes phases peuvent être identifiées concernant la mise en place et le fonctionnement du paléo-chenal de Bellevue dans ses relations avec le sanctuaire d'époque romaine :

- (1) mise en place d'un chenal énergétique (débit à pleins bords estimé à 138 m³/s pour une puissance spécifique de 16,5 W/m²), sans doute vers le milieu de l'Holocène, donc bien avant l'implantation du sanctuaire ;
- (2) déconnexion du chenal de l'axe fluvial principal et remblaiement progressif à partir de l'âge du Bronze (2146-2010 av. n.è.) par des limons sableux carbonatés probablement issus de la dégradation des sols du bassin-versant de l'Eure ;
- (3) atterrissement et abandon total du chenal de l'Antiquité jusqu'à nos jours.

Ces premiers résultats indiquent que, si le chenal a bien été remblayé à l'époque de l'implantation du sanctuaire, le site antique est resté potentiellement soumis aux inondations de l'Eure lors de crues épisodiques.

Bibliographie

- BEAUCHAMP Axe 2019 *Impacts des aménagements hydrauliques sur les systèmes fluviaux bas-normands depuis 2000 ans. Approches géomorphologique et géoarchéologique*, Mémoire de doctorat, Université de Caen Normandie.
- FOLK R.L., WARD W.C. 1957 « A study on the significance of grain-size parameters », *Journal of Sedimentary Petrology* 27, p. 3-26.
- LESCURE Séverine 2015 *La Garonne maritime à l'holocène : dynamique, environnements et occupation humaine*, Mémoire de doctorat, Université de Paris - Panthéon Sorbonne.
- PASSEGA R. 1964 « Grain size representation by CM pattern as a geologic tool », *Journal of Sedimentary Petrology* 34/4, p. 830-847.
- PAU Théophile 2019 *Dynamique géomorphologique holocène et occupation humaine dans le bassin-versant de l'Eure : apport d'une approche géoarchéologique multiscalaire*, Mémoire de Master 2, Université de Paris, Paris, 148 p.

Annexe 10 – Comptes rendus des réunions du PCR

26 mai 2016 – SAD 28 (Chartres)

1^{re} réunion de lancement du projet

Présents : Hervé Sellès (Responsable du service), Gabriel Chameaux (RO préhistorien), Jean-Yves Noë (RO néolithicien), Émile Fenck (RO protohistorien), Pierre Pérchon (RO antiquaire), Olivier Labat (RO médiéviste), Michel Douard (Archéologue), Antoine Louss (Ingénieur), Fabienne Dugast (porteur du projet, Umr 8167), Grégory Renaut (co-responsable du projet, Umr 8167)

Absents excusés : Quentin Borderie (Géomorphologue)

Le projet « Vallée de l'Eure » ouvre sur une alternative considérée comme ambitieuse, mais qui reçoit l'assentiment de tous. Il a pour lui d'emblée trois points forts qui tournent autour de la position historique et de la configuration géographiques de la vallée :

- 1/ rivière de taille moyenne, elle présente des paysages différents tout au long de son tracé de 80 km de long – de Chartres à Pîtres ;
- 2/ elle traverse à toutes les époques des territoires différents et a accueilli sur son tracé quatre villes importantes distantes de 25 km chacune : Chartres, Dreux, Évreux, Pîtres ;
- 3/ elle traverse une zone peu étudiée jusqu'à maintenant.

Ce troisième point constitue à la fois un atout et une difficulté puisqu'il conditionne le développement de l'ensemble du projet : la documentation ne manque pas, mais concernant plus spécifiquement la vallée, elle n'est pas exploitée et reste hétérogène d'un secteur à l'autre, d'une période à l'autre. Aucune approche ni aucune synthèse n'a réellement été effectuée – en dehors de quelques recherches isolées comme celle de Fort Harrouard – qui pourrait permettre d'avoir une vision d'ensemble ou un tant soit peu détaillée du cadre et des problématiques inhérentes à l'étude proposée ici.

Trois questions ressortent de manière insistante mais non moins pertinente :

- 1/ comment définir la problématique générale du projet et les thématiques abordées ?
- 2/ comment définir les limites du cadre géographique de la vallée : amont/aval, rive droite/gauche, affluents – et tout simplement son étendue par rapport au lit majeur et ses abords ?
- 3/ quel est l'état réel de la documentation ?

S'agissant de construire le programme, une première étape est de faire « l'état de l'art », c'est-à-dire un inventaire raisonné de la documentation, aussi bien archéologique que géologique / géomorphologique, sachant que ce sont les services régionaux (SAM, SAD, SRA, Inrap) qui détiennent la plus grande partie de cette documentation.

Hervé Sellès se dit prêt à rendre son service disponible et laisser ses agents participer à des opérations de prospection pédestres ciblées en relation avec le projet. Des groupes de travail sont envisagés – dans un premier temps par période, puis de manière plus large en fonction des premiers résultats :

- deux bases de données sont disponibles pour l'Eure-et-Loir : IPARC et Patriarche, à rassembler sur une seule et même base de données en homogénéisant la forme et les rubriques ; devront s'y ajouter les données de l'Inrap et, pour la portion aval, celles du SA de Chartres [**Michel Douard**] ; une première représentation cartographique des gisements par période, de la préhistoire à l'époque médiévale, a été proposée par Quentin Borderie : une échelle large a été privilégiée pour permettre une première approche sans discrimination ;
- les données géologiques et géomorphologiques sont à compléter [**Quentin Borderie**] ;
- les données planimétriques et cartographiques (fonds récents et anciens) sont également à recenser et à compiler (Cassini, J.-B. d'Anville, État-major, Plan Terrier), ou de photos aériennes et de cartes récentes (IGN...) [**Antoine Louis**] ;
- les données textuelles médiévales et modernes (archives, cartulaires, etc.) sont à prendre en compte non seulement pour la période médiévale mais également pour les périodes antérieures en tant qu'elles

témoignent d'un développement, de transformations, etc. (méthode « régressive » – avec les précautions d'usage) [Olivier Labat Michel Douard].

L'analyse des données disponibles pourra faire émerger des secteurs d'étude privilégiés. Celui d'Anet est choisi en première analyse en vue de le proposer comme « zone test » et devra être validé (ou non) au terme de ces premières phases de travail.

20 juillet 2016 – Inrap (Chartres)

2^e réunion de lancement du projet

Présents : Olivier Blin (DAST nrap 91/94/77), Hubert Lepaunier (nrap Normandie), Thierry Massat (DAST nrap 28/41), Thibaut Guiot (DAST nrap 75/78/92/95), Fabienne Dugast (porteur du projet, Umr 8167), Ingrid Renaut (co-responsable du projet, Umr 8167)

A la suite de la présentation générale du projet, la discussion s'ouvre sur un tour d'horizon des opérations concernant la vallée de l'Eure :

- **Olivier Blin** : dans le cadre des fouilles programmées en cours à Jouars-Pontchartrain (78), entame une étude de l'environnement territorial autour du site et de la Mauldre, affluent de l'Eure ; privilégie une étude de l'occupation sur le temps long (de la protohistoire – avec Nathalie Ginoux – au Moyen Âge) ; s'interroge sur l'organisation des voies, leur rôle, leur hiérarchie ;
s'interroge également sur la navigabilité de l'Eure et la présence de nautés (épigraphie et iconographie : renvoie à **Angeline Martin**, Mémoire de l'EHESS.
- **Hubert Lepaunier** : rappelle le problème récurrent des informations non publiées ni exploitées – notamment de l'ouest jusqu'à l'Eure : pas d'activités de l'Inrap, pas de discussions, typologie des fermes pas même ébauchée, contexte géomorphologique en rupture entre Carnutes et Aulerques... ; rappelle néanmoins la fouille de *tumuli* à Anet ; et celle du plateau de Saint-André dirigée par Thierry Lepert (RN 167).
- **Thierry Massat** : pour le 28, la documentation reste disparate (photo aérienne sans vérification au sol), exception faite de l'intervention sur la RN 154 Voves / Chartres.
- **Thibaut Guiot** : le préventif est peu existant dans la partie occidentale du 78 : les aménagements ne sont pas suivis, il n'y a pas de prescriptions (choix politique du CD78).

Côté géomorphologie, tous s'interrogent sur la pertinence de l'échelle adoptée par Quentin Borderie et s'accordent à dire qu'il n'est possible de commencer une quelconque analyse qu'à partir du moment où la surface prise en compte est plus vaste que le simple tracé de la rivière ou de ses abords. Les phénomènes ne sont visibles que si on prend en compte les méandres de la rivière de l'Eure.

Thierry Massat propose d'informer l'ensemble de son équipe pour susciter des participations individuelles. Il rappelle que, s'il est favorable à ce type de participation, les agents Inrap sont soumis à des autorisations de journées PASS qui sont généralement adossées à des PCR...

12 septembre 2016 – MADE (Vieil-Evreux)

3^e réunion de lancement du projet

Présents : Antide Viand (Responsable du service), Sandrine Bertaudière (Adjointe, antiquaire), Caroline Renard (RO néolithique), Vincent Dartois (RO protohistorique), Delphine Théodas (RO antique, céramologie), Pierre Wech (RO médiévale), Gildes Deshayes (RO médiévale et moderne), Mathilde Osmond (Topographe), Sébastien Cormier (régie des collectivités), Stéphane Zeller (étude du petit mobilier), Fabienne Dugast (porteur du projet, Umr 8167), Ingrid Renaut (co-responsable du projet, Umr 8167)

A la suite de la présentation générale du projet, **Antide Viand** ouvre la discussion. Il attire l'attention sur le fait que peu d'interventions sont menées par le service au sein de la vallée de l'Eure en-dehors de quelques diagnostics

effectués sur le plateau St-André, près de Bousse. Il rappelle également l'important travail de prospection aérienne mené par l'association Archéo27.

Caroline Renard se dit intéressée à participer dans le cadre de ses propres recherches ; **Sandrine Bertaudière** également dans le cadre de la fouille programmée qu'elle dirige sur le grand sanctuaire du Vieil-Évreux.

22 novembre 2016 – SA Ville de Chartres

4^e réunion de lancement du projet

Présents : Laurent Coulon (Responsable du service), Fabienne Dugast (porteur du projet, Umr 8167), ngr d Renau t (co-responsable du projet, Umr 8167)

Excusés : les membres du service, en missions sur le terrain ce jour-là.

À la suite de la présentation générale du projet, **Laurent Coulon** se dit intéressé et demande la présentation pwt pour la soumettre à son équipe. Il amène la problématique du sanctuaire de Saint-Martin-au-Val, dans la boucle que forme l'Eure au sud de Chartres, appelant à une collaboration avec des géomorphologues...

28 février 2017 – Université de Rouen

Workshop 1 Approche géoarchéologique

Présents : Dominique Todisco (MC Géoarchéologie, Un v. Rouen), Damase Mouras (Pr Géographe, Un v. Rouen), Caroline Nehmé (MC Géographe, Un v. Rouen), Maracristina Varano (MC Archéologie tardo-antiquaire), Philippe Fajon (SRA Normandie, Archéogéographe), Thierry Lepert (SRA Normandie, Géoarchéologie), Sylvain Mazet (DAST Inrap Normandie), Dagmar Lucas (RO Inrap Antiquaire), Yves-Marie Adran (RO Inrap Antiquaire, céramologie), Fabienne Dugast (porteur du projet, Umr 8167), ngr d Renau t (co-responsable du projet, Umr 8167)

À la suite de la présentation générale du projet, l'accent est mis par les participants sur la nécessité de faire une analyse critique de toutes les données pluridisciplinaires disponibles – en insistant sur les opérations menées sur la boucle du Vaudreuil notamment. L'attente va vers la définition de thématiques de recherche en relation avec les thématiques déjà développées en Normandie : structuration de l'habitat par rapport aux structures du bassin versant, impact homme/milieu sur le temps long..., mais achoppe sur le véritable intérêt de travailler sur cette vallée et surtout sur l'insuffisance de la documentation sur le secteur, responsable d'importants hiatus chronologiques.

Sylvain Mazet attire l'attention à ce propos sur le fait que l'Inrap engrange des données qui dorment mais qu'il faut un projet et une problématique précis qui soient validés par le conseil scientifique de l'Inrap pour que des jours PASS puissent être dégagés. L'attention est également portée sur l'institution porteuse du projet (l'Umr Orient & Méditerranée) quand d'autres Umr soutiennent ce même type de projet mais sur d'autres secteurs (ArScAn par ex.).

Lancer une table ronde fin 2017 ou début 2018 paraît être une opportunité pour créer un réseau sur lequel appuyer le projet.

22 novembre 2017 – SAD 28 (Chartres)

Workshop 2 Lancement d'une table ronde inaugurale

Présents : Hervé Seès (Responsable du service), Jean-Yves Noë (RO néolithique), Émile Fenck (RO protohistorique), Olivier Labat (RO médiéval), Michèle Douard (Archéologie), Antoine Louss (géographe), Fabienne Dugast (porteur du projet, Umr 8167), ngr d Renau t (co-responsable du projet, Umr 8167)

Absents excusés : Quentin Borderie (Géomorphologie), Gabriel Chameaux (RO préhistorique), Pierre Pérchon (RO Antiquaire)

Dans la suite du 1^{er} workshop de février 2017, le projet de table ronde inaugurale est présenté devant l'équipe du service départemental d'archéologie préventive d'Eure-et-Loir, collaborateurs locaux privilégiés depuis le lancement du projet ValEuRT.

L'objectif de la table ronde est de présenter l'état de la recherche depuis ces 20 dernières années, sur les plans archéologique, historique et environnemental sur l'ensemble de la vallée. Les travaux et les opérations de terrain (archéologiques autant que géomorphologiques) que l'équipe d'Hervé Sellès, responsable du service, a menés depuis sa création représentent une masse considérable de données qu'il est souhaitable de mettre en valeur. Cette table ronde constitue une opportunité pour les membres du service de communiquer sur les opérations qu'ils mènent et ont menées notamment dans la partie nord du département, chacun selon sa spécialité, et ainsi apporter un nouvel éclairage sur l'évolution de l'occupation du sol dans ce secteur.

Les propositions émergent : **Hervé Sellès** propose de contacter Alain Ferdière pour faire, avec lui, une synthèse sur l'occupation du sol en Beauce à la période antique et ainsi stimuler des études notamment sur la partie nord du département où, comme il le soulève bien, les données sont moins importantes que dans le sud. **Émilie Fencke** propose quant à elle une synthèse sur les spécificités des complexes agricoles connus à la période protohistorique. **Olivier Labat** pense présenter l'atelier de Chérisy et son éventuel lien avec les sites d'Anet – ou quelque chose de ce genre, selon les données disponibles –, dans l'idée d'ouvrir les discussions sur la représentativité des données matérielles en termes d'identification de « territoires » ou de communautés d'échanges, répondant très spécifiquement à l'axe II de l'appel. **Jean-Yves Noël**, plus hésitant, se dit partant tout de même pour présenter l'état des connaissances concernant les cultures matérielles au Néolithique. **Hervé Sellès** suggère de prendre rendez-vous avec **Quentin Borderie** à son retour pour lui demander également sa participation sur le projet QuOrEl qu'il pilote.

Hervé Sellès émet une réserve toutefois, rappelant que la participation du service est assujettie à une demande d'autorisation à sa hiérarchie. Il sollicite Fabienne Dugast pour qu'elle obtienne une lettre du DU de son Umr à cet effet.

► Contacté par courrier officiel signé de Mme Boudon-Millot, directrice de l'Umr 8167 en date du 18 janvier 2018, le DGAi a donné une réponse négative au motif que le service, désormais rattaché à la Direction des routes, doit se « consacrer exclusivement aux missions d'archéologie préventive et non à la valorisation de ses travaux ».

► Contactés en parallèle, les membres de la MADE (27), quoiqu'intéressés, ont dû répondre qu'ils ne pouvaient y participer qu'en prenant sur leur temps personnel...

6 avril 2018 – Université Paris-Diderot

Workshop 3 Apports de la géomorphologie et de l'étude environnementale

Présents : G es Arnaud-Fassetta (Prof. Un v. Par s-D derot), Axe Beauchamp (doctorant en géoarchéologie, Un v. Par s Est-Crête), François Bétard (MC DR Par s-D derot), Beno t Pando f (EP E, Géomat c en), Vincent V e (MC Par s-D derot), Fab enne Dugast (porteur du projet, Umr 8167), ngr d Renau t (co-responsab e du projet, Umr 8167)

A la suite de la présentation générale du projet, la question de l'échelle à prendre en compte est posée : pour étudier les interactions homme/milieu, la démarche consiste à sortir du site pour voir la dynamique environnementale immédiate et hors site dans un jeu de va et vient. Pour une étude du paléoenvironnement, il faut voir le site, comment et dans quoi il s'insère. Enfin, la réponse sédimentaire varie en fonction à la fois du climat et de l'action humaine : une différence notable apparaît ici entre rive gauche (présence de craie) et rive droite (plus sensible à l'érosion). Sur le plan archéologique, l'attention a été portée sur une sur-représentation assez générale du mobilier médiéval...

Parmi les perspectives qui se dégagent, l'attention a été portée sur une interprétation géomorphologique des sites archéologiques à différentes échelles de temps et d'espace (détection et interprétation des variations micro-topographiques, description et interprétation du contexte sédimentaire d'enfouissement et de l'évolution des sites, etc.) à partir de l'acquisition de données de terrain (relevés de coupes, sondages) et du traitement d'images (MNT, LiDAR si possible également). L'attention a été également portée sur l'apport des archives fluviatiles de fond de vallon et de vallée pour reconstituer l'histoire paléoenvironnementale et détecter les impacts anthropiques sur cette évolution à l'échelle de l'Holocène (crises érosives, changements des modes d'occupation du sol, etc.).

Il importe dans un premier temps d'acquérir les cartes BD Alti, RGE 5 m sur l'ensemble du bassin versant et RGE 1 m sur deux secteurs de 1km/1km : l'un autour des sanctuaires repérés par photo aérienne par ex. (de Garennes à Bueil) qui combine les zones de plateau/versants/fond de vallée ; **Vincent Viel** va plutôt s'intéresser aux vallées secondaires comme le Radon, au sud mais proche du premier secteur envisagé.

François Bétard propose de travailler sur les liens entre morphologie géologique et sites potentiels d'implantation ; **Vincent Viel** et **Gilles Arnaud-Fassetta** vont préciser l'hydrographie et la paléohydrologie dans la vallée du Radon et la vallée de l'Eure. Des datations des phases d'érosion et de défrichement seront nécessaires.

Pour continuer, il est proposé d'effectuer un repérage sur le terrain, qui permettra de dresser un certain nombre de pistes exploratoires en insistant tout particulièrement sur l'articulation entre géomorphologie, paléo-environnements et archéologie.

6 novembre 2018 – ArScAn, Nanterre

Workshop 4 Réflexion sur la mise en place d'une plateforme collaborative

Présents : Bruno Desachy (Conservateur du Patrimoine, Enseignant Paris 1), Laurent Costa (ingénieur de recherche en représentation de données à références spatiales), Fabienne Dugast (porteur du projet, Umr 8167), Ingrid Renault (co-responsable du projet, Umr 8167)

Excusé : Benoît Pando (EPHE, Géomatique)

La présentation du projet a focalisé sur la mise en place d'une plateforme collaborative. **Bruno Desachy** et **Laurent Costa** rappellent qu'il existe des plateformes « clé en main » comme DynMap proposée par ArchéoFab (dir. L. Costa) et hébergée par Huma-Num. L'autonomie du projet est assurée (la personne référente est administrateur) et le site créé est supposé devenir libre à terme. Sous Huma-Num existe une deuxième « couche » : Nakalona qui est une base de stockage de fichiers. La gestion du contenu se fait comme sous WordPress, une collaboration de gestion documentaire est possible et surtout de gros fichiers peuvent être stockés (plusieurs Go) : les fichiers sont en consultation et peuvent générer une galerie de photos téléchargeable ou pas.

Laurent Costa développe sur DynMap qui passe sous Geos et fonctionne sur PostGres (gestion de données spatiales). Geos est pré-packagé, génère des *front offices* et des interfaces. Un deuxième est qu'il n'y a pas de développement : l'utilisateur fait le choix de l'arborescence et d'interface selon ce qu'il veut faire. Un troisième avantage est l'interface html 5 utilisable sur tout support (ordinateur, tablette, smartphone...). Il propose en outre beaucoup de fonctionnalités : statistique, etc.

Fabienne Dugast revient sur la dimension exploratoire du projet qui se veut un outil permettant une définition reproductible et explicite de zones archéologiques. L'objectif est en effet, en l'absence de données matérielles sur le terrain, de pouvoir définir en amont des zones de potentiel archéologique – et à termes de pouvoir à la fois définir les réelles capacités documentaires d'un corpus donné en matière de reconstitution évolutive des paysages aussi bien naturels qu'anthropiques et pallier la discontinuité et le fractionnement de la donnée toutes périodes et disciplines confondues. Au-delà du processus de mise en commun de sources pluridisciplinaires pour pouvoir croiser les données, c'est en amont comme en aval, aider à la réflexion et à la décision sur le terrain en matière de connaissance et de conservation du patrimoine.

Bruno Desachy rebondit sur cette idée et y voit la possibilité de rendre explicite et de construire des cartes de ZPPA – outil qui serait la fin des prescriptions arbitraires pour les aménageurs. Il y voit la transformation de données archéologiques en direction des aménageurs dans le cadre des problématiques du développement du territoire. Il y voit en ce sens une démarche exploratoire qui permettrait d'effectuer des tests matériels pour aider à motiver les zones archéologiques en sortant du ponctuel. Ce serait à termes pouvoir rajouter des couches interdisciplinaires : outre les sciences du passé, les environnementalistes, les juristes et les aménageurs dans une connaissance du terrain multifactoriel et multitemporel.

Laurent Costa propose alors de partir sur DynMap vs Géos et de proposer des développements en fonction de l'avancement de projet plateforme qui seraient mis dans le pot commun ArchéoFab.

6 février 2019 – EPHE Paris

Workshop 5 Apports de la géomatique

Présents : Benoît Pandolfi (EPHE, Géomatique en), Théophile Piau (doctorant en géoarchéologie, Univ. de Paris), Jean-Daniel Rcart (Archéologie), Fabienne Dugast (porteur du projet, Umr 8167)

Excusée : ngr d Renaud (co-responsable du projet, DAChartres Métropole/Umr 8167)

La réunion a porté sur la question de la détermination de marqueurs de l'occupation du sol et/ou de l'implantation de sites archéologiques dans un environnement peu étudié et par conséquent peu connu sur le plan patrimonial. **Benoît Pandolfi** engage la réflexion directement sur l'apport de la « modélisation prédictive ». Conscient que l'absence de données de terrain ne facilitera pas l'analyse, il insiste sur la nécessité de produire un maximum de données pluridisciplinaires, et dans un premier temps à l'aide de supports et d'analyses cartographiques. Selon lui, la notion de données discontinues ou incomplètes relève de toutes les disciplines et de tous les domaines de recherche dès lors qu'on ne regarde qu'à travers une focale disciplinaire.

Fabienne Dugast rappelle que c'est en ce sens que le projet veut s'appuyer à la fois sur l'interdisciplinarité et sur le temps long pour permettre de croiser les données, quel que soit leur champ d'origine. Elle met l'accent sur l'analyse comme champ d'observations et d'observatoire, et sur l'interaction entre les entités qui passent par différents modes de relations physiques. **Benoît Pandolfi** ajoute les « relations métriques » et insiste sur le fait qu'il est nécessaire de qualifier systématiquement la donnée (origine, type, fiabilité...) et de mettre en place en ce sens un référentiel non seulement pertinent mais aussi et surtout évolutif dans la mesure où l'approche est expérimentale. Il rappelle que de nombreuses méthodes de modélisation prédictive sont utilisées mais que peu de projets sont conduits jusqu'à l'étape de validation et que peu d'études ont comparé les résultats. La méthode la plus utilisée dès lors que les archéologues s'approprient le SIG est la méthode booléenne – addition ou multiplication de couches d'information entre elles. Ces méthodes graphiques (et cartographiques) présentent toutefois un certain nombre de faiblesses, qui en limitent l'utilisation (notamment du fait de la qualification de la donnée), et les résultats sont le plus souvent simplement qualitatifs (« faible » / « forte » probabilité). **Fabienne Dugast** demande alors jusqu'à quel point il est possible de travailler sur un très grand nombre de variables simultanément et de pondérer l'information inter- et intra-couche, ce qui suppose de pouvoir modifier le processus de modélisation à tout moment en retirant ou introduisant des données dans le modèle.

En ce sens, **Théophile Piau** s'interroge sur la possibilité d'y inclure les biais – de la recherche, taphonomiques...

Benoît Pandolfi enchaîne sur un exposé des possibilités – théoriques – que peuvent offrir *a priori* la géomatique et la modélisation, en y intégrant les données temporelles et la logique floue. Il insiste sur la nécessité de bien définir les objectifs.

11 octobre 2019 – Université Paris-Diderot

Workshop 6 Opérations de prospections géomorphologiques

Présents : Gilles Arnaud-Fassetta (Prof. Univ. de Paris), François Bétard (MC DR Univ. de Paris), Théophile Piau (doctorant en géoarchéologie, Univ. de Paris), Sylvain Rassat (Topographe, Géomatique en, Cnrs), Vincent Vée (MC Univ. de Paris), Fabienne Dugast (porteur du projet, Umr 8167)

Excusées : Carole Font (Archéomatique en, nrap), ngr d Renaud (co-responsable du projet, DAChartres Métropole/Umr 8167)

La réunion a été conduite par **Théophile Piau** et a porté sur les perspectives géoarchéologiques et le type d'opérations à mener dans ce cadre. La discussion s'est concentrée notamment sur les modes opératoires et les secteurs à privilégier. Théophile Piau rappelle que les résultats de datation obtenus sur les prélèvements des carottages n'ont pas été très satisfaisants en raison de la quantité trop faible de micro-charbon des échantillons. La discussion s'est engagée sur les différentes possibilités d'obtenir des datations fiables. **Gilles Arnaud-Fassetta** suggère d'utiliser un autre matériel, tubé, pour tenter des datations par OSL, en s'éloignant d'environ 1 m du premier carottage.

Théophile Piau s'interroge sur la nécessité ou pas de recentrer le projet sur l'Holocène récent (Protohistoire-Moyen Âge) et/ou d'élargir sur l'ensemble de la vallée de l'Eure. **Gilles Arnaud-Fassetta** insiste sur le fait que la fourchette chronologique courte n'a pas de sens et qu'à l'inverse, il vaut mieux rester centré sur la moyenne vallée et procéder à des parallèles avec d'autres secteurs similaires sur l'ensemble du tronçon. **Théophile Piau** enchaîne alors sur le choix des secteurs à prospector : le sous bassin-versant du Radon qui touche, à la confluence avec l'Eure en rive droite, au sanctuaire de Bellevue (Garennes s/Eure). Il propose de sélectionner 2 transects représentatifs en moyenne et basse vallée du Radon, d'étudier les fosses pédologiques ouvertes sur le plateau et d'effectuer des sondages en tête de vallon. En parallèle, il propose de débiter une autre série de prospections géomorphologiques au sein d'un autre sous bassin en rive gauche, celui de la Vesgres. Il s'interroge sur la manière de procéder, notamment pour « quantifier les budgets sédimentaires ». **Vincent Viel** explique l'intérêt de bien mesurer les potentialités des remplissages sédimentaires des secteurs choisis – en fonction notamment des lignes d'érosion ou transects – qui autrement ne donneront aucun résultat en termes de marqueur de l'anthropisation d'un bassin versant. Les fonds de vallon sont souvent les plus réceptifs. Il propose de travailler en duo avec Théophile sur ce sujet.

François Bétard et **Fabienne Dugast** insistent sur le fait qu'il faut systématiquement rapprocher ces opérations des potentiels archéologiques en opérant des vas et viens : le choix des secteurs et des transects doit répondre en effet aux deux questionnements interconnectés du projet. Fabienne Dugast demande à Théophile Piau d'établir un plan de charge pour jumeler les opérations de terrain.

Théophile Piau aborde ensuite la question de la modélisation. Il admet qu'il n'est pas très compétent dans ce domaine bien qu'il en perçoive tout le potentiel. **Fabienne Dugast** insiste sur la différence entre modélisation – qu'il faut concevoir comme l'expérimentation d'hypothèses et non l'application de théories – et analyse spatiale – qui, comme son nom l'indique, procède par analyses en fonction des données disponibles. **Sylvain Rassat** explique qu'avant de se lancer dans une modélisation, il faut bien en définir les objectifs. Il regrette que Caroline Font n'ait pas pu se joindre à cette réunion et insiste sur le fait qu'il faudrait assez rapidement prendre contact avec elle pour discuter de l'apport des cartes prédictives.

12 décembre 2019 – Inha

Workshop 7 Apport d'une démarche prédictive

Pressentis : François Bétard (MC DR Un v. de Paris), Caroline Font (Archéomat cenne, nrap), Théophile Piau (doctorant en géoarchéologie, Un v. de Paris), Sylvain Rassat (Topographe, Géomat cenne, Cnrs), Fabienne Dugast (porteur du projet, Umr 8167)

Réunion de travail reportée en raison des mouvements sociaux de décembre 2019.

Annexe 11 – Diffusion et valorisation

Table ronde inaugurale

12-13 mars 2018 Dreux

Dans le cadre du lancement du projet au sein des programmes de l'Umr 8167 Orient & Méditerranée, une première table ronde a été organisée par F. Dugast et I. Renault les 12 et 13 mars 2018 à Dreux et accueillie par la SHADT – Société d'histoire et d'archéologie du Drouais et du Thymerais – et son président Michel Guilmain.



Argumentaire [<https://valeur.hypotheses.org/539>]

La position historique et la configuration géographique du bassin versant de l'Eure, à l'ouest du bassin Parisien, offrent un cadre riche et original pour aborder les questionnements sur les logiques d'occupation du sol, les dynamiques de peuplement et la structuration des territoires, sur le temps long et à différentes échelles.

▪ Le bassin versant de l'Eure

Sur le plan géographique, l'Eure forme une sorte de colonne vertébrale d'orientation S/N, entre la Loire (avec laquelle elle n'a pas de lien hydrographique) et la Seine dans laquelle elle se jette. Cette position la met au cœur de phénomènes pluriels d'évolution des territoires, conséquence directe des évolutions politiques dont elle est témoin, qui rendent complexes, rétrospectivement, notre compréhension et appréhension de l'évolution des cultures matérielles aux influences multiples.

▪ L'Eure, axe de circulation ou frontière ?

L'organisation et l'évolution de l'occupation du sol de part et d'autre du tracé de l'Eure – plaine, coteaux, plateau et points d'eau (rus, sources, etc.) –, l'aménagement de ses abords ou encore son utilisation et sa navigabilité, comme voie de communication et d'échanges, peuvent-ils nous renseigner sur le rôle de cette vallée secondaire ?

▪ Études connexes

Des approches et des thématiques connexes sur l'évolution des territoires seront abordées dans un cadre plus large, de manière à asseoir la réflexion sur un espace original encore peu connu sur le plan géo-archéologique et historique.

Programme [<https://valeur.hypotheses.org/567>]

[Lund 12 mars 2018]

Introduction aux journées F. Dugast, Umr 8167 Orient & Méditerranée

I – Géographie & géo-archéologie

Organisation interne des paysages et occupation humaine

Géoarchéologie des fonds de vallées dans le bassin Parisien pendant l'Holocène : forçage climatique, anthropique et héritage pléistocène Yann Le Jeune, DRAC Pays de la Loire

Approche géoarchéologique sur les vallées normandes : résultats paléoenvironnementaux et impacts anthropiques
Axe Beauchamp (doctorant Dr. Laurent Lespez), Univ. Paris Est-Créteil (UPEC)

Les paysages de la vallée de l'Eure : état des connaissances

Géomorphologie et paléoenvironnements de la vallée de l'Eure : contexte et perspectives exploratoires François Bétard, Vincent Veillette, Gilles Arnaud-Fassetta, Univ. Paris-Diderot (PRODIG)

II – Structuration des territoires

Formations fossiles en vallée de l'Eure

Formations fluviales fossiles et sites préhistoriques : 25 ans dans les vallées du Loir, du Cher et de la Creuse. Et la vallée de l'Eure ? Jacky Després, MN, N. Dép. Orléans & Environnement, Umr 7194

Reprise d'étude du site de Saint-Prest (Eure-et-Loire), témoin d'une présence humaine en vallée de l'Eure autour d'1 Ma ? Amélie Valet, MN, N. Dép. Orléans & Environnement, Umr 7194

Les indices d'évolution dans le temps et l'espace

L'occupation des bords de l'Eure entre l'époque gauloise et le Moyen Âge dans la boucle du Vaudrevil. Données archéologiques de trois fouilles préventives menées entre 2009 et 2012 à Val-de-Reuil (Eure) Yves-Marie Adran, Dagmar Lukas, nrap ; Célement Moreau, Archeodunum

[Mard 13 mars 2018]

L'occupation du sol : les éléments structurants

L'apport de la géomatique à l'étude des territoires Benoît Pando, E. ESS

Premiers éléments du paysage religieux en vallée de l'Eure à la période antique Amandine Tréme, Univ. Paris 1

Construction des territoires et représentativité des données matérielles

Faciès céramique et approvisionnement entre le I^{er} et le IV^e siècle. L'exemple de trois sites carnutes implantés à proximité de la rivière l'Œuf (Loiret) Alexis Fourré, nrap / Umr 7324 C TERES, Archéologie et Territoires

Culture(s) matérielle(s) dans le nord de la cité carnute (I^{er}-IV^e s.) : quelques marqueurs céramologiques Fabienne Dugast, nrap / Umr 8167 Orient & Méditerranée

III – Impacts des actions humaines

Navigabilité et aménagements des cours d'eau

Espace nautique, système hydraulique solidaire, territoire archéologique du fleuve : réflexions et perspectives Virginie Serna, Direction générale des Patrimoines, Ministère de la Culture

La navigation de l'Eure et l'aménagement des portes à bateaux aux XV^e et XVI^e siècles Eleonora Antuna, PCR « Épaves et naufrages »

Paysages anthropiques et milieux naturels : approches contradictoires ? Sophie Dransart, François Hardy, PNR Haute Vallée de Chevreuse

Synthèse

[Les Actes sont en cours de publication : livraison prévue fin 2020]

Participation au symposium international *Frontiers in Heritage Science*

15-16 février 2019 Paris

[16 février] Théophile Piau, François Bétard, Fabienne Dugast

– *Watershed and territoriality (Eure Valley, France) – Contribution to a better knowledge of the various models of population dynamics throughout history and preservation of the environmental and archaeological context* –

Présentation générale d'un projet de Master 2

Inscrit dans le cadre du programme ValEuRT, l'objectif du projet de M2 vise à contribuer, par l'étude des interrelations entre les activités humaines, le climat et l'environnement dans le bassin versant de l'Eure durant l'Holocène, à appréhender les dynamiques de peuplement à travers l'histoire et la conservation des contextes archéologiques et environnementaux.

La mise en œuvre d'une approche géoarchéologique et paléoenvironnementale peut permettre en effet de mieux cerner les grandes étapes de l'évolution des paysages et de reconnaître et insérer les sites archéologiques dans leur contexte environnemental passé et présent, et ainsi optimiser l'approche archéologique et de conservation du patrimoine.



Communication à la journée de restitution des projets soutenus par OPUS

6 juin 2019 Paris

Fabienne Dugast

– *Projet Vallée de l'Eure : une rivière, des territoires* [AAP 2017-2018]



Résumé

Le projet ValEuRT s'intéresse au bassin versant de l'Eure, dans la construction de son patrimoine naturel et social, de ses origines à nos jours. Il vise à établir un **schéma de connaissances pluridisciplinaires** qui permette d'y observer l'évolution de l'organisation humaine en interaction avec l'environnement naturel. Dans cette perspective, un programme de prospections archéologiques a été établi visant à prendre en compte tous les types de patrimoines, considérés comme un ensemble de gestion concertée où se combinent les différentes formes de mémoires et de transmission de ces mémoires. Définies en termes de « patrimoine ordinaire », ils constituent le seul outil en archéologie permettant d'observer l'évolution des communautés et de leurs territoires sous tous leurs aspects.

Ce programme s'est heurté toutefois au contexte général du secteur d'étude qui a connu une déstabilisation morphosédimentaire dès l'époque antique. Le peu de données matérielles visibles sur le terrain a ainsi amené l'équipe projet à s'interroger sur sa capacité à y repérer les témoins des transmissions passées. La démarche s'est voulue à la fois réflexive et exploratoire sur les moyens à mettre en œuvre pour justifier des réelles capacités documentaires du secteur.

Dans un premier temps, seules les périodes antiques ont été retenues, à faible documentation, permettant d'observer la capacité de l'archéologie à produire un discours argumenté sur l'ethnicité et les marqueurs de cette ethnicité. Partant en outre du constat que l'espace habité et vécu n'est pas isomorphe à l'espace physique, l'approche géo-archéologique et hydro-géomorphologique y a été combinée de manière à mieux évaluer l'interprétation de l'environnement des sites anciens comme des occupations plus récentes.

Le programme s'est achevé par la construction d'un premier modèle prédictif. L'objectif est désormais de mettre en place une plateforme collaborative en ligne qui permette d'intégrer d'autres couches pluridisciplinaires

Participation et communication aux RGA

17-18 juin 2019 Strasbourg

[18 juin] Th. Piau, F. Bétard, F. Dugast, G. Arnaud-Fassetta, V. Viel

– Dynamique géomorphologique holocène et occupation humaine dans le bassin-versant de l'Eure : apport d'une approche géoarchéologique multi-scalaire –



Résumé

Localisé dans l'ouest du Bassin parisien, le bassin-versant de l'Eure présente une occupation humaine plurimillénaire. À l'interface entre plusieurs groupes culturels dès le Néolithique, il apparaît comme un espace archéologique clef et un cas d'étude privilégié pour appréhender les mécanismes d'interaction entre les sociétés du passé, leur environnement et le climat durant l'Holocène (10 000 ans BP jusqu'à l'Actuel). Paradoxalement, il s'inscrit dans une portion de territoire qui n'a fait l'objet que d'un nombre réduit d'opérations archéologiques et d'observations géomorphologiques.

Un tel contexte offre des perspectives de recherche intéressantes à la jonction de l'archéologie et de la géomorphologie, ouvrant le champ à des questionnements interconnectés :

- de la conservation et/ou de la visibilité des vestiges dans le paysage et des processus géomorphologiques à l'origine de leur fossilisation ou de leur démantèlement ;
- de la traçabilité des modalités d'utilisation de l'Eure et de sa navigabilité aux différentes périodes ;
- du rôle structurant de la rivière, axe sud-nord reliant la Seine, dans l'approvisionnement et l'intégration de cet espace dans un réseau d'échanges à large échelle.

Démêler la part respective des forçages naturels et de l'influence anthropique dans les mutations paysagères des systèmes fluviaux s'avère complexe et nécessite d'adopter une démarche pluridisciplinaire (archéologie, géomorphologie, géosciences), multiscale (de l'échelle macro-régionale à micro-locale) et diachronique (du début de l'Holocène à l'Actuel).

La communication vise à présenter les premiers résultats obtenus sur une fenêtre d'observation témoin correspondant à la moyenne vallée de l'Eure, combinant cartographie géomorphologique, comme outil pour établir un zonage des potentialités géoarchéologiques et paléoenvironnementales au sein de la fenêtre d'étude ; prospections géophysiques (TRE et Géoradar) pour une reconstitution 2D de l'architecture du remblaiement alluvial et l'élaboration d'une stratégie d'implantation des sondages sédimentaires ; acquisition et traitement des données stratigraphiques, par carottage et analyses en laboratoire.

Les perspectives de recherche sont à la fois fondamentales, par une approche systémique et quantitative dans l'objectif d'élaborer un budget sédimentaire holocène à l'échelle des sous-bassins et de préciser le rôle d'éventuels biais taphonomiques dans la distribution des gisements archéologiques, et appliquées, par la modélisation du potentiel de préservation géoarchéologique et la valorisation du patrimoine naturel et culturel de la vallée.

[Communication sous presse dans la revue *Archimède* : livraison prévue à l'automne 2020]

Table ronde « Réseaux »

18-19 novembre 2019 Dreux

Dans le cadre des réflexions menées au sein du projet ValEuRT, une deuxième table ronde a été organisée par F. Dugast et I. Renault à Dreux les 18 et 19 novembre 2019 et accueillie par la SHADT – Société d'histoire et d'archéologie du Drouais et du Thymerais – et son nouveau président Michel Douard.



Argumentaire [<https://valeurt.hypotheses.org/9171>]

S'intéressant à la façon dont les communautés humaines ont construit et déconstruit leurs territoires sur le temps long et à la façon dont, rétrospectivement, on appréhende ces constructions / déconstructions dont les marqueurs *a posteriori* sont essentiellement d'ordre matériel, il a paru essentiel de se pencher sur ce que la notion de « réseaux » peut apporter en termes d'analyse formelle des données, qu'elles soient archéologiques, historiques, géographiques, géomorphologiques ou autres. L'approche volontairement diachronique nous a amené à considérer la question de manière pluridisciplinaire en même temps qu'elle a ouvert sur des réflexions d'ordre méthodologique. Il s'est agi de voir comment, à partir de l'observation, de la production et de la conservation de la donnée, définie comme élément d'un système de réseaux dans sa matérialité, s'élaborent le raisonnement et les hypothèses à travers la trace archéologique, de quelque nature qu'elle soit, couplée à la trace géo-archéologique et à la trace environnementale, et ce à quoi elles correspondent.

Programme [<https://valeurt.hypotheses.org/9181>]

[Lund 18 novembre 2019]

Introduction : La notion de réseau dans l'approche de la construction de territoires Fabienne DUGAST (Cnrs, Umr O&M)

. Trame matérielle et aménagements

Le canal Louis XV : conception hydraulique et constructions Albert MARSOT (Ass. pour la sauvegarde du Canal Louis XV)

Le canal de l'Eure entre Pontgouin et Mantes-la-Jolie : des traces actuelles Jacques GALLAND, Hervé GALPEY (Ass. pour la sauvegarde du Canal Louis XV)

. Gestion des ressources et énergies naturelles

Le canal de l'Eure de Pontgouin à Versailles : du réseau hydraulique au réseau écologique François BETARD (Université de Paris, Umr 8586 PRODIG)

Approche environnementale en réseaux d'un territoire : le domaine de Rambouillet (XV^e-XX^e siècles) Raphaël DEVRED (Doctorant en histoire environnementale C. CSC, UVSQ)

Archéomatériaux, territoires, patrimoines (ATP), un projet transdisciplinaire sur les matériaux anciens en Haute-Normandie Damase MOURALIS (et ses membres du projet ATP) (Université Rouen-Normandie, Umr 6266 DEES)

[Mard 19 novembre 2019]

. Restitutions des réseaux vares et fluviaux

Le réseau vare dans le territoire nord-carnute : une première lecture du territoire Ingrid RENAULT, Stéphane WILLERVAL (DA Chartres Métropole)

Aménagement et fonctionnement des espaces de circulation antique : approche morphologique sur les sites de Verquin (Nord) et de Bezannes (Marne) Marie-Caroline CARBONNIER (Inrap Grand Est / Umr 5140 ASM)

Réseau de circulation terrestre ancien en Normandie. Du mode à l'itinéraire, du fait archéologique à la cartographie dynamique. Méthodes et études de cas Gaëlle LEON (Inrap Grand Ouest)

Apports et limites méthodologiques d'une approche géoarchéologique dans la modélisation des dynamiques d'un réseau de peuplement humain en contexte fluvial - Théophile PEAU (Doctorant en géoarchéologie - Université de Paris)

V. Réseaux d'échanges et cultures matérielles

De l'archéologie aux réseaux : construire des référentiels - Benoît PANDOLF, Jean-Danièle RICHART (Sorbonne Université)

Trois modèles de formation des territoires du Néolithique à la fin de l'âge du Fer dans le Centre de la France (5000-50 a.C.) - Sophie KRAUSZ (Université de Bordeaux, Umr 5607 Ausonius)

Les églises romanes précoces (xe-x^e siècles) dans la vallée de l'Eure et ses abords, de Saint-Georges-Mote au confluent avec la Seine - Histoire et architecture - Nicolas WASYLYSZYN (UDAP Eure / Umr 6273 CRA - AM)

Conclusion aux journées

[Les Actes vont faire l'objet d'une publication en 2020/2021]

Conférences « grand public »

S'attachant à restituer les résultats au sein de la population et des acteurs locaux, le projet a fait l'objet de plusieurs invitations de la part d'associations ou d'institutions locales, impliquant également les municipalités :

- le 19 janvier 2018, à la Mairie de Dancourt (28), sur l'invitation de l'association Loisirs-Culture-Nature de Senantes ;
- le 2 avril 2019 à Dreux (28), sur l'invitation de l'Université drouaise du Temps libre ;
- le 15 juin 2019 à la Mairie d'Épieds (27), sur l'invitation de l'association Marches normandes.

Annexe 12 – Équipe-projet 2019

Gilles ARNAUD-FASSETTA

Professeur des universités en Géographie physique et hydrogéomorphologie appliquée
Umr 8586 PROD G, Université Paris-Diderot

gilles.arnaud-fassetta@univ-paris-diderot.fr

Fabienne DUGAST

Archéologue ingénieure de recherche
Umr 8167 Orient & Méditerranée, Paris

fabienne.dugast@cnrs.fr

Jérôme-Fr. HAQUET

Archéologue ingénieur de recherche
Umr 8167 Orient & Méditerranée, Paris

jhaquet@cnrs.fr

Théophile PAU

Étudiant en M2 de géoarchéologie
Umr 8586 PROD G, Université Paris-Diderot

theophilepau@yahoo.fr

Vincent VEL

Maître de conférence en Géographie physique
Umr 8586 PROD G, Université Paris-Diderot

vincent.ve@univ-paris-diderot.fr

François BETARD

Maître de conférence en Géographie physique et géomorphologie
Umr 8586 PROD G, Université Paris-Diderot

francois.betard@univ-paris-diderot.fr

Pierre GEGU

Agriculteur

pierre.gegu@free.fr

Benoît PANDOLF

Archéologue et Géomaticien

benoit@pandolf.me

Ingrid RENAULT

Céramologue
Directrice archéologie Chartres Métropole

ingrid.renault@orange.fr

Lydia YACINE

Étudiante en M1 de géomorphologie
Umr 8586 PROD G, Université Paris-Diderot

lydiayacine4033@gmail.com

Équipe-support 2019

Christian CAMERLYNCK

Maître de conférence en Géophysique
Umr 7619 Métis UPMC Paris

christian.camerlynck@upmc.fr

Max LAROMANÈRE

Technicien
Laboratoire de Géographie Physique, UFR GÈS

max.laromaniere@univ-paris-diderot.fr

Véronique et Jean-Noël LE BORGNE, Gilles DUMONDELLE

Prospecteurs aériens
Archéo27

archeo27@wanadoo.fr

Grégory CHAUMET

Architecte et historien de l'art
responsable de la plateforme P3D
Sorbonne Université

gregory.chaumet@gmail.com

Isabelle LETELLER

Géophysicienne, pilote de drone
ARD'Eco drone

contact@ardeco-drone.com

Clément VERMOUX

Ingénieur en géophysique
LGP Meudon

clement.vermoux@gp.cnrs.fr
