



HAL
open science

Vallée de l'Eure : une rivière, des territoires (Projet collectif de recherche). Rapport intermédiaire 2023

Fabienne Dugast, Francois Betard, Caroline Font, Gael Léon, Théophile Piau,
Vincent Viel

► To cite this version:

Fabienne Dugast, Francois Betard, Caroline Font, Gael Léon, Théophile Piau, et al.. Vallée de l'Eure : une rivière, des territoires (Projet collectif de recherche). Rapport intermédiaire 2023. Orient & Méditerranée. 2024. halshs-04490968

HAL Id: halshs-04490968

<https://shs.hal.science/halshs-04490968>

Submitted on 5 Mar 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



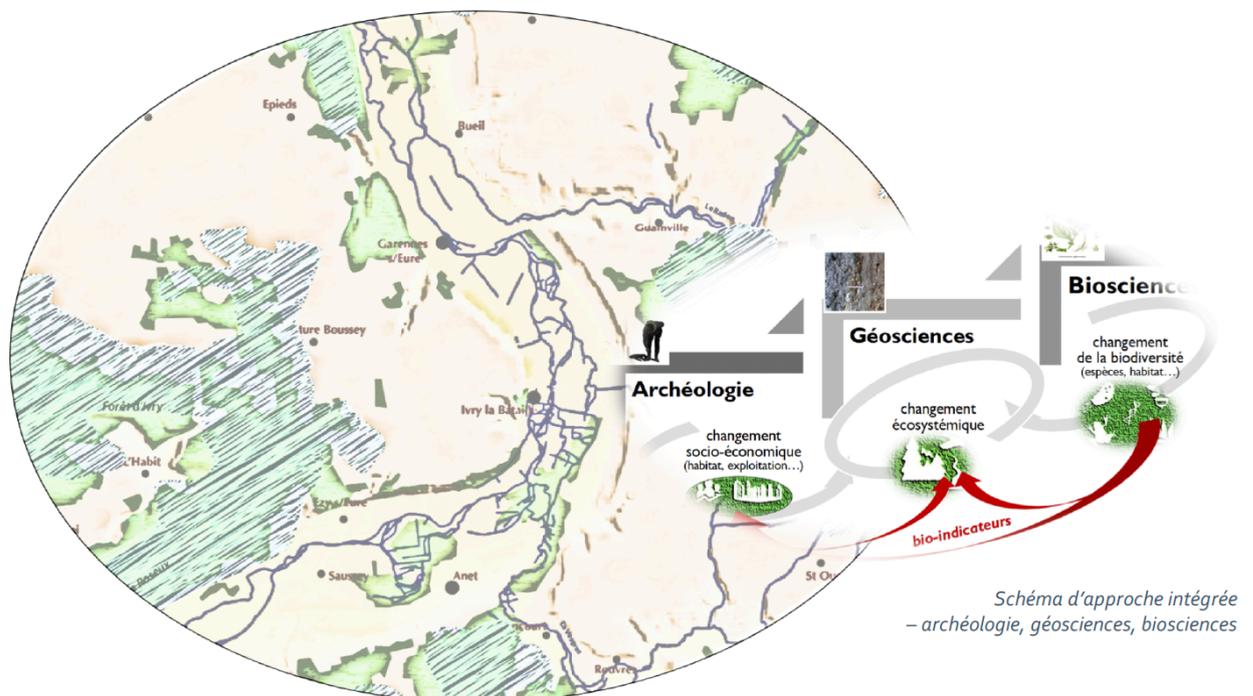
Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0
International License

Vallée de l'Eure : une rivière, des territoires

Projet collectif de recherche

RAPPORT INTERMEDIAIRE 2023

Auteurs : Fabienne Dugast, François Bétard, Caroline Font, Gaël Léon, Théophile Piau, Vincent Viel
avec la collaboration de Yves-Marie Adrian, Gilles Arnaud-Fassetta, Bruno Desachy, Michel Douard, Max Laromanière, Véronique & Jean-Noël Le Borgne, Sylvain Rassat, Clément Virmoux



Sommaire

Fiche de renseignements	3
Mots clés des thesaurus	4
Localisation du secteur d'étude au sein de la région Normandie	5
Localisation du bassin versant de l'Eure et du secteur d'étude au sein du bassin de la Seine	5
Extraits de la carte IGN au 1/25.000 ^e couvrant les secteurs d'étude privilégiés	6
Liste des communes concernées (du nord au sud)	7
Aperçu des principales opérations menées dans le cadre du PCR)	8
Notice scientifique	9
Introduction	11
Contexte général du projet	12
– Éléments en jeu et approches croisées	12
– Hypothèse de travail	13
Objectifs de la deuxième triennale [2023-2025]	14
– Développements et attendus scientifiques sur 2023	14
– Circonstances des opérations année 2023	16
Partie I – Présentation et cadre général du projet	17
Le bassin versant de l'Eure	17
• Un secteur peu étudié	19
• Le territoire abordé : portion médiane de la vallée de l'Eure	21
– Chronologie retenue	22
– Les sites archéologiques repérés dans ce secteur	22
– Quelques ensembles de sites émergeants	23
Dynamique fluviale et interactions homme/milieu	25
– L'apport des bassins versants secondaires dans l'étude des interactions homme/milieu	25
– Le bassin versant de l'Eure au sein du système séquanien : état de l'art	26
Partie II – Éléments de modélisation paysagère	33
Caractéristiques hydro-géomorphologiques de l'Eure moyenne et de ses affluents	33
– Une rivière de faible énergie au cours fortement anthropisé depuis la seconde moitié du xv ^e siècle	33
– Synthèse de la dynamique hydro-sédimentaire de l'Eure et de ses affluents de rive droite au cours de l'Holocène	36
– Perspectives de recherche	39
Mise en œuvre d'une approche par « budget sédimentaire »	41
– Apport des bassins versants secondaires dans l'étude des relations Homme/milieu	41
– Potentialités du bassin versant du Radon	42
– Prospections préliminaires dans le bassin versant du Radon	43
– Bilan et perspectives	48
Partie III – Protocole de traitement des données & approche des écosystèmes forestiers	51
Les écosystèmes forestiers	53
– Méconnaissance de la dynamique spatio-temporelle des écosystèmes forestiers non-domaniaux des vallées secondaires du bassin-versant de la Seine	54
– Potentiel géoarchéologique des massifs forestiers de la moyenne vallée de l'Eure : première cartographie des anomalies anthropiques préservées en subsurface à l'aide de la couverture LiDAR HD de l'IGN	56
– Une relecture des données archéologiques anciennes à la lumière des levés LiDAR HD de l'IGN : le cas du massif forestier de Rambouillet	58
– Analyse croisée des photo-aériennes de l'association Archéo27, de la couverture LiDAR HD et de l'imagerie aérienne de l'IGN (RVB, IRC)	60

Perspectives	63
Partie IV – Modélisation de l’occupation du sol et approche en réseau	65
Les marqueurs des modalités de construction des territoires	65
– L’évolution des occupations	67
– Une première restitution d’une mise en réseau	74
Perspectives : morphologie informée du paysage du Plateau de Saint-André et de la vallée de l’Eure de l’Antiquité au début du XIX ^e siècle	78
• Un état du paysage au début du XIX ^e siècle. Habiter – exploiter – circuler	78
– Exploitation des cadastres du début du XIX ^e siècle	78
– Vectorisation et information du cadastre dit napoléonien et traitements	78
– Forme et distribution de l’habitat	80
– Réseau de circulation hiérarchisé	81
– Forme de l’exploitation du sol au début du XIX ^e siècle	81
• Hiérarchisation de l’habitat selon la carte de Cassini. Une introduction à l’analyse de l’habitat médiéval et moderne du plateau de Saint-André et de la vallée de l’Eure	82
– Vectorisation de la Carte de Cassini	82
– Hiérarchisation de l’habitat et des réseaux de circulation selon la symbologie de la carte de Cassini	84
• Le réseau de circulation de la période Moderne à Contemporaine. De la Carte de Cassini à la Carte d’État-Major	85
– La rénovation du réseau de routes et la restructuration territoriale de la Révolution française	85
• Reconstitution de l’habitat hiérarchisé du Moyen Âge	85
– Le tissu paroissial (inventaire du Pouillé de la Province de Rouen)	85
– Le réseau de fiefs et autres seigneuries	85
• Réseau d’habitat et de circulation de la fin de l’âge du Fer à la période Moderne	86
– État de la connaissance des occupations anciennes d’après la Carte archéologique et intégration des vestiges à l’échelle du fait archéologique	86
– Intégration des données de prospection aérienne	86
• Forêts, bois, bosquet : existe-t-il un état maximal de la forêt à reconstituer sur le plateau de Saint-André et pour quelle période ?	86
Partie V – Révision de la plateforme collaborative interdisciplinaire	89
Un nouveau modèle logique de données	89
Un corpus de données constitutives du paysage	92
Partie VI – Bilans et perspectives	93
Bibliographie	95
Annexe 1 – Comptes rendus des principales réunions et workshops	104
Annexe 2 – Diffusion et valorisation	116
Annexe 3 – Publications	123
Annexe 4 – Travaux universitaires	129

Fiche de renseignements

Régions : Normandie [Centre Val de Loire | Île de France]

Départements : Eure [27] | Eure-et-Loir [28] | Yvelines [78]

Communes : Breuilpont, Garennes-sur-Eure, Villiers-en-Désœuvre | Guainville, Gilles, Bréval |
Saussay/Croth

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

Altitude NGF : 51 à 140 m

Statut des terrains : parcelles agricoles, exploitations forestières, propriétés privées

Propriétaires des parcelles : Pierre Gégou (correspondant), Jean-Pierre Astruc, Eric Bouchery, Jean-Jacques Desjardins, Eugène Duyck, Philippe Gouery, Michèle Grolier, Michel Malhappe, Thierry Martin, Jean-Paul Mary, Jocelyne Poussard, Thomas Robin, Jean-Louis Simon, Jeannine Tahurel

Arrêté de désignation n° : 28-2023-278 en date du 3 mai 2023

Code opération : 173522

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 : février-novembre 2023

Responsable désigné : Fabienne Dugast

Organisme de rattachement : Cnrs, Umr 8167 Orient & Méditerranée

Équipe projet : Gilles Arnaud-Fassetta, François Bétard, Fabienne Dugast, Caroline Font, Théophile Piau, Sylvain Rassat, Vincent Viel

Intervenants des opérations sur le terrain : Gilles Arnaud-Fassetta, François Bétard, Grégory Chaumet, Fabienne Dugast, Caroline Font, Pierre Gégou, Max Laromanière, Isabelle Le Tellier, Pierre Mollard, Théophile Piau, Sylvain Rassat, Vincent Viel, Clément Virmoux

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

Suivi scientifique et administratif : Nicola Coulthard (SRA-DRAC Normandie)

Évaluation scientifique : CTRA Grand-ouest – Cristina Gandini (MCF – Université de Bretagne Occidentale)

Financements : Umr 8167 Orient & Méditerranée (Cnrs / Sorbonne Université) || Umr 8586 PRODIG (Cnrs, Université Paris-Cité) || SRA-DRAC Normandie || Région Île de France DIM MAP (Matériaux anciens et patrimoniaux) || RnMSH-TGIR Huma-Num || Inrap

Mots clés des thesaurus

Chronologie

- Paléolithique
 - Inférieur
 - Moyen
 - Supérieur
 - Mésolithique

- Néolithique
 - Ancien
 - Moyen
 - Récent
 - Chalcolithique

- Âge du Bronze
 - Ancien
 - Moyen
 - Récent

- Âge du Fer
 - Hallstatt
 - La Tène

- Antiquité
 - Haut Empire
 - Bas Empire

- Époque médiévale
 - Haut Moyen Âge
 - Moyen Âge
 - Bas Moyen Âge

- Époque moderne

- Époque contemporaine
 - Ère industrielle

Sujets et thèmes

- Édifice public
- Édifice religieux
- Édifice militaire
- Bâtiment
- Espace funéraire
- Espace artisanal
- Carrière
- Voirie
- Hydraulique
- Habitat rural
- Villa
- Bâtiment agricole
- Parcellaire
- Structure agraire

- Urbanisme
- Maison
- Structure urbaine
- Foyer
- Artisanat
- Atelier
- Structure de stockage
- Fosse
- Souterrain
- Sépulture

- Grotte
- Abri
- Mégalithe

- Borne
- Talus
- Remblai
- Fossé

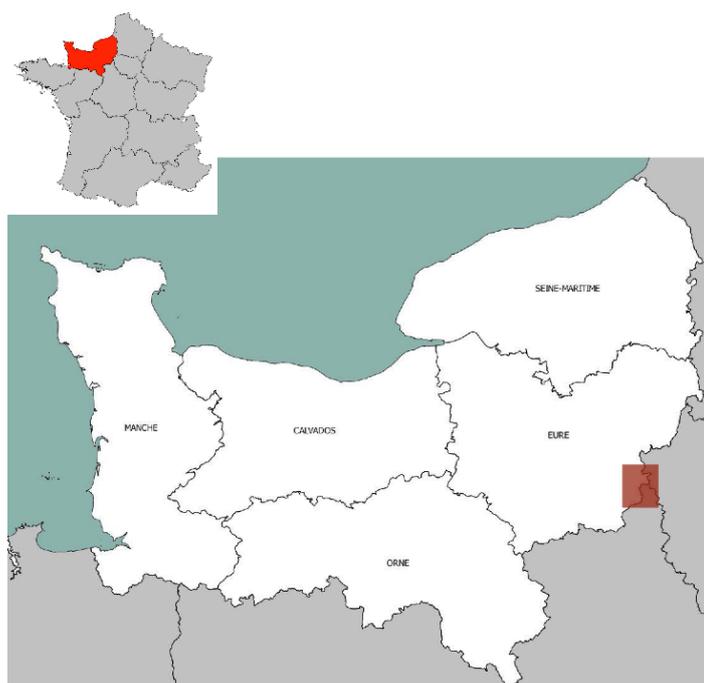
Mobilier

- Industrie lithique
- Industrie osseuse
- Céramique
- Macro-restes
- Végétaux
- Faune
- Flore
- Objet métallique
- Armes
- Outils
- Parure
- Habillement
- Trésor
- Monnaie
- Verre
- Scorie
- Mosaique
- Peinture / enduit peint
- Lapidaire / Sculpture
- Charbon

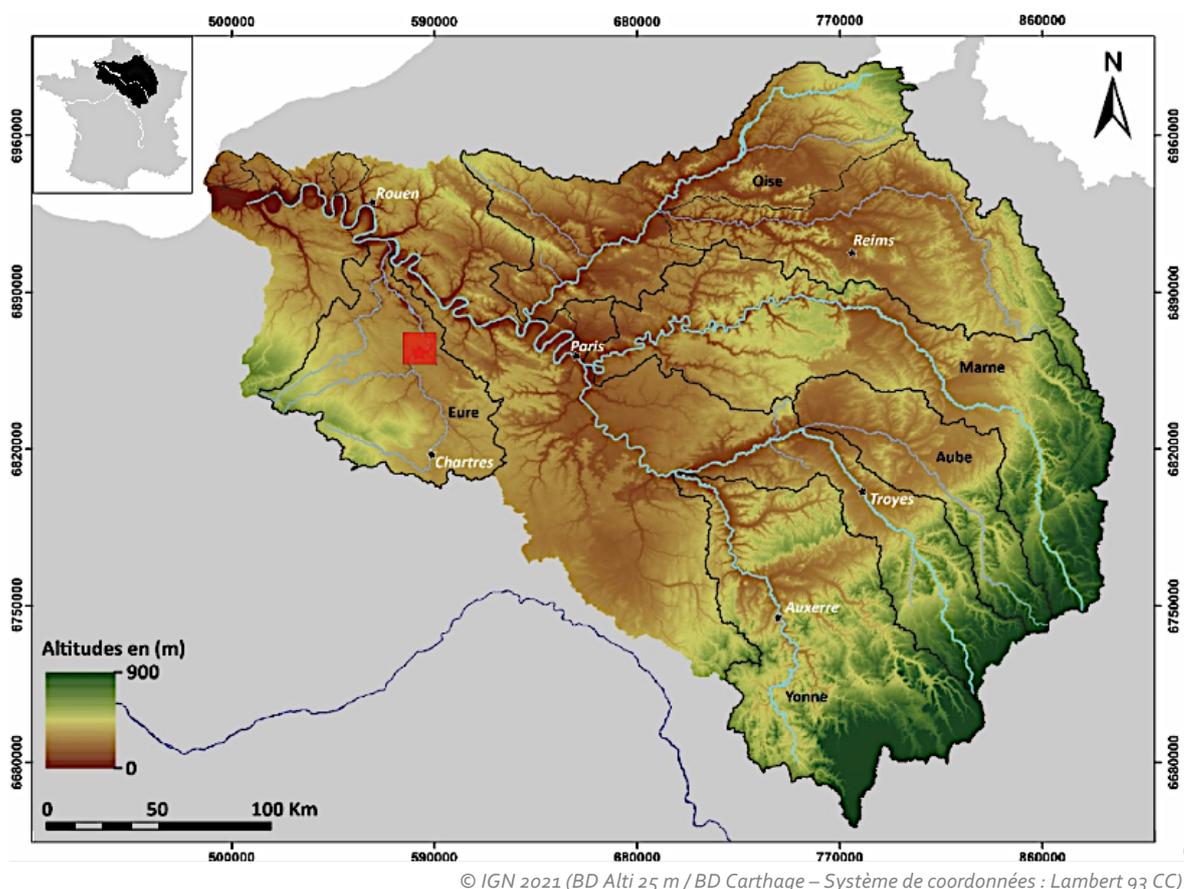
Études

- Géologie
- Datation C14
- Anthropologie
- Carpologie
- Anthracologie
- Pétrographie
- Palynologie
- Macro-restes
- Céramologie
- Métallurgie
- Numismatique
- Acquisition de données
- Analyse géophysique
- Analyse spatiale
- Modélisation 3D

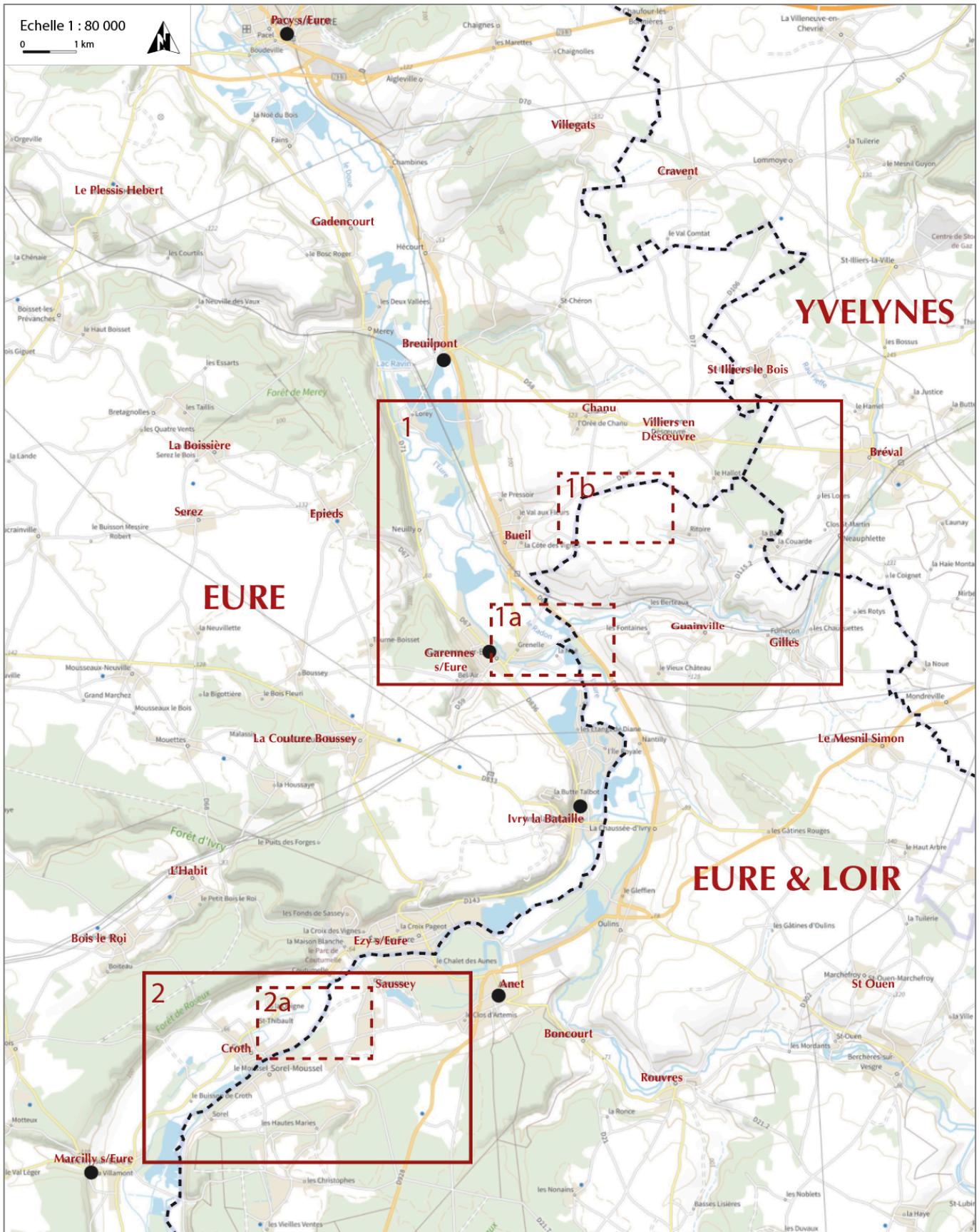
Localisation du secteur d'étude au sein de la région Normandie



Localisation du bassin versant de l'Eure et du secteur d'étude au sein du bassin de la Seine



Extraits de la carte IGN au 1/25.000^e couvrant les secteurs d'étude privilégiés



© IGN 2011 (Scan25 / dalle 05806880L93)

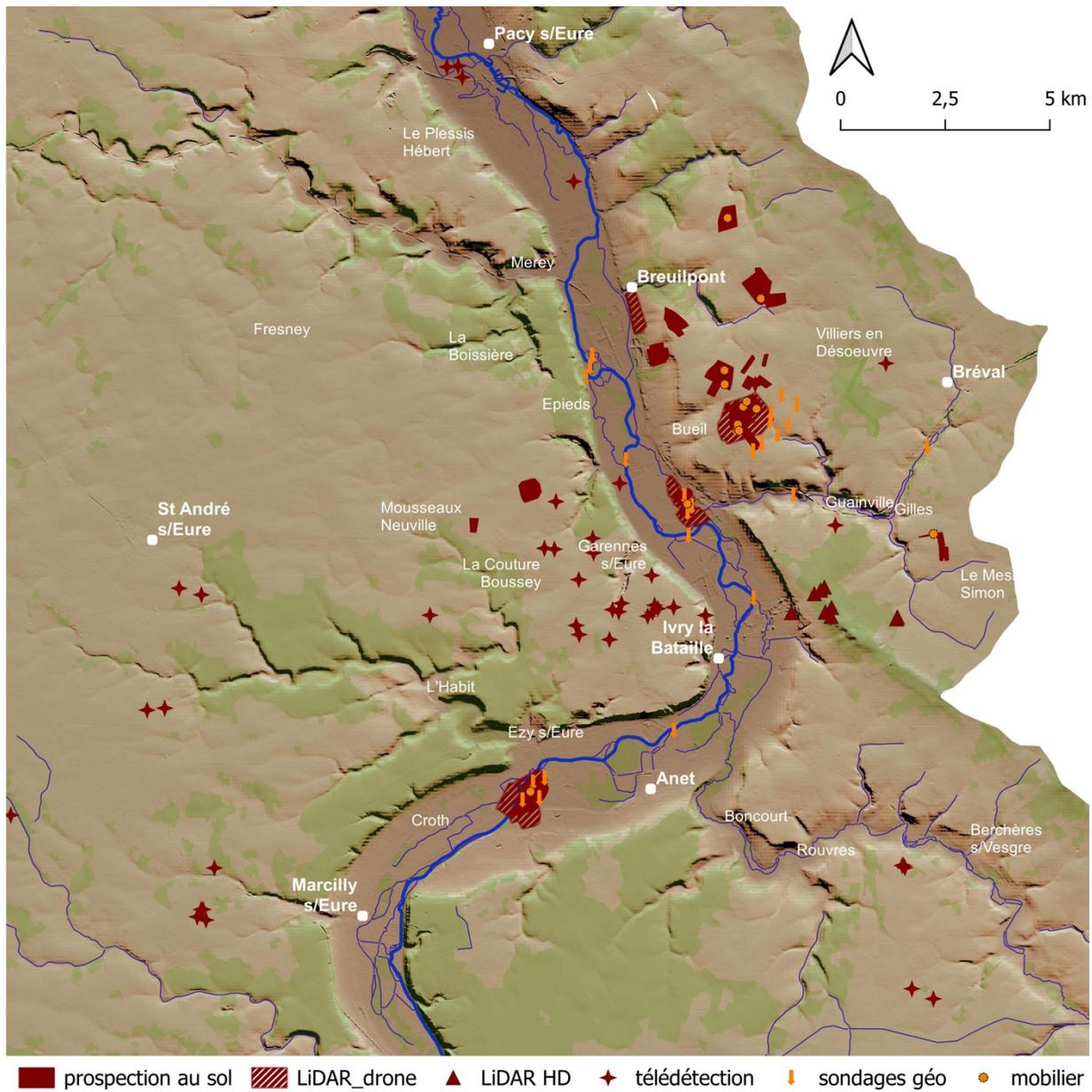
Liste des communes concernées (du nord au sud)

	Départ.	Nom de Commune	N° INSEE
	27	LE PLESSIS HEBERT	465
	27	GADENCOURT	273
	27	MOUSSEAUX-NEUVILLE	421
	27	AIGLEVILLE	004
	78	LOMMOYE	344
	78	MONDREVILLE	413
	27	HECOURT	494
	27	BOISSET-LES-PREVANCHES	076
	27	CAILLOUET-ORGEVILLE	123
	27	VILLEGATS	502
	78	CRAVENT	188
	27	LA BOISSIERE	578
	27	MEREY	496
	27	BREUILPONT	484
	27	EPIEDS	585
	27	SEREZ	621
	27	NEUILLY	497
	78	ST-ILLIERS LE BOIS	559
	78	BREVAL	107
	78	NEAUPHLETTE	444
	27	BUEIL	485
	27	VILLIERS-EN-DESOEUVRE	503
	27	GARENNES-SUR-EURE	591
	28	GUAINVILLE	187
	28	GILLES	180
	27	CROTH	584
	28	SAUSSAY	371
	28	LE MESNIL-SIMON	247
	27	IVRY-LA-BATAILLE	594
	28	LA CHAUSSEE D'IVRY	96
	27	MOUETTES	598
	27	L'HABIT	593
	27	LA COUTURE BOUSSEY	583
	27	EZY SUR EURE	586
	28	ANET	7
	28	OULINS	293
	28	ST-OUEN MACHEFROY	355
	28	BONCOURT	50
	28	ROUVRES	321
	27	BOIS LE ROI	577
	27	ST-LAURENT DES BOIS	604
	27	MARCILLY SUR EURE	597
	28	SOREL MOUSSEL	377
	27	LOUYE	472
	27	ST-GEORGES MOTEL	479
	27	MUZY	477
	28	MONTREUIL	267
	28	ABONDANT	1

2019- 2023

- communes au centre du projet
- communes secondaires
- communes mineures

Aperçu des principales opérations menées dans le cadre du PCR)



Notice scientifique

Le PCR « Vallée de l'Eure : une rivière, des territoires » s'intéresse au bassin versant de l'Eure, sous bassin du système séquanien, encore assez peu étudié sur le plan archéologique, géoarchéologique 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. Il intègre à ce titre au sein de ses réflexions aussi bien des études sur l'évolution de la morphologie des paysages que sur la formation des groupes culturels, pour tenter de mieux comprendre les dynamiques socio-environnementales qu'engendrent au cours 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 matérielle, 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 – de gisements archéologiques et de sites identifiés sur le 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.

Arrêté n° 28-2023-278 du **03 MAI 2023**

portant autorisation de projet collectif de recherches.

Le Préfet de région :

Vu le code du patrimoine et notamment son livre V ;

Vu l'arrêté SGAR 23-015 en date du 30 janvier 2023 portant délégation de signature du préfet de région Normandie, préfet de la Seine-Maritime en matière d'activités à Madame Frédérique BOURA, directrice régionale des affaires culturelles (DRAC) de Normandie ;

Vu le dossier, enregistré sous le n° PGR282023000020, de demande d'opération archéologique arrivé le 11 janvier 2023 ;

Vu l'avis de la commission territoriale de la recherche archéologique (CTRA), Commission Ouest en date des 14, 15 et 16 mars 2023 ;

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 31/12/23, site en :

RÉGION : NORMANDIE
DEPARTEMENT : EURE
COMMUNES : LA BOISSIERE, BREUILPONT, BUELL, EPIEDS, GARENNES-SUR-EURE, IVRY-LA-BATAILLE, NEUILLY, VILLIERS-EN-DESEUVRE

Intitulé de l'opération : PCR ValEurt - vallée de l'Eure : une rivière, des territoires.

Programme de recherche : Axe 10. Espace rural, peuplement et productions agricoles aux époques gallo-romaine, médiévale et moderne.

Code de l'opération : **173522**

Article 2 - prescriptions générales

Les recherches sont effectuées sous la surveillance de la conservatrice régionale de l'archéologie territorialement compétente et conformément aux prescriptions imposées pour assurer le bon déroulement scientifique de l'opération.

La responsable scientifique de l'opération informe régulièrement la conservatrice régionale de l'archéologie de ses travaux et découvertes. Elle 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.

A la fin de l'année civile, la responsable scientifique de l'opération adresse à la conservatrice régionale 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

La 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 accompagnées d'une notice explicative 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 - La directrice régionale des affaires culturelles, est chargée de l'exécution du présent arrêté, qui sera notifié à Madame Fabienne DUGAST.

Fait à CAEN, le **03 MAI 2023**

Pour le Préfet de la région Normandie,
et par délégation,
La directrice régionale des affaires culturelles,


Frédérique BOURA

Introduction

Le PCR « Vallée de l'Eure : une rivière, des territoires » s'intéresse au **bassin versant de l'Eure**, dans sa portion médiane, à l'extrême sud de la Normandie [fig. 1]. Le contexte général du secteur envisagé l'inscrit naturellement dans le cadre actuel de la recherche défini au sein de l'**axe 10** de la programmation nationale du CNRA [CNRA 2016 : 25 ; 139-153]. Il considère en effet tout particulièrement l'organisation de l'espace rural sous toutes ses formes, de la vie des exploitations agricoles à la formation des groupements communautaires en passant par l'analyse de l'environnement, témoin significatif des mouvements des populations et de leurs aménagements.

Le PCR se place ainsi 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, Hanois 2003], l'Yonne Moyenne [Nouvel 2004], etc.). De tels programmes 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. Ils mobilisent des études aussi bien sur l'évolution de la morphologie des paysages que sur la formation des groupes culturels [Barral 2003], pour intégrer la reconstitution des dynamiques socio-environnementales qu'engendrent au cours du temps les interactions entre l'homme et son milieu, entre les sous-systèmes culturel et naturel [Lévêque *et al.* 2003]. Le projet ValEuRT s'inscrit à ce titre dans le cadre des programmes de recherche menés au sein de l'Umr 8167 Orient & Méditerranée et de l'équipe *Antiquité classique et tardive* : axe 1. « Paysages ruraux et urbains dans l'Antiquité : sources, repères, transitions » [Quinquennat 2019-2024 (2025)].



1– Localisation du bassin versant de l'Eure au sein du réseau principal d'échanges à l'époque romaine [© F. Dugast 2023]

Contexte général du projet

Ouvert à l'ouest du Bassin parisien, entre Seine et Loire, le bassin versant de l'Eure forme aujourd'hui un territoire agricole moyennement peuplé, composé de plateaux faiblement ondulés et de quelques vallées encaissées, propice *a priori* à une étude des dynamiques de peuplement. 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 apparaissent élevées. D'autre part et du point de vue historique, la position géographique de la vallée laisse entrevoir une occupation humaine plurimillénaire qui s'est manifestée en divisions territoriales successives dès l'Antiquité, sinon l'âge du Fer, se prolongeant jusqu'à la période moderne, voire contemporaine, à l'interface du « Grand Ouest » et du bassin de la Seine [fig. 1].

Or, en-dehors de la confluence Seine / Eure au nord et des agglomérations de Chartres au sud et d'Évreux à l'ouest, le bassin versant de l'Eure se distingue par une apparente absence et une mauvaise conservation des vestiges archéologiques : en cause, non seulement la déstabilisation morpho-sédimentaire qui se manifeste dès la période antique (crise érosive), mais également et surtout son statut majoritairement agricole (à 70%), qui ne donne lieu qu'à très peu de projets d'aménagement et par conséquent d'opérations archéologiques préventives, offrant l'image inverse de territoires à la dynamique économique peu affirmée.

– Éléments en jeu et approches croisées –

Le projet tel qu'il a été défini en 2019 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 [Annexe 1] – qui ont confirmé trois points forts tournant autour de la position historique et de la configuration géographique de la vallée :

- 1/ entaillée dans un bassin de taille moyenne, la vallée présente des paysages différenciés tout au long de son tracé de 80 km de long, entre Chartres au sud et la confluence Eure / Seine au nord, et un contexte géomorphologique en rupture entre les deux rives ;
- 2/ elle traverse à toutes les époques des territoires composites aux termes encore mal définis et accueille, sur les plateaux de rive gauche, quatre centres urbains importants distants de 25 km chacun : Chartres, Dreux, Évreux, Pîtres, qui interrogent sur le rôle fondamental de la rivière et de son utilisation aux différentes époques ;
- 3/ surtout, elle traverse une zone peu étudiée jusqu'à présent, témoins notamment la documentation disparate, la quasi-absence d'activités de l'Inrap et des services archéologiques territoriaux en-dehors des principaux pôles urbains, ainsi que le nombre réduit d'observations géomorphologiques.

Ce troisième point constitue à la fois un atout et une difficulté puisqu'il conditionne le développement de l'ensemble du projet. Dans l'optique d'établir clairement l'état de la recherche depuis ces 20 dernières années, sur les plans archéologique, historique et environnemental sur l'ensemble de la vallée, une première table ronde avait été organisée au printemps 2018. Son objectif visait à interroger la manière d'appréhender les indices de l'organisation interne des paysages et son lien indissociable avec l'impact des actions humaines sur son évolution au cours du temps, les uns et les autres renseignant ensemble sur une contextualisation du patrimoine archéologique. Dans la suite de ce premier bilan, à l'automne 2019, une seconde table ronde avait ouvert tout naturellement le champ à une approche « en réseau » pris au sens large – comme interactions d'un territoire ou d'un ensemble de territoires avec son environnement naturel et socio-culturel. Une telle approche est apparue en effet essentielle et d'autant plus importante en ce qui concerne le bassin versant de l'Eure qu'à défaut de pouvoir enrichir un corpus d'implantations humaines somme toute maigre, elle

pouvait ouvrir une nouvelle voie dans laquelle s'est volontairement inscrite le PCR, avec pour objectif, à termes, d'apporter un nouvel éclairage sur l'évolution de l'occupation du sol dans ce secteur.

Le PCR s'est ainsi ouvert sur des approches autant pluridisciplinaires que méthodologiques, en envisageant le développement de **3 volets interconnectés** : géomorphologie, archéologie, géomatique, dans un contexte peu habituel de faible documentation, offrant une dimension exploratoire à des problématiques bien développées par ailleurs, sur le plan autant réflexif que technique. Il s'inscrit à ce titre 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* ». Il s'intéresse en ce sens tout particulièrement aux « *hiatus documentaires* » [CNRA 2016 : 21] qui imposent le développement d'une approche intégrée et pluridisciplinaire, dont l'objectif à terme doit permettre d'aborder la question de l'organisation spatiale et la qualification des territoires en vallée de l'Eure sous plusieurs facettes interconnectées, en privilégiant le dialogue transchronologique et l'interdisciplinarité.

– Hypothèse de travail –

La plupart des approches menées sur les dynamiques d'occupation du sol et les interactions homme/milieu privilégient 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-Delerville 2003].

Consécutifs de la faible documentation du secteur d'étude, les objectifs du PCR tels qu'ils ont été présentés à son lancement en 2019 résultent d'une double réflexion, à la fois sur les réelles capacités documentaires d'un corpus donné en matière de reconstitution évolutive des paysages et d'organisation spatiale des territoires, et sur les moyens à mettre en œuvre en termes d'efficacité et de pertinence pour pallier la discontinuité et le fractionnement, voire l'absence de la donnée, toutes périodes et disciplines confondues.

La 1^{re} triennale a porté, en ce sens, sur deux objectifs principaux :

- à des fins d'enrichir le maigre corpus des gisements archéologiques du secteur choisi, le premier [2019-2021] a visé à reconstituer la trajectoire socio-environnementale de la portion médiane de la vallée de l'Eure, retenue comme zone-atelier, ainsi que le poids de la contrainte fluviale dans les dynamiques du réseau d'occupation sur le temps long en prenant en compte les influences combinées qui s'exercent entre les différents niveaux d'échelles spatio-temporels, de manière à tenter de déceler les processus de formation des niveaux archéologiques et avec eux la présence/absence de sites et leur organisation potentielle ;
- le second, et en parallèle [2020-2022], a visé à mettre en place un processus de mise en commun des sources pluridisciplinaires (archéologie, histoire, géographie, géomorphologie, géosciences, sciences de l'environnement) de manière à pouvoir croiser les données et, en amont comme en aval, 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. Dans ce cadre précis du développement des « humanités numériques », l'objectif a été également de développer la réflexion sur la projection temporelle des données en sciences humaines, dans ses aspects méthodologiques comme épistémologiques.

L'approche méthodologique et expérimentale constitue un volet fondamental, combinant techniques traditionnelles et innovantes, qu'il s'agisse des opérations de terrain (prospections pédestres, géophysiques et géomorphologiques, télédétection à l'aide de capteurs montés sous drone), comme des modes

d'acquisition et de traitement des données (MNT, nuages de points, géomatique). Son objectif principal vise à faire dialoguer les indices relevant des dynamiques de peuplement et d'organisation spatiale des territoires avec ceux de l'évolution des paysages qui peuvent nécessairement se lire en réseaux – réseaux d'exploitation alimentant des circuits commerciaux à diverses échelles et dans toute leur complémentarité ; mais également réseaux des transformations environnementales, l'exploitation et l'occupation des sols n'allant pas sans interférer, en amont comme en aval, sur l'évolution des paysages et inversement. Comme le fait bien observer le bilan du CNRA, « les transformations de l'espace rural [...] sont tributaires tant des conditions naturelles que des évolutions socio-économiques ou historiques locales » [CNRA 2016 : 148] ; elles évoluent de ce fait de manière asynchrone d'une région à l'autre et leur étude a davantage à s'appuyer sur une documentation la plus fournie possible, de quelque nature qu'elle soit.

Objectifs de la deuxième triennale [2023-2025]

La 2^e triennale du PCR [2023-2025] se place dans le prolongement de la 1^{re}, dans une démarche intégratrice, au croisement de différentes disciplines pour être en mesure de mieux maîtriser l'impact des conditions naturelles sur l'enfouissement ou la dissimulation, voire le déplacement des vestiges.

Elle envisage ainsi de développer, compléter et consolider la première nomenclature méthodologique suivant les deux actions prédéfinies en interactions l'une avec l'autre : approche géoarchéologique multiscalaire [**Action I**] et approche en réseau [**Action II**], de manière à aborder concurremment les signatures de l'évolution du paysage, de son occupation et de son anthropisation, à différentes échelles spatiales et temporelles, et leurs **nécessaires** imbrications [**Action III**] :

- de la structuration d'un « habitat » local – entendu comme l'association d'une implantation humaine et de son « milieu de vie » intrinsèque, qui peut se décliner sous diverses facettes [Garmy 2002 ; Gandini 2006],
- à sa relation à un réseau géographique cohérent – défini comme son « environnement » général, en termes d'interactions plus qu'en termes d'unité paysagère,
- en passant par l'établissement d'un réseau administré et contrôlé – en réponse aux dynamiques du réseau de peuplement, *i.e.* d'emprise, d'organisation, de fonctionnement des territoires ou paysages au sens large, qu'ils soient anthropisés ou pas,
- jusques et y compris le « risque » archéologique associé – dans l'actuel, défini comme « héritage ».

La démarche méthodologique amène notamment à davantage développer le calibrage des signatures, qu'elles soient paléoenvironnementales, géomorphologiques ou archéologiques, et leurs combinaisons en vue de mieux maîtriser l'impact des conditions naturelles sur l'enfouissement ou la dissimulation, voire le déplacement des vestiges. Le bassin agricole, moyennement peuplé ($\pm 20\%$ de zones urbanisées contre 70% de terres agricoles) induit en effet une visibilité *a priori* des translations potentielles entre parcelles actuellement exploitées, friches, prairies, zones humides, couvert forestier qui se modulent au cours du temps. Ce contexte particulier permet de mettre l'accent sur les aspects aussi bien morphologiques que biologiques des paysages actuels et, à terme, de restituer les emboîtements spatiaux et chronologiques des interventions humaines.

– Développements et attendus scientifiques sur 2023 –

Les actions menées dans le cadre de la première triennale du PCR s'étaient attachées à combiner, dans une perspective géoarchéologique et multi-scalaire traditionnelle, différentes méthodes de prospections de manière à documenter à l'échelle locale et à dater de nouveaux marqueurs géomorphologiques,

archéologiques et historiques de la moyenne vallée de l'Eure. Ces données inédites ont permis de mieux comprendre le contexte d'implantation des installations humaines aux différentes époques au bord du cours d'eau : installations précaires du Néolithique et sanctuaire d'époque romaine au niveau de Garennes-sur-Eure, série d'enclos de types et dates indéterminés au niveau de Saussay/Croth. La génération de logs et de datations a été complétée par des prélèvements effectués plus au nord ainsi que par la reconstitution des trajectoires socio-environnementales au niveau de deux sous-bassins versants et de deux rivières en rive droite – le Radon par sa confluence avec l'Eure à hauteur de Garennes et la Vesgre à hauteur de Saussay –, avec en parallèle la mise en perspective des données obtenues dans les compartiments amont et aval du système fluvial – respectivement par le Service départemental de l'archéologie d'Eure-et-Loir et par l'Inrap [Rapports 2021 & 2022].

Le croisement des regards disciplinaires, entre la géomorphologie et l'archéologie, a fourni ainsi une première image des dynamiques environnementales de l'Eure dans son fond de vallée en lien avec les grandes phases de l'anthropisation de son bassin-versant depuis le Néolithique. Cette première image nécessitait d'être complétée et consolidée par une approche de la rythmicité des dynamiques érosives et la quantification de la redistribution des sédiments au cours de l'Holocène dans des bassins versants secondaires [**Partie II**].

En parallèle, les traitements cartographiques effectués à partir des données altimétriques fournies par l'IGN (RGE Alti® 5 m et 1 m), avec pour objectif de repérer de probables signaux microtopographiques de l'évolution des paysages due aux aménagements anthropiques et à leur abandon, ont été complétés par les images proches Infra-Rouge Fausses Couleurs (IRFC) de l'IGN, et plus particulièrement celles toutes récentes du 16 juillet 2022, correspondant à une période de sécheresse particulière. L'ensemble a été vectorisé, permettant d'affiner, de compléter, voire de corriger la première cartographie des marqueurs archéologiques, historiques et géomorphologiques disponibles. Cette image a été enrichie en outre par le traitement des nouveaux levés LiDAR HD® mis à disposition par l'IGN, qui ont permis d'investir notamment les milieux boisés et ainsi de révéler des signaux microtopographiques jusque-là inédits [**Partie III**].

Par ailleurs, et en résonance avec les opérations de prospections archéologiques (au sol, aériennes et aéroportées sous drone), ainsi qu'avec la démarche d'inventaire des « géoarchéosites » initiée en 2020 [Rapports 2020 & 2021], une réflexion méthodologique et exploratoire a été menée en termes de modélisation des formes du paysage et des dynamiques d'implantation humaine. Compte tenu à la fois du corpus de sites archéologiques disponible et de la topographie générale du secteur d'étude, il apparaît peu pertinent de tenter de comprendre l'organisation et l'évolution du peuplement sur la fenêtre d'étude par une mise en réseau appuyée sur la hiérarchisation ou la catégorisation des implantations. En revanche, l'évolution des territoires doit pouvoir se lire à travers le développement des réseaux de communications qui organisent le paysage, dans ses perturbations ou au contraire dans sa pérennité [**Partie IV**].

Enfin, dans la suite des réflexions menées tout au long de l'année 2023, l'équipe projet a convenu que la structure actuelle de la base de données de la plateforme collaborative ne répondait pas aux problématiques de descriptions des dynamiques archéologiques et paysagères combinées sur le territoire d'étude. Ces obstacles tiennent notamment à l'origine des données actuellement présentes, calquées sur la structuration des bases de données des services territoriaux de l'archéologie sur laquelle sont venues se greffer les données acquises en géomorphologie, le tout se surimposant sur les fonds de documents cartographiques de l'IGN. Si ces derniers ont reçu des traitements spécifiques (localement à partir des RGE Alti® ou de manière plus générale et automatisée sur les BD Alti), ils ne constituent pas en soi des corpus et sont de ce fait partiellement opérants au regard des attendus plus spécifiques du PCR : la surimposition permet en effet de visualiser les données mais empêche tout type de requête croisée – et notamment de travailler sur les

évolutions et les potentiels liens entre géomorphologie et sites d'implantation – problématique majeure à l'origine du PCR.

Les discussions ont permis de dégager une nouvelle structure de la base de données permettant d'inclure les observations menées dans le cadre du PCR sur les deux pans disciplinaires engagés : côté archéologique et côté géosciences. Cette structure est actuellement en phase de test [Partie V].

– Circonstances des opérations année 2023 –

La conduite des opérations de terrain a été contrainte par les conditions climatiques au moment des labours et de la disponibilité des parcelles cultivées. Les pluies ont en effet été abondantes au cours de l'hiver ainsi qu'au printemps, tandis que l'été s'est avéré particulièrement sec, offrant peu de lisibilité au sol pour les prospections pédestres et des conditions de travail particulièrement délicates. Deux campagnes ont été néanmoins possibles au mois de juin, qui ont permis de vérifier certaines anomalies repérées en sous-bois ainsi que de lancer une série de sondages géomorphologiques (à la tarière à main), qui ont donné lieu à des analyses granulométriques et permis d'envisager de nouvelles datations ¹⁴C. En parallèle, un certain nombre de jours ont été consacrés au traitement et à la vectorisation des photographies proches Infra-Rouge Fausses Couleurs (IRFC) de l'IGN, ainsi que des images dérivées des MNT provenant des levés LiDAR récents de l'IGN. Si les modes d'acquisition des données, et en corollaire les opérations de terrain, sont fondamentales au sein du PCR, l'approche méthodologique et pluridisciplinaire commande également l'organisation de groupes de réflexion et de workshops. L'année 2023 a été mise à profit en ce sens pour répondre à l'objectif principal de faire dialoguer les indices relevant des dynamiques de peuplement et d'organisation spatiale des territoires avec ceux de l'évolution des paysages en organisant plusieurs séances de travail sur une à trois journées consécutives. Celles-ci se sont développées autour (1) de la pertinence de l'approche par « budget sédimentaire » pour compléter l'étude des dynamiques socio-environnementales, (2) des modalités d'une approche en réseau de l'occupation du sol, enfin (3) de la restructuration du SGBD, qui constituent ensemble les trois volets principaux du PCR.

*** ***

Le projet a reçu un avis favorable de la CTRA Ouest réunie en mars 2023. 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 Paris Cité (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 8167 O&M et 8586 PRODIG partant au projet, son financement s'appuie également sur le SRA-DRAC Normandie (PCR 2019-2022, 2023-) et sur l'Inrap (@gir 2020-2023), ainsi que sur des appels à projets : Institut OPUS, « Projets exploratoires » 2017 ; DIM-MAP Ile-de-France, « Profils de stage » 2018 et 2019 ; RnMSH-TGIR Huma-Num, « Approches qualitatives des données en SHS et humanités numériques » 2019-2020.

Partie I

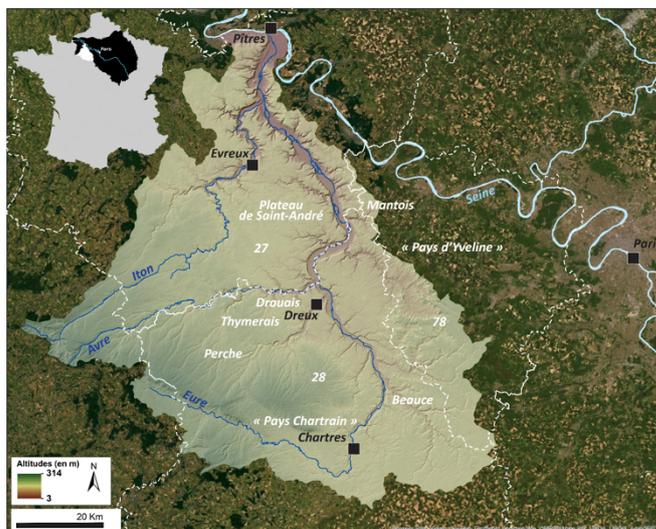
Présentation et cadre général du projet

I – Le bassin versant de l’Eure

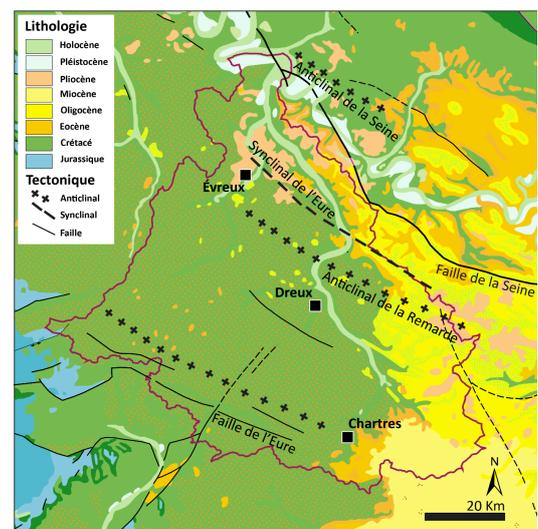
[Fabienne Dugast]

Le bassin versant de l’Eure appartient, sur le plan géographique et géologique, au système séquanien dont il couvre la moitié ouest. 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 reliefs étagés sont principalement soulignés 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’Ivry-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, au sud 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 de 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



1– Localisation et contexte topographique et hydrographique du bassin versant de l’Eure [cartographie © T. Piau 2023]

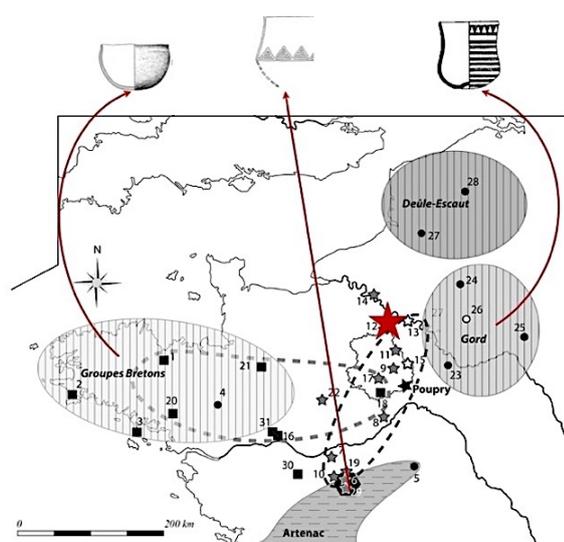


2– Contexte géologique du bassin-versant de l’Eure (contour pourpre) et principales déformations tectoniques [source : BD Million-Géo, BRGM – © T. Piau, 2023]

secs qui incisent les plateaux faiblement ondulés. Les deux principaux affluents de l'Eure – l'Iton et l'Avre, en rive gauche – entaillent vigoureusement la surface des plateaux du Drouais et du Thymerais dont l'altitude moyenne s'établit entre 140 et 170 m. L'amplitude altitudinale des sources – situées au sud-ouest 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 hydro-topographique 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 au sud, de Gord au nord et de Bretagne à l'ouest [fig. 3]. Cette disposition l'inscrit, pour les périodes postérieures, dans une dynamique conditionnelle de la construction des territoires, marquée successivement par l'émergence ponctuelle des Durocasses dans l'Antiquité [fig. 4], les héritages politiques successifs de l'époque mérovingienne ou encore les conflits entre le duché de Normandie et le royaume de France au Moyen-Âge. Cette dynamique se reconnaît à travers le développement marqué de quatre centres urbains – Chartres, Dreux, Évreux, Pîtres – et 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.

Bien qu'encore assez mal cernées, les productions céramiques du Néolithique comme celles des I^{er}-III^e siècles de notre ère offrent en effet des éléments inattendus dès lors que l'on s'intéresse plus particulièrement à la zone « frontière » que constituerait la rivière, séparant les diocèses de Chartres et d'Évreux à l'époque médiévale comme elle aurait séparé la cité des Carnutes de celle des Aulerques Éburovices entre le VI^e siècle avant et le VI^e siècle de notre ère. La notion de « frontière » se montre en l'occurrence particulièrement intéressante lorsque l'on sort de la dimension politique dans la mesure où, ici, elle s'articule autour de l'Eure, comme une colonne vertébrale reliant la Loire au sud (avec laquelle elle n'a certes pas ou plus de lien hydrographique direct) et la Seine au nord dans laquelle elle se jette, position géographique qui en fait à la fois une ligne de démarcation et un trait d'union entre les différents groupements humains. Un tel contexte met ce bassin secondaire au cœur de phénomènes complexes qui, rétrospectivement, et parce qu'il paraît répondre aux grands découpages politiques et économiques des territoires, rend également complexes – sur le plan archéologique – notre compréhension et appréhension de l'évolution de cultures matérielles aux influences multiples.



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



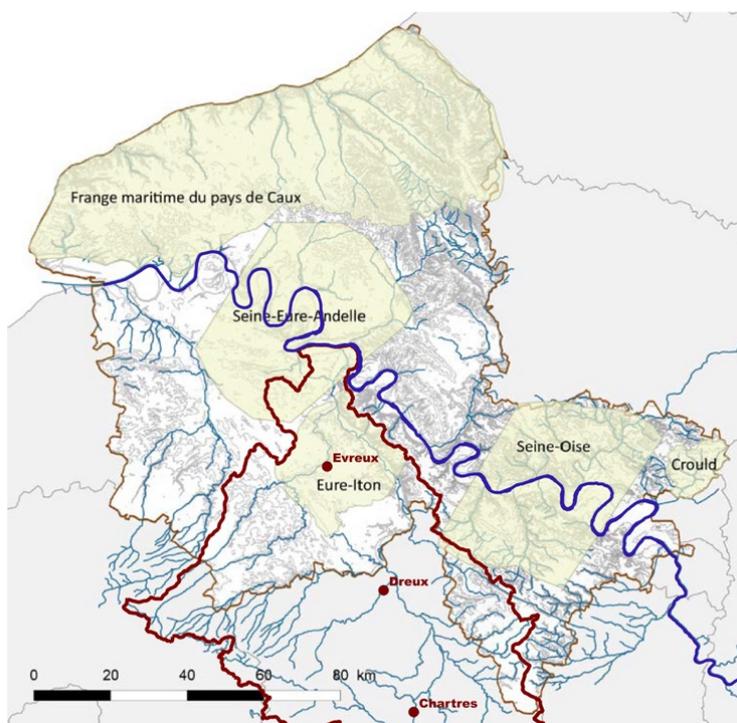
4– Antiquité : entre les Aulerques Eburovices au nord (bronze, c. 50-40 AC), les Carnutes au sud (potin à la tête d'Apollon à droite, c. 80-40 AC) et les Durocasses à l'ouest (potin aux croisettes, c. 80-50 AC)

Un secteur peu étudié

Si les phénomènes d'occupation apparaissent dans ce bassin 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. *infra* **Bibliographie du secteur**].

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, Caroline Bacon entamait un DEA sur l'organisation des sanctuaires carnutes, éburovices et véliocasses à partir des sites connus et de la documentation épigraphique [Bacon 2001] ; puis Amandine Tremel faisait l'inventaire des sanctuaires et des divinités associées en territoire carnute dans le cadre de ses deux Master [Tremel 2008 & 2009] – étude actualisée en 2021 à l'échelle de la vallée de l'Eure [Tremel 2021]. Menés dans le cadre strict de recherches universitaires avec leur lot de contraintes inhérentes à l'exercice, ces travaux offrent un tableau quelque peu morcelé de l'occupation spatiale du bassin versant de l'Eure, circonscrit à la période antique.

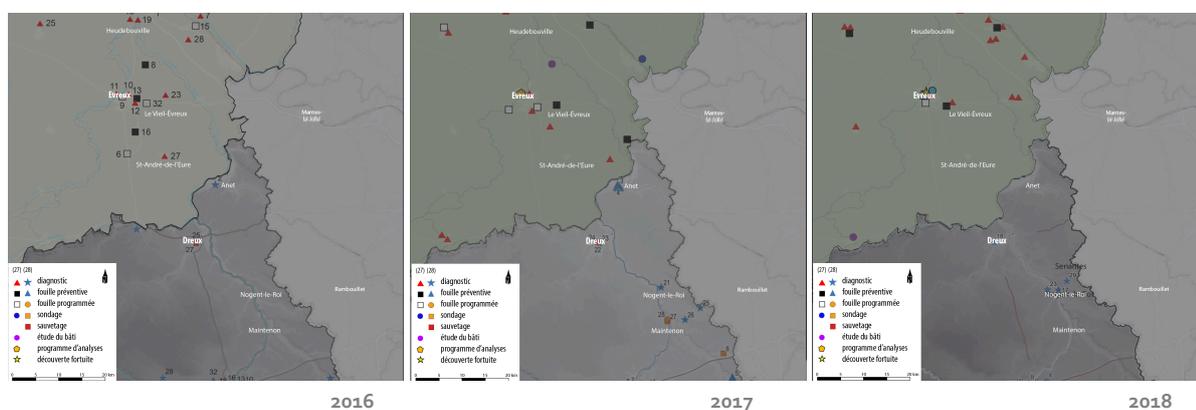
Depuis les années 2000, les opérations d'archéologie préventive offrent de nouvelles informations sur la structuration des territoires de la Gaule : des études générales se développent sur différentes régions, abordant les secteurs les mieux documentés qui se concentrent, pour le Nord de la France, plus spécifiquement le long de la Seine comme en témoignent les récents mémoires doctoraux [Granai 2014 ; Liétar 2014 ; Gonet 2018 ; Basset 2019] qui s'appuient sur des travaux centrés sur l'Île-de-France [Buchenschutz *et al.* 2005], et plus spécifiquement le Val-d'Oise [Robert 2003 ; Touquet Laporte-Cassagne C. (dir.) 2018], ou au contraire plus généraux [Petit (dir.) 2005 ; Bostyn *et al.* 2011 ; Mélin, Mougne 2012 ; Carpentier, Marcigny 2012 ; Blanquaert, Malrain (dir.) 2016]. A ce titre, le travail universitaire de Célia Basset sur « le bassin versant de la Seine en aval de Paris » ne considère volontairement les affluents de la Seine que dans leur portion aval près de la confluence : le bassin versant du Crould (95), la confluence de l'Eure et de l'Iton (27), la frange maritime du pays de Caux (76), les confluences Seine-Eure-Andelle (27,76) et Seine-Oise (78,95) [fig. 5]. Il en est de même de la réflexion conduite par Jérôme Spiesser sur les modalités de structuration du peuplement de l'âge du Fer à la période antique autour des réseaux commerciaux en Basse vallée de la Seine [Spiesser 2018]. De son côté, l'étude 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, permet d'avoir une image de fond 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 : Bituriges, Turons et Carnutes [Krausz 2016]. Ce dernier 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 offrir les éléments d'une véritable synthèse. Un autre complexe probablement similaire, près de Nogent-le-Roi plus au sud, n'a été que partiellement instruit à la faveur d'une opération préventive récente [Chamaux, Borderie 2013]. Plus au sud, celui de Saint-Piat – dit Camp de César – connu depuis le XIX^e siècle [De Castro,



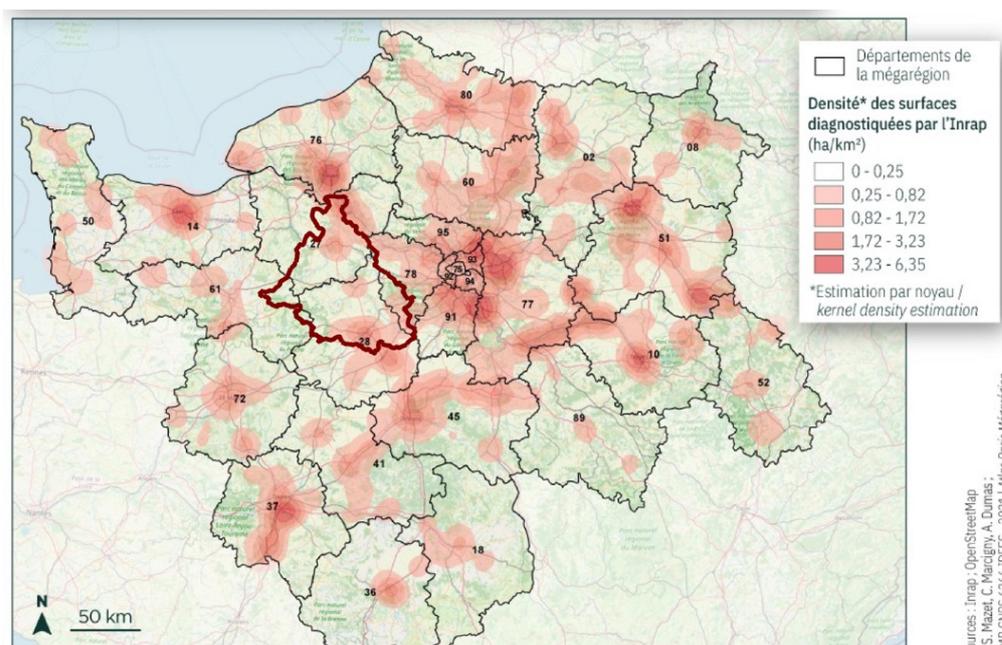
5– Cartographie des fenêtres d'études considérées dans le cadre du travail doctoral de C. Basset [2019 – fig. 2, p. 22]. En surimposition rouge, les limites du bassin versant de l'Eure, concerné dans son quart nord.

Jagu 2014] n'a quant à lui fait l'objet d'aucune investigation en-dehors, récemment, d'un levé LiDAR [Heitz, Jagu 2017 ; Le Tellier 2020 : 17-19] : l'ensemble du secteur présente là aussi une succession d'occupations qui s'étagent, dans la plaine d'inondation de l'Eure, du Néolithique (mégalithes de Changé) à l'époque mérovingienne [Ollagnier, Joly 1994 : 276-277], sans doute en lien avec le site de hauteur du Camp de César [Dugast, Renault 2017a & b].

Le paysage archéologique du bassin versant de l'Eure et de ses vallées s'avère en réalité très morcelé : la plupart des sites reconnus relève soit de découvertes anciennes, soit d'opérations d'archéologie préventive – diagnostics ou fouilles –, qui se concentrent très majoritairement autour des grands pôles urbains et des grands travaux d'aménagement routier [BSR Centre Val-de-Loire & BSR Normandie 2016, 2017, 2018 – fig. 6 ; Mazet *et al.* 2021 – fig. 7]. Très peu de sites ont bénéficié de fouilles programmées en-dehors des opérations menées sur la ville de Chartres par le service municipal de l'archéologie sous la direction de Dominique Joly (aujourd'hui Mathias Dupuis) : on pensera au dolmen de Changé près de Saint-Piat [dir. D. Jagu], au sanctuaire de Bû [dir. I. Fauduet, Cnrs] ou encore à celui de Hanches [dir. F. Dugast, Cnrs], et plus récemment dans l'Eure, au complexe rituel du Vieil-Évreux [dir. S. Bertaudière, MADE] et, tout à fait au nord à la confluence avec la Seine, au site complexe du Val-de-Reuil [dir. Y.-M. Adrian, D. Lukas, Inrap]. L'ensemble



6– Ensemble des opérations d'archéologie enregistrées entre 2016 et 2018 dans les départements de l'Eure (27) et de l'Eure-et-Loir (28) [sources BSR Centre-Val de Loire & BSR Normandie 2016, 2017, 2018]



7– Densité des surfaces diagnostiquées par l’Inrap par commune entre 2002 et 2020 au sein de la mégarégion parisienne [Atlas de la Mégarégion de Paris, en ligne – 28 octobre 2021 – fig. 1]. En surimposition vert, les limites du bassin versant de l’Eure, peu concerné dans sa portion médiane.

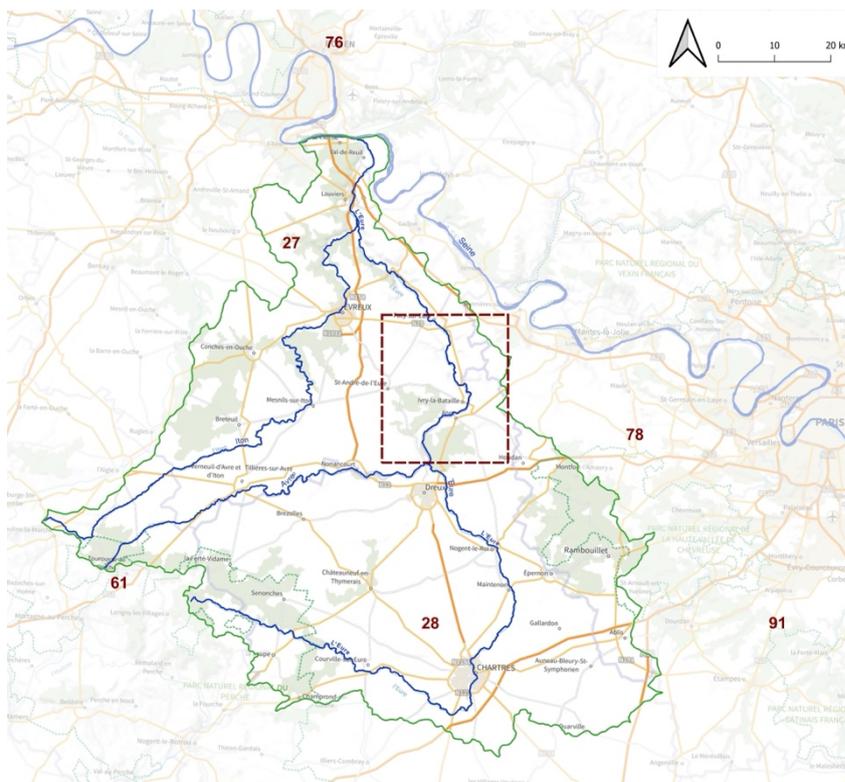
constitue un lot d’études très ponctuelles, offrant une image très fragmentée de l’occupation du sol, aux relations spatiales et temporelles conjoncturelles. Les prospections aériennes menées depuis les années 1970 [Daniel Jalmain, Régis Dodin, Alain Lelong, Rémi Touret pour l’Eure-et-Loir, Archéo27 pour l’Eure] tendent à compléter les lacunes en renforçant l’inventaire des traces d’occupation que viennent parfois confirmer des prospections au sol [pour l’Eure-et-Loir, C. Cribellier, I. Renault à Senantes ; F. Dugast, I. Renault autour de Maintenon] – opérations qui ont fait l’objet de rapports déposés au sein des SRA mais non publiées. 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 & 2021]. 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 menées depuis 2016 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, longs versants et plaines alluviales, favorable *a priori* à une 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) [fig. 8]. Il s’inscrit au sein d’une vingtaine de communes – pour les principales :

- dans l’Eure : Gadencourt, Breuilpont, Épièdes, Villiers-en-Désœuvre, Garennes-sur-Eure au nord, Ivry-la-Bataille, Ezy-sur-Eure, Croth jusqu’à Marsilly-sur-Eure au sud ;
- en Eure-et-Loir : Guainville, Gilles au nord, la Chaussée d’Ivry, Croth, Anet jusqu’à Sorel-Moussel au sud ;
- dans les Yvelines : Cravent, Saint-Illiers-le-Bois, Bréval, Neauphlette.



8 – Localisation de la zone d'étude retenue (rectangle rouge) au sein du bassin versant de l'Eure [fond de carte IGN BDTopo 2017 – réalisation F. Dugast 2023]

Le choix de cet espace repose sur un postulat : toute implantation humaine s'inscrit dans un contexte paysager qui en conserve l'empreinte (ou les stigmates) sur le temps long. Ces empreintes correspondent à des marqueurs des évolutions conjointes de l'histoire humaine et de son environnement et plus avant de la trame de l'organisation des territoires. En raison de la faiblesse de la documentation et *a contrario* de la diversité des situations, il permet ainsi d'ouvrir sur une approche à la fois localisée et comparative en intégrant la dimension paysagère comme fil conducteur des phénomènes complexes de conservation ou de transformation.

– 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 –

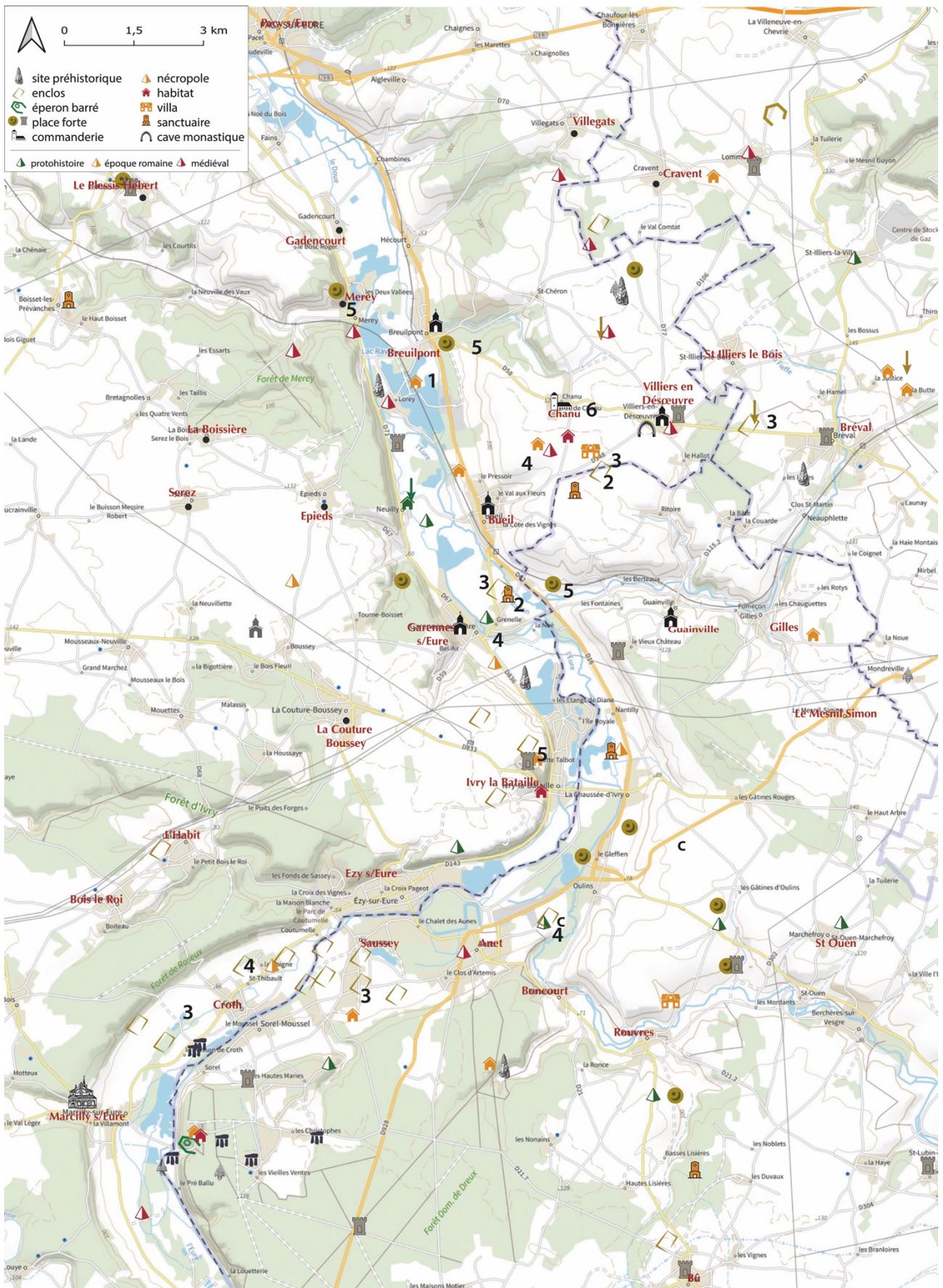
L'espace ainsi délimité est très peu connu sur le plan archéologique et historique. Les rares fouilles sont anciennes et remontent à la fin du XIX^e ou au début du XX^e siècle : elles concernent la commune de Bueil (habitat gallo-romain réoccupé par une nécropole mérovingienne) et celle de Caillouet-Orgeville, à l'ouest de Pacy-sur-Eure, pour l'instant hors du secteur d'étude considéré (occupation du Néolithique à l'époque romaine). Quelques découvertes fortuites complètent ce tableau (hors base Patriarche) : des fonds de cabane du I^{er} siècle et une nécropole plus tardive à Breuilpont en bord de l'Eure, une nécropole gallo-romaine à Garennes-sur-Eure, une autre mérovingienne à Merey, une autre encore à Villiers-en-Désœuvre et un vaste complexe sur les communes de Cravent et Lommoye (Yvelines). Plus au sud, outre un probable tumulus sur la Butte d'Ézy-sur-Eure, Ivry-la-Bataille ainsi qu'Anet et, plus à l'est, Rouvres, ont livré un certain nombre de sépultures datées entre le I^{er} et le VI^e siècle [fig. 9].

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 [fig. 6-7]. La documentation récente reste rare : outre les découvertes par prospections aériennes menées par le SADY – partie est de la zone d'étude –, pour la plupart inédites [Barat *et al.* 2007], elles se résument à quelques interventions de la MADE – sur la nécropole mérovingienne de Bueil reconnue dans les années 1960 [Cormier *et al.* 2017] –, et d'autres du SAD 28 à Anet. Parallèlement, une série de prospections aériennes, réalisées entre 1996 et 2011 par l'Association Archéo27 [Cliquet 2019], a pu repérer différents indices d'occupation de date indéterminée, pour la plupart fossés et enclos, particulièrement nombreux dans la portion sud. Quelques temples ont clairement pu être identifiés par leur plan caractéristique de l'époque du Haut Empire, dont deux, dressés à peu de distance l'un de l'autre – le premier en fond de vallée (lieu-dit Bellevue sur la commune de Garennes-sur-Eure – 27), l'autre sur le plateau du Mantois (lieu-dit Les Fosses du Breuil sur les communes de Guainville – 28 et de Villiers-en-Désœuvre – 27). La période médiévale livre quant à elle une série de places fortes (mottes féodales, forteresses) qui s'élèvent de part et d'autre de la vallée, en lien étroit avec le contexte politique du moment.

– Quelques ensembles de sites émergents –

Ce premier inventaire a permis de faire émerger un certain nombre d'ensembles, laissant entrevoir le potentiel archéologique du secteur [fig. 9] :

- les différents gisements sur les communes de Bueil et de Breuilpont [1], 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 ;
- les **sanctuaires** d'époque romaine de Guainville et de Garennes [2] – situés à moins de 3 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 » [Rapport 2019 : 47-53] – respectivement les cités carnute et éburovice ;
- les différents types d'**enclos** [3] 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-sur-Eure, de Guainville et de Bréval au nord, et dans ceux d'Ivry-la-Bataille, de Saussey et de Croth au sud : il n'est sans doute pas étranger de les voir concentrés pour nombre d'entre eux en fond de vallée ;
- des **nécropoles** [4] – au sens large : tumulus, tombes à incinération ou à inhumation – qui laissent supposer la présence à proximité d'implantations de type *villa* ou habitat divers selon les époques ;
- les **places fortes** [5] d'époque médiévale – buttes féodales ou mottes disparues pour la plupart mais décelables d'une part par leur position, d'autre part par des vestiges caractéristiques : tour centrale, terrassement de la basse court –, ou plus tardive et qui privilégient les positions de plateau en rive droite ;
- les **commanderies** [6] – 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.



9- Carte de localisation de l'ensemble des sites mentionnés et/ou reconnus au sein de la moyenne vallée de l'Eure :
 1. habitat et nécropole de Bueil ; 2. sanctuaires d'époque romaine de Garennes et de Guainville ; 3. enclos indéterminés ;
 4. nécropoles / tumulus ? 5. places fortes ; 6. commanderie [fond de carte IGN BDTopo 2017 – © F. Dugast 2020]

Issu essentiellement d'anciennes découvertes ou de prospections aériennes plus récentes, cet inventaire reste à vérifier, valider et compléter par différents types d'opérations – prospections pédestres, étude cartographique et toponymique, télédétection... Il offre d'ores et déjà un aperçu de la distribution des implantations aux époques successives [Rapport 2019 : 19-22].

II– Dynamique fluviale et interactions homme/milieu

[Théophile Piau]

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 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 société-environnement à différentes échelles spatiales (régionale à locale) et temporelles (millénaire à annuelle) et, partant, pour insérer et/ou retrouver les gisements archéologiques dans leur cadre chronostratigraphique et environnemental [Rapport 2019 : 27-36 ; Piau 2019 ; Piau 2023].

– L'apport des bassins versants secondaires dans l'étude des interactions homme/milieu –

Les plaines alluviales sont regardées 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 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 sédimentaires offrent en effet une résolution plus fine de la rythmicité des mutations paysagères qu'en contexte de plateau lœssique où le bilan pédo-sédimentaire holocène est moins dilaté et souvent érodé – sauf rares exceptions (dépression karstique) – par les activités agro-pastorales plurimillénaires [Wuscher *et al.* 2012]. Ces derniers n'en trouvent 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.

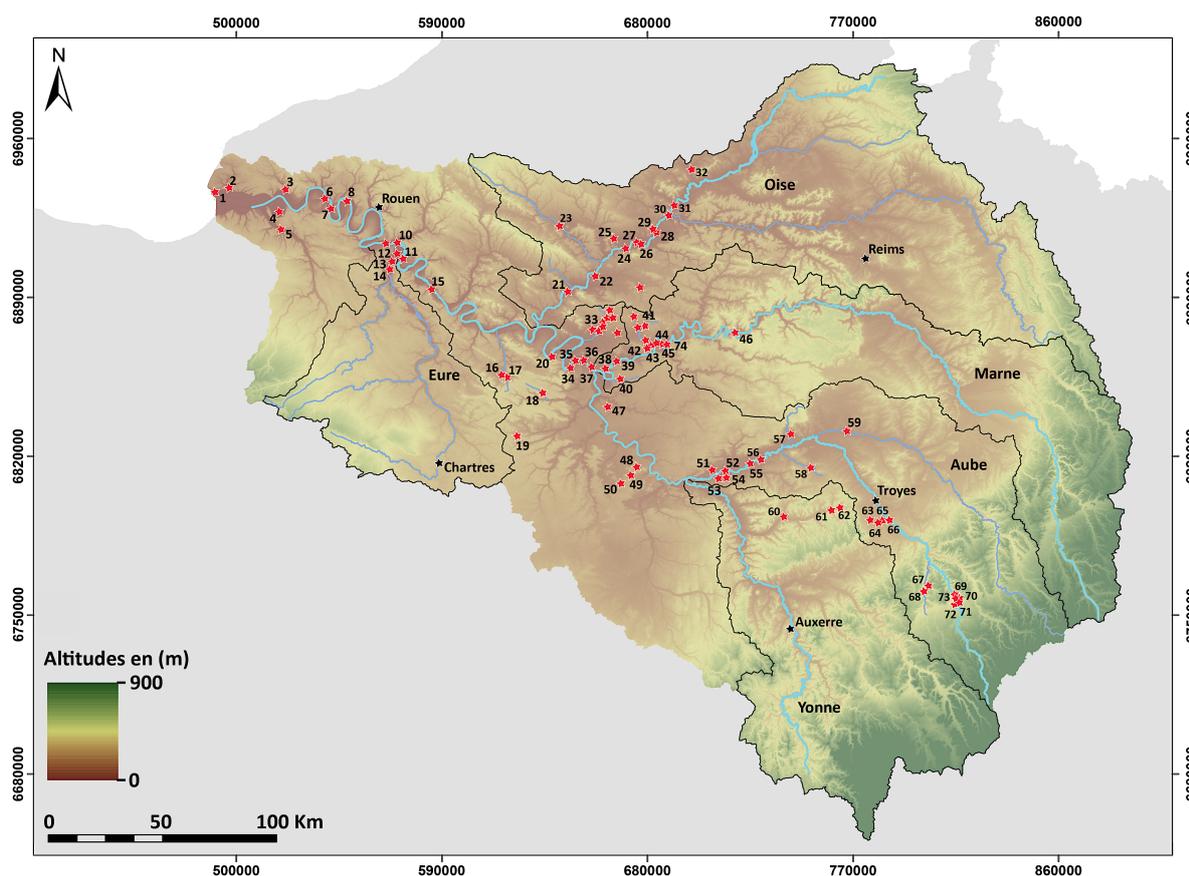
Relativement bien étudiés au sein des grands organismes fluviaux, ces phénomènes le sont moins au sein des systèmes secondaires. Or, ces derniers apparaissent plus sensibles aux dynamiques de l'occupation des sols et aux variations climatiques que les bassins versants d'ordre supérieur. Les petits bassins 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 (contexte morpho-structural, système de pentes, etc.) que, plus globalement, 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 al.* 2017].

– Le bassin versant de l'Eure au sein du système séquanien : état de l'art –

Bénéficiant de l'essor de l'archéologie préventive et de la multiplication des fenêtres d'étude en contexte fluviatile, 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. 10]. L'originalité de ces travaux pluridisciplinaires repose sur le fait



10– Carte de localisation des séquences sédimentaires fluviatiles reconnues au sein du bassin versant de la Seine.

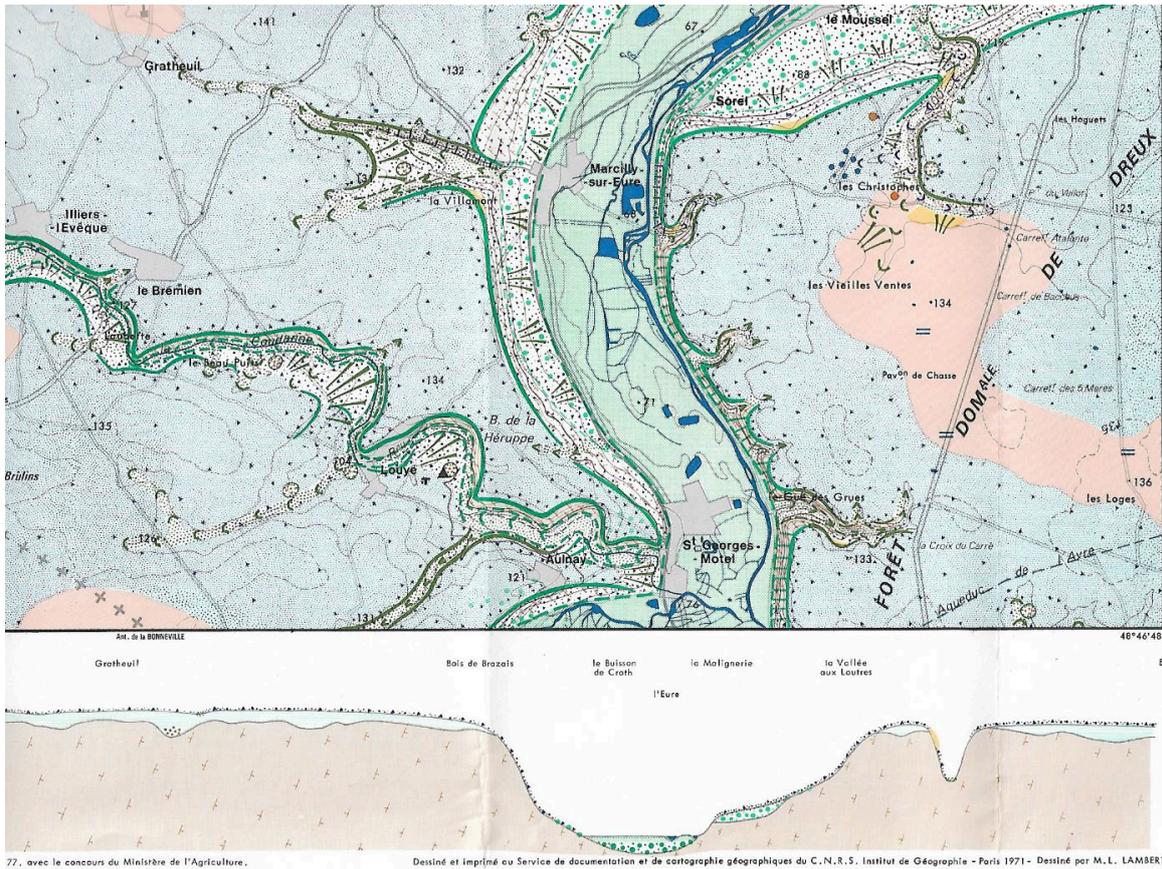
1. Le Havre ; 2. La Lézarde ; 3. La Commerce ; 4. Le Marais Vernier ; 5. Pont-Audemer ; 6. Mailleraye-sur-Seine ; 7. Heurteville ; 8. Berville ; 9. Alizay-Igovie ; 10. Pîtres ; 11. Porte-Joie « La Couture aux Rois » ; 12. Val-de-Reuil ; 13. Incarville « Les Prés » ; 14. Louviers « La Villette » ; 15. Saint-Pierre d'Autils « Les Plaquis » ; 16. Neauphle « Moulin de Lettrée » ; 17. Jouars-Pontchartrain « La Ferme d'Ithe » ; 18. Moulin d'Ors ; 19. Dourdan ; 20. Rueil-Malmaison « Le Closeaux » ; 21. Champagne-sur-Oise « Grand Marais » ; 22. Baron (Nonette) ; 23. Warluis « Marais de Merlemont » ; 24. Pont-Sainte-Maxence « Le Poirier » ; 25. Sacy-le-Grand « Le Marais » ; 26. Longueil-Sainte-Marie « Parc aux Bœufs » ; 27. Houdancourt « Les Esquillons » ; 28. Armancourt « La Grande Prée » ; 29. La Croix-Saint-Ouen « Station d'Épuration » ; 30. Choisy-au-Bac ; 31. Thourotte ; 32. Beaurains-lès-Noyon ; 33. Le Crould ; 34. Paris « Héliport Farman » ; 35. Paris « Quai Branly » ; 36. Paris « Parking Harley » ;

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 *et al.* 2010].

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 [Le Jeune *et al.* 2012 ; Wuscher *et al.* 2012], 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-mor pho-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 lui que d'un nombre réduit d'observations géomorphologiques, sous l'impulsion d'Yvette Dewolf à la fin du XX^e siècle, profitant notamment 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 tirée de ces études préliminaires permet d'aborder la nature, l'âge et l'extension des formations fluviatiles. 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 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, Saint-André-de-l'Eure [Dewolf 1974]) [fig. 11]. 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 du Sous-Sol (BSS) 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. 12-13].

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 Paris Cité, 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.* 2021]. Cette configuration géo-

37. Paris « Bercy » ; 38. Joinville-le-Pont ; 39. Neuilly/Seine « La Haute Île » ; 40. Champlain ; 41. Beuvronne ; 42. Annet-sur-Marne « La Boucle de Jablines » ; 43. Fresnes-sur-Marne « L'île de Gord » ; 44. Fresnes-sur-Marne « Le Chemin des Noyes » ; 45. Lesches « Les Prés du Refuge » ; 46. Citry « La Grande Pièce » ; 47. Sénart « Tourbière du Cornet » ; 48. Fontainebleau « Belle Croix » ; 49. Fontainebleau « Franchard » ; 50. Fontainebleau « Coulevreux » ; 51. Châtenay-sur-Seine « Les Bachères Nord » ; 52. Bazoches-lès-Bray « Le Canton » ; 53. Bazoches-lès-Bray « Le Thureau à l'Oseille » ; 54. Balloy « Les Défriches » ; 55. Noyen-sur-Seine « Le Haut des Nachères » ; 56. Villiers-sur-Seine « Le Gros Buisson » ; 57. La Noxe ; 58. L'Ardusson ; 59. Boulages ; 60. Lailly « Le Gros Pré » ; 61. Estissac « Le Nord des Abîmes » ; 62. Fontvanne « Les Tomelles » ; 63. Saint Pouange ; 64. Hozain ; 65. Mousseux « La Ferme de la Creuse » ; 66. Verrières « Les Cœurs » ; 67. Marais de l'Abîme à Molesme ; 68. Pont de Molesme ; 69. « La Vielle-Rivière » ; 70. Vix « Les Renards » ; 71. « En la Laune » ; 72. Marais de Vix ; 73. Fontaine des Abîmes ; 74. Vignely « La Corvée » [sources : BD Alti® 75 m & BD Carthage de l'IGN – DAO T. Piau 2020]

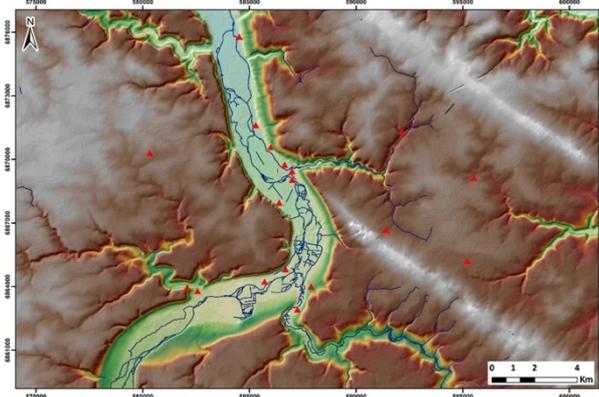


11– Extrait de la carte géomorphologique détaillée de la France au 1/50 000^e, feuille XX-14, Saint-André-de-l'Eure [d'après Dewolf 1974]

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

Profondeur	Formation	Lithologie	Lithologie	Stratigraphie	Altitude
0.60	Remblais	[Symbol]	Remblais calcaire	Holocène	57.40
1.40	Dépôts tourbeux	[Symbol]	Tourbe?		56.60
1.60					56.40
2.50					55.50
	Fz	[Symbol]	Sable à graviers et galets	Holocène	
8.50					49.50
9.60			Craie éboulée		48.40
10.50			Craie à silex éboulée		47.50
11.60			Régions de silex		46.40
12.60			Craie	45.40	
	Craie à <i>Balanitella mucronata</i>	[Symbol]	Craie à silex	Campanien supérieur	
30.00					20.00

13– 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 T. Piau 2019]



logique 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-sur-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 ; Piau 2023].

– Références citées –

- Antoine P. 1997 – « Modifications des systèmes fluviaux à la transition Pléniglaciaire / Tardiglaciaire et à l'Holocène : l'exemple du Bassin de la Somme », *Géographie Physique et Quaternaire* 51/1, p. 93-106.
- _____ et alii 2003 – « Paléoenvironnements pléistocènes et peuplements paléolithiques dans le Bassin de la Somme (nord de la France) », *Bulletin de la Société préhistorique française* 100/1, p. 5-28.
- Bacon C. 2001 – *Les sanctuaires des carnutes, des Éburovices et des Vélocasses. Topographie, sculpture et épigraphie*, Mémoire de DEA, Univ. Paris IV.
- Barat Y., Dufaÿ B., Renault I. 2007 – *Carte archéologique de la Gaule : les Yvelines*, 78, Paris, AIBL.
- Basset C. 2019 – *Des confluences à l'estuaire : modalités d'occupation des territoires du bassin versant de la Seine en aval de Paris au cours de l'âge du Fer : environnement, économie et société*, mémoire de doctorat, Univ. Paris I-Panthéon Sorbonne, dir. F. Giligny.
- Beauchamp A. 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.
- Bertran P. et alii 2017 – « Géoarchéologie et taphonomie des vestiges archéologiques : impacts des processus naturels sur les assemblages et méthodes d'analyse », dans Jean-Philip Brugal (dir.), *TaphonomieS. Ouvrage du Groupement de recherches « Taphonomie, Environnement et Archéologie »*, CNRS-INEE, Éditions des Archives Contemporaines, p. 123-156.
- Bétard et alii 2021 – « Géomorphologie et paléoenvironnements de la Vallée de l'Eure. Éléments contextuels et perspectives géoarchéologiques », dans F. Dugast (dir.), *Formation et gestion des territoires de la Préhistoire à nos jours. Approches et perspectives exploratoires autour de la vallée de l'Eure*, Drémil-Lafage, Éditions Mergoïl (Archéologie du paysage 5), p. 65-79.
- Blanquaert G., Malrain F. (dir.) 2016 – *Évolution des sociétés gauloises du Second âge du Fer, entre mutations internes et influences externes* (Actes du 38^e colloque international de l'AFEAF, Amiens, 29 mai-1^{er} juin 2014), RAP n° sp. 30, Senlis.
- Borderie Q. 2014 – *QuOrEL. Inventaire documentaire des formations quaternaires d'origine éolienne en Eure-et-Loir. Rapport de programme de prospection thématique*, Chartres, conseil général d'Eure-et-Loir.
- _____, Chamaux G. 2016 – *QuOrEL, formations limoneuses quaternaires d'origine éolienne en Eure-et-Loir. Rapport 2015-2016*, Chartres, Conseil départemental d'Eure-et-Loir.
- _____ et alii 2017 – « La couverture loessique d'Eure-et-Loir (France). Potentiel pédo-sédimentaire et organisation spatiale », *Quaternaire* 28/3, pp. 389-400.
- Bostyn et al. 2011 – *Le Néolithique du Nord de la France dans son contexte européen : habitat et économie aux 4^e et 3^e millénaires avant notre ère* (Actes du 29^e colloque interrégional sur le Néolithique, Villeneuve-d'Ascq, 2-3 octobre 2009), *Revue archéologique de Picardie*, n° sp. 28.
- Buchsenschutz O., Bulard A., Lejars T. (dir.) 2005 – *L'âge du Fer en Île-de-France* (Actes du XXVI^e colloque de l'AFEAF, Paris/Saint-Denis, 9-12 mai 2002), RACF Suppl. 26, FERACF/INRAP, Paris/Tours.
- Carpentier V., Marcigny C. (dir.) 2012 – *Des hommes aux champs : pour une archéologie des espaces ruraux du Néolithique au Moyen Âge*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes (Archéologie & Culture).
- 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.
- Chaussé C. 2003 – *Les nappes alluviales de la basse vallée de l'Yonne, approche géométrique et chronostratigraphique. L'apport de l'étude de la nappe de Soucy à la compréhension des occupations du Paléolithique inférieur de Soucy*, Mémoire de doctorat, Université des Sciences et technologies de Lille.
- _____ et alii 2008 – « Holocene history of the River Seine, Paris, France: bio-chronostratigraphic and geomorphological evidence from the Quai-Branly », *The Holocene* 18/6, p. 967-980.
- Cliquet D. 1993 – *Carte archéologique de la Gaule : L'Eure* 27, Paris, AIBL – nouv. éd. 2019.
- Cormier S., Deshayes G., Hernot J., Fajon P. 2017 – « Bueil. Le Pelleret, rue du Puits », *Bilan scientifique DRAC-SRA Normandie*, p. 120-121.
- De Castro F., Jagu D. 2014 – « Le Camp de César de Changé, commune de Saint-Piat », dans *Comité archéologique d'Eure et Loir. 25 ans d'activité (1989-2014)*, p. 43-54.
- 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.
- _____ 1974 – *Carte géomorphologique détaillée de la France au 1/50 000 : feuille XX-14, Saint-André-de-l'Eure*, Carte et notice explicative, Cnrs, RCP 77, Paris.
- _____ 1977 – *Contribution à l'étude des marges occidentales du Bassin de Paris : problèmes de géomorphologie*, Mémoire de doctorat, Univ. Paris-Diderot, dir. J. Dresch.

- Dugast F., Renault I. 2017a – « Des gisements et des sites. Histoire de gisements, de sites et d'entités historiques en boucles », *Atelier SITraDA* (B. Desachy) [En ligne : <https://sitrada.hypotheses.org/date/2017/02>].
- _____ 2017b – « L'épaisseur de l'Histoire », *Esri France. Conférence francophone 2017* [En ligne : https://shs.hal.science/halshs-01621228/file/ESRI_2017-VFD.pdf]
- Ferdière A. 1978 – *Recherches sur l'habitat rural gallo-romain en Beauce – Autour de la fouille de Dambron*, Mémoire de 3^e cycle, Univ. Paris IV, 1978, dir. G-Ch. Picard.
- Gonet A. 2018 – *Du plateau au fond de vallée : apport de l'étude de trois sites archéologiques à la compréhension des dynamiques géomorphologiques holocènes en Normandie*, Mémoire de doctorat, Université de Rouen Normandie.
- Granai S. 2014 – *L'anthropisation des milieux du Néolithique à l'âge du Fer dans le bassin de la Seine enregistrée par les malacofaunes continentales*, mémoire de doctorat, Université Paris I-Panthéon Sorbonne.
- Heitz I., Jagu D. 2017 – « Modélisation d'un oppidum sous couvert végétal dense, en Eure-et-Loir, par LiDAR aéroporté par drone », *xyz, Association française de topographie (AFT)* 153, p. 45-50.
- Jamet G. 2014 – *Réponses sédimentaires d'un bassin versant côtier aux variations glacio-eustatiques et au soulèvement plio-quatenaire : l'exemple du bassin versant côtier de la baie de Seine (Seine, Touques et Dives)*, Mémoire de doctorat en Sciences de la Terre, Université de Caen Basse-Normandie.
- Krausz S. 2016 – *Des premières communautés paysannes à la naissance de l'Etat dans le Centre de la France (5000-500 a.C.)*, Bordeaux, Ausonius (Ars Antiqua).
- Le Jeune Y. et alii 2012 – « L'évolution holocène de la basse vallée de la Marne (Bassin parisien, France), entre influences anthropiques et climatiques », *Géomorphologie : relief, processus, environnement* 4, p. 459-476.
- Lespez L. 2012 – *Le temps de l'environnement et des paysages des systèmes fluviaux au cours de l'Holocène. Normandie, Grèce, Mali*, Mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches, vol. 1, Université de Caen Basse-Normandie.
- _____ et alii 2005 – « Discontinuités longitudinales des dynamiques sédimentaires holocènes dans les petites vallées de l'Ouest du Bassin Parisien, l'exemple de la Mue (Basse Normandie) », *Quaternaire* 16/4, p. 273-298.
- Liétar C. 2014 – *Territoires et ressources des sociétés néolithiques du Bassin parisien aux régions rhénanes : le cas du Néolithique moyen (4500-3500 av. J.-C.)*, mémoire de doctorat, Université Paris I-Panthéon Sorbonne.
- Le Tellier-Heitz I. 2020 – « LiDAR aéroporté par drone : un focus micro-topographique à l'échelle d'un site archéologique boisé. Méthodologie et retour d'expérience », *NUMEAR* (11 juin 2020), DOI : 10.21494/ISTE.OP.2020.0528.
- Mazet S., Marcigny C., Dumas A. 2021 – « Recherches archéologiques préventives, patrimoine et aménagement du territoire dans la mégarégion de Paris », dans *Atlas collaboratif de la mégarégion parisienne* – En ligne <https://atlas-paris-mega-region.univ-rouen.fr/atlas>.
- Mélin M., Mougne C. (dir.) 2012 – *L'Homme, ses ressources et son environnement, dans le nord-ouest de la France à l'âge du Bronze : actualités de la recherche* (Actes du Séminaire archéologique de l'Ouest, Rennes, 22 mars 2012), Éditions de Géosciences (Mémoires de Géosciences, HS 8).
- Ollagnier A., Joly J. 1994 – *Carte archéologique de la Gaule : L'Eure-et-Loir*, 28, Paris, AIBL.
- Orth P. 2003 – *Évolution et variabilité morpho-sédimentaire d'un bassin-versant élémentaire au Tardi et Postglaciaire : l'exemple du bassin-versant de la Beuvronne (Bassin parisien)*, Mémoire de doctorat, Université Paris 1-Panthéon Sorbonne.
- _____ et alii 2004 – « Les enregistrements morpho-sédimentaires et biostratigraphiques des fonds de vallée du bassin-versant de la Beuvronne (Bassin parisien, Seine et Marne, France) : perception des changements climato-anthropiques à l'Holocène », *Quaternaire* 15/3, p. 285-298.
- Pastre J.-F et alii 1991 – « L'évolution holocène des fonds de vallées au nord-est de la région parisienne », *Physio-Géo* 22-23, p. 109-115.
- _____ et alii 1997 – « L'évolution tardi- et postglaciaire des lits fluviaux au nord-est de Paris (France). Relation avec les données paléoenvironnementales et l'impact anthropique sur les versants », *Géomorphologie : relief, processus, environnement* 4, p. 291-312.
- _____ et alii 2000 – « Le Tardiglaciaire des fonds de vallée du Bassin parisien (France) », *Quaternaire* 11/2, p. 107-122.
- _____ et alii 2002 – « Variations paléoenvironnementales et paléohydrologiques durant les 15 derniers millénaires : les réponses morpho-sédimentaires des vallées du Bassin parisien (France) », dans J.-P. Bravard, M. Magny (dir.), *Les fleuves ont une histoire. Paléoenvironnement des rivières et des lacs français depuis 15 000 ans*, Paris, Errance, p. 29-44.
- _____ et alii 2003 – « Quinze mille ans d'environnement dans le Bassin parisien (France) : mémoires sédimentaires des fonds de vallées », dans T. Muxart, F.-D. Vivien, B. Villalba, J. Burnouf (dir.), *Des milieux et des hommes : fragments d'histoires croisées*, Elsevier (Environnement), p. 43-55.

- _____ *et alii* 2006 – « L'homme et l'érosion dans le Bassin Parisien (France). La réponse morpho-sédimentaire des fonds de vallée au cours de la seconde partie de l'Holocène », dans P. Allée, L. Lespez (dir.), *L'érosion entre société, climat et paléoenvironnements* (Actes de la table-ronde en l'honneur de René Neboit-Guilhot), Clermont-Ferrand, Presses universitaires Blaise-Pascal, coll. « Nature et Société » 3, p. 237-247.
- Petit C. (dir.) 2005 – *Occupation et gestion des plaines alluviales dans le Nord de la France de l'âge du Fer à l'époque gallo-romaine* (Actes de la table-ronde de Molesme, 17-18 septembre 1999), Besançon, Presse Universitaires Franc-Comtoises (Annales littéraires 786. Série « Environnement, sociétés et archéologie » 8).
- Piau T. 2019 – *Dynamique géomorphologique holocène et occupation humaine dans le bassin-versant de l'Eure : apport d'une approche géoarchéologique multi-scalaire*, mémoire de M2, dir. Fr. Bétard & F. Dugast, Université Paris-Cité.
- _____ 2023 – *Dynamiques socio-environnementales de la moyenne vallée de l'Eure (Bassin de Paris, France) au cours de l'Holocène : approches géoarchéologique et géopatrimoniale*, mémoire de doctorat, dir. F. Bétard, Université Paris-Cité.
- Renault I. 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. Martin et M. Joly, Univ. Paris IV-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. Martin et M. Joly, Univ. Paris IV-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. Martin et M. Joly, Univ. Paris IV-Sorbonne.
- Robert S. 2003 – « Archéologie préventive 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.
- Séchi S. *et alii* 2010 – « The last millennia history of detrital sedimentation in the Lower Seine Valley (Normandy, NW France): review », *Terra Nova* 22, p. 434-441.
- Spiesser J. 2018 – *Impacts d'une réorganisation des réseaux commerciaux sur l'occupation rurale. Les cités antiques de la Basse vallée de la Seine*, Mémoire de doctorat, Université Paris I.
- Touquet Laporte-Cassagne C. (dir.) 2018 – *Les sites ruraux du second âge du Fer dans le bassin versant du Crould en Val d'Oise et ses marges*, RAIF Suppl. 5, Paris.
- Tremel A. 2008 – *Géographie religieuse de la cité des Carnutes au Haut Empire*, Mémoire de M1, Univ. Paris I Panthéon-Sorbonne, dir. Fr. Dumasy.
- _____ 2009 – *Géographie religieuse des divinités dans la cité des Carnutes : données épigraphiques et iconographiques*, Mémoire de M2, Univ. Paris I Panthéon-Sorbonne, dir. O. de Cazanove & Fr. Dumasy.
- _____ 2021 – « Premiers éléments du paysage religieux en vallée de l'Eure à la période antique », dans F. Dugast (dir.), *Formation et gestion des territoires de la Préhistoire à nos jours. Approches et perspectives exploratoires autour de la vallée de l'Eure*, Drémil-Lafage, Éd. Mergoil (Archéologie du paysage 5), p. 211-234.
- Wasylyszyn N. 2006 – « État de la recherche sur les églises préromanes ou romanes précoces », *Bulletin des Amis des Monuments et Sites de l'Eure*.
- _____ 2021 – « État de la recherche sur l'architecture antérieure au milieu du XI^e siècle dans la vallée de l'Eure euroise », dans F. Dugast (dir.), *Formation et gestion des territoires de la Préhistoire à nos jours. Approches et perspectives exploratoires autour de la vallée de l'Eure*, Drémil-Lafage, Éd. Mergoil (Archéologie du paysage 5), p. 235-246.
- Whitlam R.G. 1982 – « Archaeological taphonomy: implications for defining data requirements and analytical procedures », dans P.D. Francis, E.C. Poplin (dir.), *Directions in Archaeology: A Question of Goals*, Calgary, Alberta, p. 145-154.
- Wuscher P. *et alii* 2012 – « Des plateaux, des limons et des hommes : état des connaissances et questions sur les sols et l'érosion tardiglaciaires et holocènes en Île-de-France », *Revue archéologique d'Île-de-France* 5, p. 5-28.

Partie II

Éléments de modélisation paysagère

[coord. Théophile Piau & Vincent Viel]

I – Caractéristiques hydro-géomorphologiques de l'Eure moyenne et de ses affluents

[Théophile Piau]

Dans la continuité de la première triennale du PCR ValEuRT, le dépouillement des sources planimétriques et historiques a permis de documenter la profonde anthropisation des caractéristiques hydro-géomorphologiques actuelles du lit mineur de l'Eure depuis la seconde moitié du xv^e siècle. Ces éléments, mis en perspective avec les données géomorphologiques et sédimentaires acquises dans le bassin-versant de l'Eure, ont participé à formaliser un modèle de la dynamique hydro-sédimentaire de l'Eure et de ses affluents de rive droite au cours de l'Holocène.

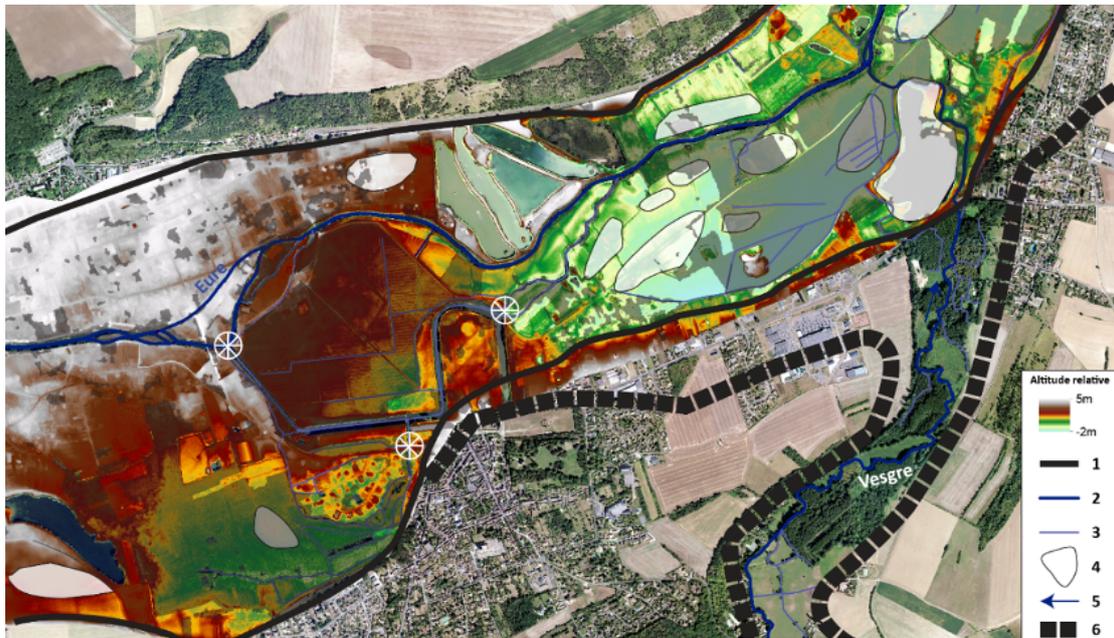
– Une rivière de faible énergie au cours fortement anthropisé depuis la seconde moitié du xv^e siècle –

À l'amont comme à l'aval des secteurs investigués dans le cadre du PCR depuis 2019, le cours de l'Eure est artificialisé par divers aménagements et activités anthropiques :

1. un réseau dense d'ouvrages hydrauliques diachroniques (moulins, portes à bateaux, canaux de dérivations et de drainage) s'inscrivant ou réutilisant des chenaux actifs ou hérités de l'Eure depuis au moins la seconde moitié du xv^e siècle, dont certains sont des zones humides. Cette configuration s'observe notamment dans les environs du Château d'Anet, commandité par Henri II pour sa favorite Diane de Poitiers et dont la construction, achevée en 1548, s'est accompagnée d'importants aménagements hydrauliques dans la plaine d'inondation de l'Eure [fig. 1] ;
2. d'anciennes carrières d'extraction de matériel alluvionnaire, aujourd'hui ennoyées ou remblayées dans le fond de vallée ;
3. des berges aménagées et des digues, auxquelles s'ajoutent des opérations de recalibrage et de curages réguliers du lit mineur de l'Eure et de ses bras secondaires.

L'analyse du modèle de référence hydro-géomorphologique régional « Tables calcaires » extrait de l'IED CARHYCE démontre en ce sens que la station « Cailly-sur-Eure » (basse vallée de l'Eure) s'éloigne fortement des références régionales avec un ratio largeur (l)/profondeur (p) en inadéquation avec la surface de son bassin-versant. Cet écart traduit la forte anthropisation des paramètres morphométriques du lit mineur de l'Eure en aval de Chartres. Le ratio l/p permet d'ailleurs d'expliquer que les crues annuelles de l'Eure sont quasi-systématiquement non-débordantes, le débit à plein-bord étant en moyenne deux fois supérieur au débit instantané maximal à fréquence biennale. Les sources historiques traitant des aménagements hydrauliques sur le cours de l'Eure apportent enfin, à plus large échelle, des jalons chronologiques clés de l'anthropisation de son lit mineur depuis la fin de la période médiévale :

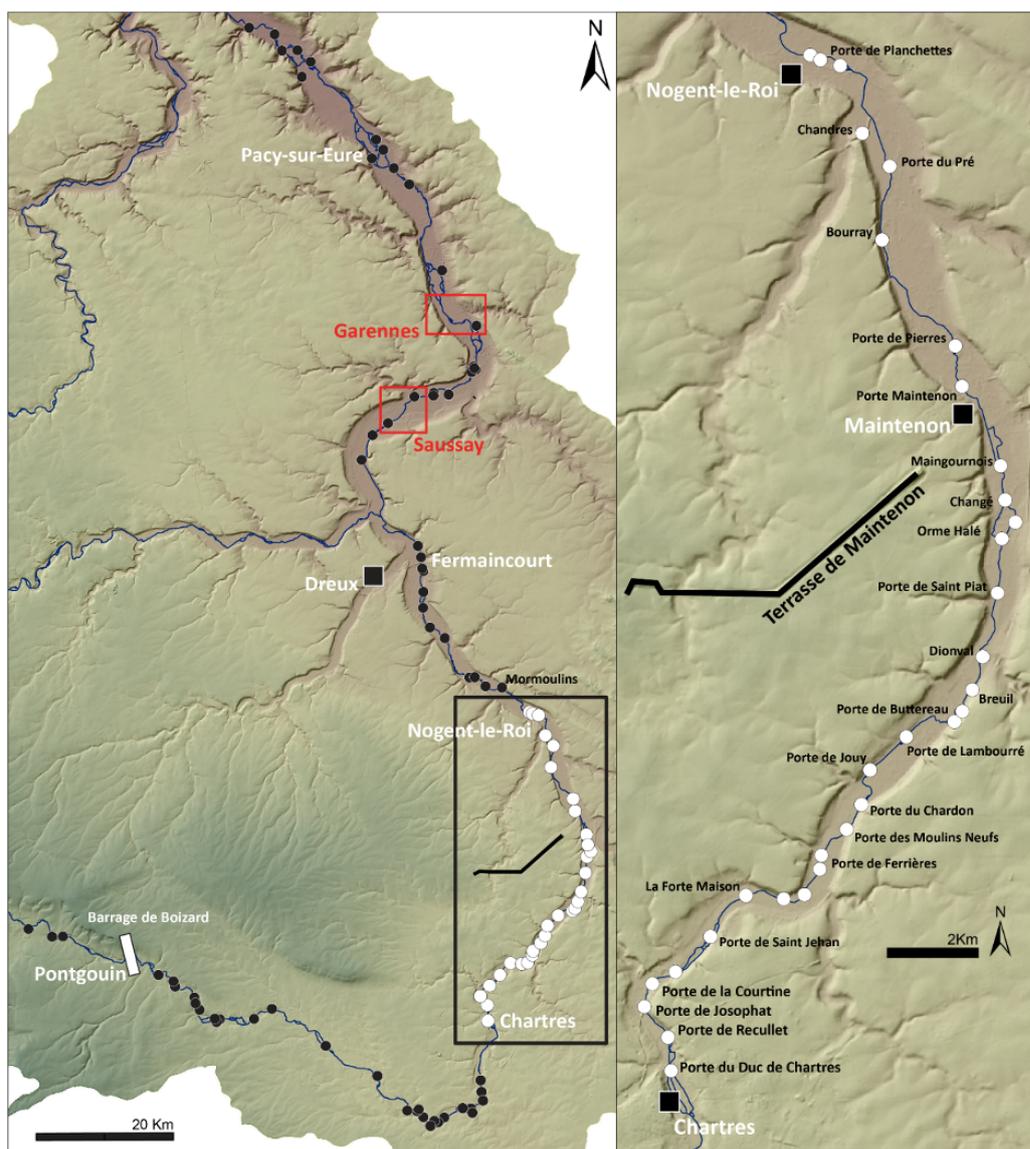
1. le lit mineur de l'Eure, déjà largement artificialisé par un réseau dense de moulins à la fin de la période médiévale – à raison d'un par kilomètre entre Chartres et Nogent-le-Roi (le moulin de Mormoulin e.g. est mentionné dans les sources historiques dès 1335) [Billot 1978] –, a été recalibré à plusieurs reprises afin de le rendre navigable entre 1441 et 1565 ;



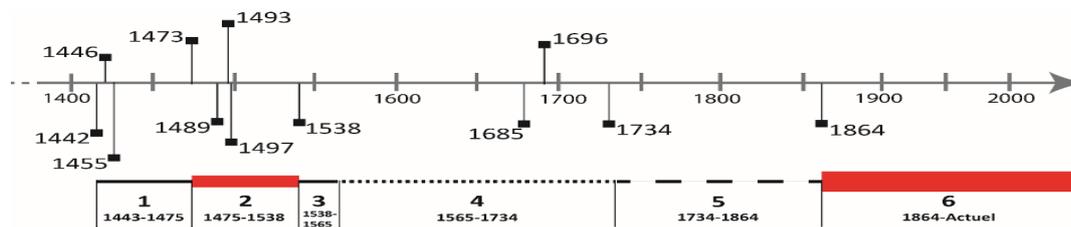
1– Les canaux de dérivation ou de drainage et les principales zones boisées (xix^e siècle) dans la plaine d'inondation de l'Eure. Les surfaces boisées sont représentées par un aplatissement de couleur gris. 1. Limite de la bande active Tardiglaciaire-Holocène de l'Eure ; 2. Chenal d'écoulement principal de l'Eure ; 3. Canaux de dérivation de l'Eure ; 4. Montille ; 5. Sens d'écoulement de l'Eure ; 6. Limite du fond de vallée de l'Eure [© T. Piau 2023]

2. le recalibrage des chenaux de l'Eure s'est accompagné de la création de portes à bateaux au droit de chaque moulin et de chemins de halage. Trois grandes périodes de navigation sur l'Eure ont ainsi été identifiées à partir du dépouillement des sources historiques [Autuña 2021] : 1443-1475 [Premiers aménagements] ; 1490-1505 [Reconstruction] ; 1538-1565 [L'Eure est à nouveau navigable], entrecoupées par des épisodes de conflits, synonymes d'un arrêt du transport fluvial. Plusieurs tentatives avortées de reprise de la navigation sur l'Eure sont ensuite mentionnées entre les xvi^e et xvii^e siècles ;
3. enfin, au xvii^e siècle, d'importants travaux hydrauliques sont menés sur le cours amont de l'Eure afin d'assurer l'alimentation en eau des fontaines du château de Versailles, depuis la commune de Pontgouin. Le détournement des eaux de la rivière au lieu-dit « Boisard » nécessita la création, dès 1685, d'une imposante digue barrant l'axe du fond de vallée. La retenue d'eau nouvellement créée était associée à deux écluses, nécessaires à la régulation des débits de l'Eure et du futur « Canal Louis XIV ». La mise en eau de ce tronçon, entre Pontgouin et Berchères, fut très brève (1685-1694), mais les aménagements hydrauliques associés – des canaux navigables d'Épernon et de Gallardon pour l'approvisionnement en matériaux de construction –, ont profondément modifié la morphologie du lit mineur de l'Eure (rectification et chenalisation) et de ses affluents (La Drouette et La Voise [fig. 2-3]).

Les indices hydro-géomorphologiques de l'Eure tendent *in fine* à démontrer qu'elle s'inscrit dans le modèle « *stable-bed aggrading-banks* » défini par Brown & Kenought 1992. Ce schéma d'évolution des rivières de plaine (profil en long à faible pente, puissance fluviale spécifique < 10 W.m⁻²) est désormais bien documenté dans le Bassin parisien et plus largement à l'échelle du Nord-Ouest européen [Candel 2020]. La volonté de rendre navigable la rivière de l'Eure durant la seconde moitié du xv^e siècle, puis les grands travaux hydrauliques entrepris à la fin du xvii^e siècle (Canal Louis XIV) constituent deux étapes majeures dans l'artificialisation de ses caractéristiques morphométriques. La création d'une trentaine de portes à bateaux entre Chartres et Nogent-le-Roi à l'emplacement de moulins médiévaux s'est accompagnée d'un élargissement et d'un recusement systématique du lit mineur de l'Eure et de ses bras secondaires (10 à 20 m de large pour 1,50 m de profondeur) afin de faciliter le passage de chalands. La fin du xvii^e siècle et la



2- Ouvrages hydrauliques diachroniques (moulins et portes à bateaux) recensés sur le cours de l'Eure d'après les sources historiques et la carte d'État-Major. Ce maillage dense d'équipements hydrauliques se succédant tous les 1 à 3 km en moyenne témoigne d'une profonde artificialisation de la morphologie du lit mineur de l'Eure et de la pente de sa ligne d'eau depuis la fin de la période médiévale [© T. Piau 2023]

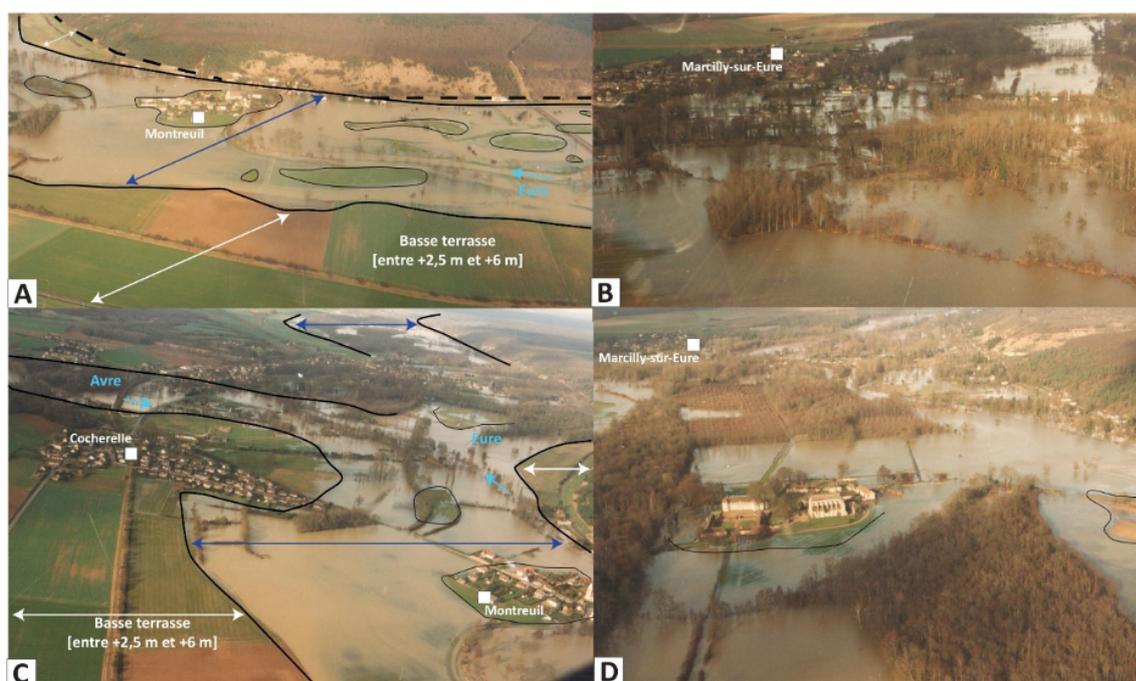


- Périodisation de la navigation sur l'Eure : (1443-1475) premiers aménagements sur l'Eure ; (1475-1538) arrêt de la navigation sur l'Eure puis reconstruction des portes à bateaux ; (1538-1565) l'Eure à nouveau navigable ; (1565-1734) arrêt du transport fluvial mais maintien sporadique de la navigation fluviale ; (1734-1864) maintien très ponctuel de la navigation fluviale entre Chartres et Fermaincourt malgré l'envasement du lit mineur de l'Eure et la destruction de nombreuses portes à bateaux ; (1864-Actuel) l'Eure n'est plus considérée comme une voie navigable.

- Jalons chronologiques d'après les sources historiques. 21.01.1442 : Lettre du roi Charles VII autorisant les habitants de la ville de Chartres à rendre la rivière navigable ; 1446 : Mention de la plus ancienne porte à bateaux sur le cours de l'Eure sur la commune de Coulombs ; 07.10.1455 : Mentions des aménagements du lit mineur de l'Eure afin de le rendre navigable et de la taille des chalands ; 1473 : Procès opposant la ville de Chartres à Jehan de Morhier, seigneur de Villiers-le-Morhier ; 1489 : Intensification de la reconstruction des portes à bateaux sur l'Eure ruinées à la suite du conflit opposant la Ligue du Bien public et Louis XI (entre mai et octobre 1465) ; Entre 1488 et 1489 : Reconstruction à neuf de 23 portes à bateaux entre Chartres et Nogent-le-Roi ; 1493 : Réparation de onze portes à bateaux et aménagement de deux nouvelles portes. De nombreux conflits liés aux blocages ou à la destruction des portes à bateaux sont mentionnés ; 13.09.1497 : Description exhaustive des portes à bateaux qui sont sur l'Eure par Emery du Molin ; 1538 : L'Eure est de nouveau navigable ; 1565 : Arrêt du transport fluvial sur l'Eure ; 1685 : Création d'une digue sur le cours de l'Eure au lieu-dit « Boizard » dans le cadre des travaux hydrauliques du « Canal Louis XIV » ; 15 et 17 mai 1696 : Visite de la rivière Eure entre Senonches et Chartres afin d'établir si elle est apte au flottage du bois. Ce projet ne donnera pas de suite ; 1734 : La navigation est encore présente sur le cours de l'Eure entre Chartres et Fermaincourt ; 1864 : L'Eure est définitivement déclassée de la nomenclature des voies navigables.

3- Principaux jalons historiques de l'aménagement du cours de l'Eure depuis la seconde moitié du XV^e siècle [© T. Piau, 2023]

construction, bien qu'inachevée, de l'aqueduc de Maintenon parachèvent le fruit de cette profonde transformation, sous contrôle anthropique, de la plaine d'inondation de l'Eure. Les sources planimétriques diachroniques tendent *de facto* à mettre en lumière l'artificialisation croissante des caractéristiques morphométriques du lit mineur de l'Eure et de ses bras secondaires depuis la seconde moitié du xv^e siècle. Elles révèlent dans le même temps la faiblesse de son activité morphogène et *in fine* la relative stabilité latérale des formes fluviales de l'Eure à l'échelle des temps historiques. La diversité et la densité des aménagements hydrauliques le long de son cours ont participé à fixer son lit mineur, déjà peu actif (puissance fluviale spécifique inférieure à 10 W.m⁻²). Les paléoflèches fluviales individualisées au sein de la bande active Tardiglaciaire-Holocène de l'Eure – un système à chenaux multiples associés à des îles fluviales de tailles variées – suggéraient néanmoins une mobilité latérale plus marquée que sur les trois derniers siècles. L'analyse géoarchéologique conduite depuis 2019 a d'ailleurs permis de reconstituer les dynamiques hydrographiques et hydrologiques de l'Eure et d'élaborer un modèle diachronique de l'évolution géomorphologique holocène de son fond de vallée, en lien avec l'anthropisation de son bassin-versant depuis le Néolithique [fig. 4].

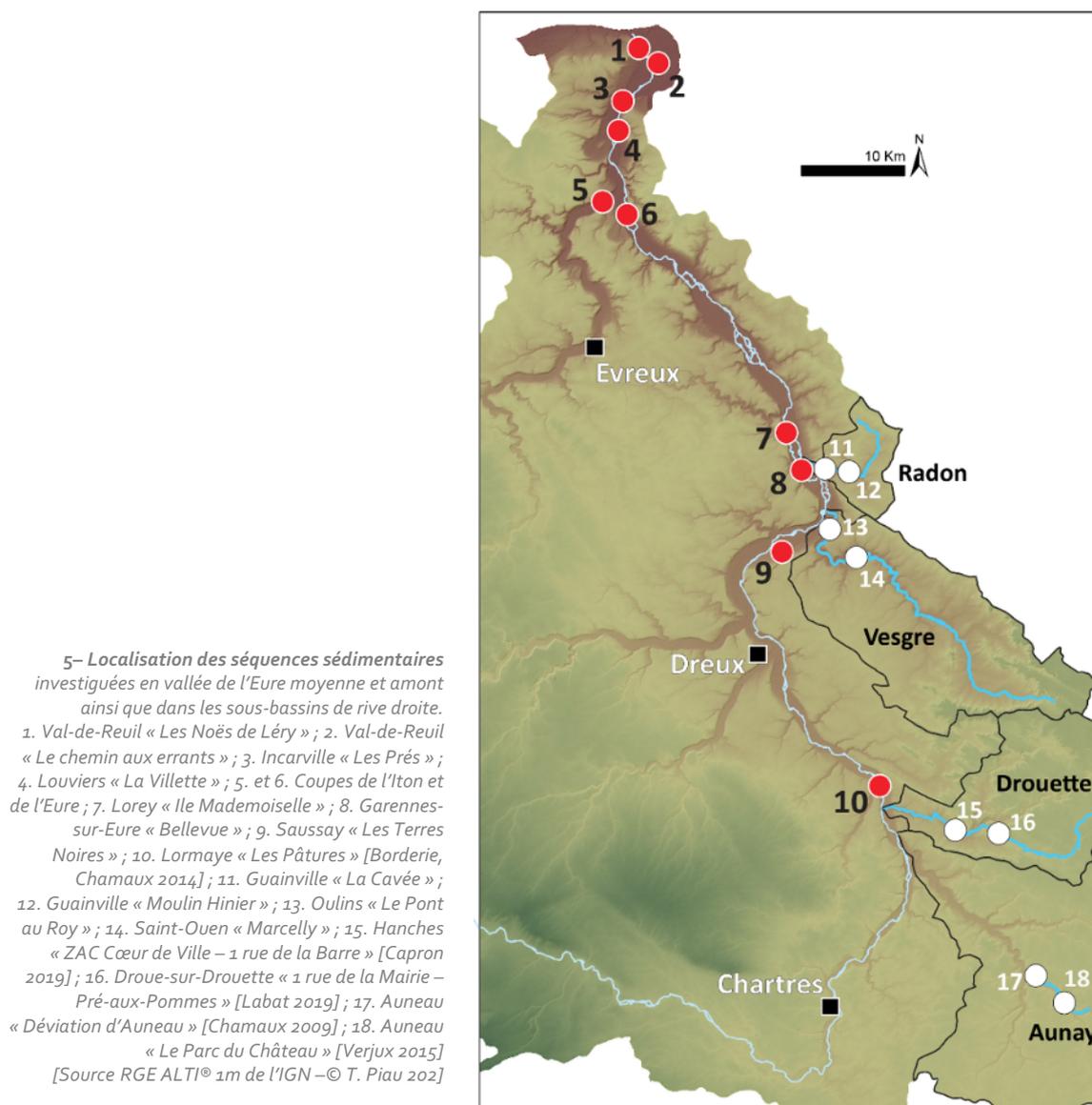


4– *Cru*e de l'Eure en 1995. A. et C. Commune de Montreuil ; B. Commune de Marcilly-sur-Eure ; D. Abbaye de Breuil Benoît (Marcilly-sur-Eure). L'enveloppe de crue s'étend à l'ensemble de la bande active Tardiglaciaire-Holocène de l'Eure. Celle-ci est délimitée sur les deux rives par les alluvions d'altitude relative comprise entre +2,5 m et +6 m. Les montilles sablo-graveleuses, hors d'eau au sein de l'enveloppe de crue, constituent les alluvions de très basse terrasse (ou nappe de fond) dont l'altitude relative est inférieure à +2,5 m. Celle-ci est incisée par plusieurs générations de chenaux de l'Eure depuis la fin du Tardiglaciaire [© DDE 28 1995]

– Synthèse de la dynamique hydro-sédimentaire de l'Eure et de ses affluents de rive droite au cours de l'Holocène –

L'année 2023 s'est attachée à formaliser un modèle de la dynamique hydro-sédimentaire de l'Eure et de ses affluents de rive droite au cours de l'Holocène en s'appuyant sur les données géomorphologiques et sédimentaires acquises dans le cadre du PCR ValEuRT mais aussi celles qui ont été obtenues dans d'autres compartiments du système fluvial à la faveur d'opérations archéologiques préventives [fig. 5].

Les archives sédimentaires rapportées à l'Holocène ancien n'ont été individualisées que dans les paléochenaux de la basse vallée de l'Eure, près de sa confluence avec la Seine. L'aggradation des lits tour-

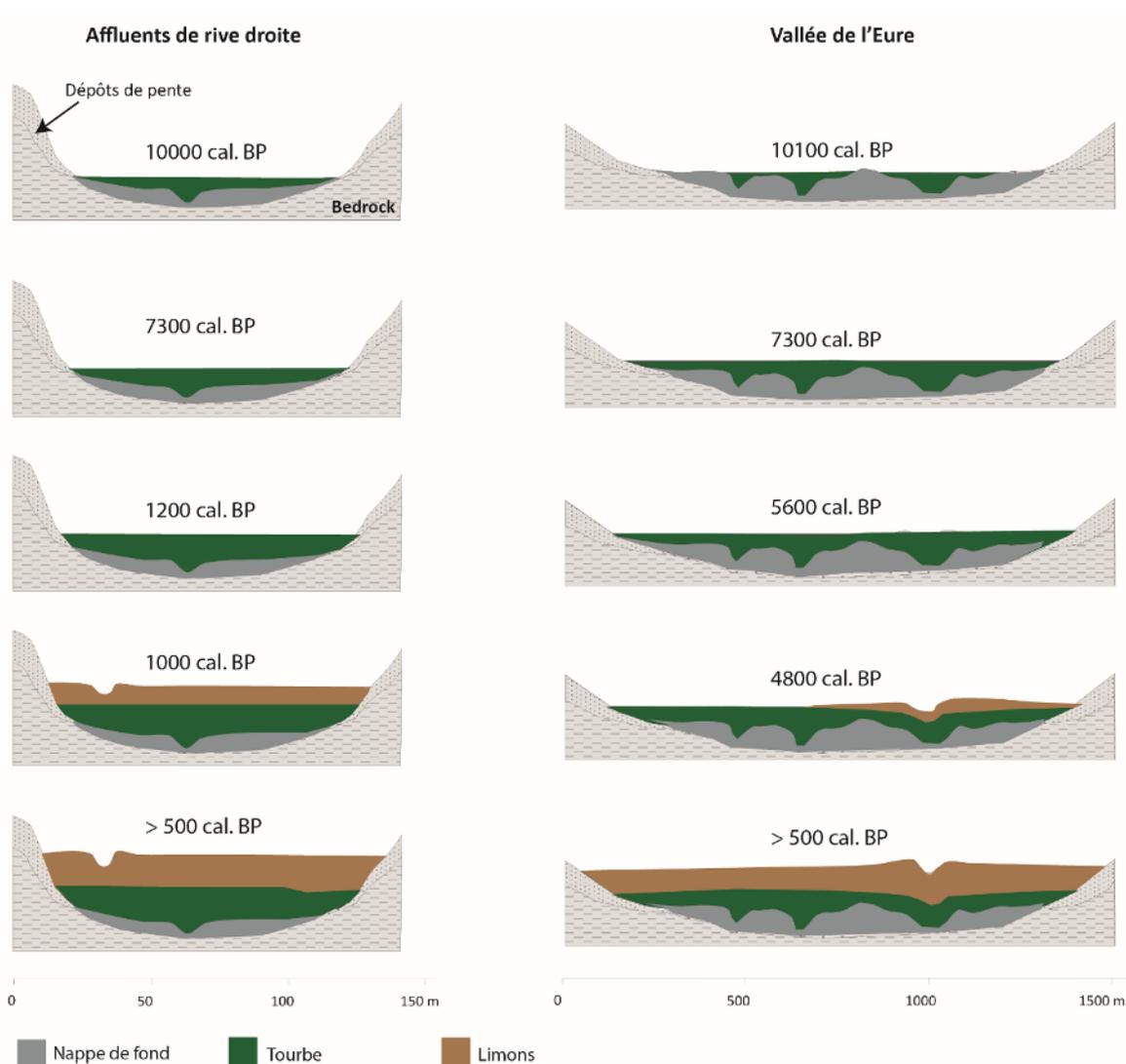


beux et/ou tufacés dans les chenaux se met en place dès 10 100-9546 cal. BP (Boréal) et se poursuit sans changement notable jusqu'à la fin de l'Atlantique (vers 5600 cal. BP). En revanche, les paléochenaux investigués en moyenne vallée de l'Eure n'ont pas révélé, en l'état actuel des connaissances, d'enregistrements organiques rapportés à la première moitié de l'Holocène. Au cours de la seconde moitié de l'Holocène, les enregistrements sédimentaires mettent en lumière une métamorphose synchrone du *continuum* fluvial qui semble s'opérer avant le Néolithique récent / Bronze ancien (avant 4800 cal. BP-4000 cal. BP). Les chenaux de l'Eure, présentant les figures en plan d'un style fluvial anastomosé au cours de la première moitié de l'Holocène, sont systématiquement déconnectés de l'axe d'écoulement fluvial principal et sont progressivement remblayés par une sédimentation détritifique. Dès l'Holocène moyen (vers 4000 cal. BP), les remblaiements sédimentaires des paléochenaux de l'Eure et de sa plaine d'inondation apparaissent relativement homogènes : des sables limoneux d'épaisseur métrique. La sédimentation tourbeuse peut toutefois perdurer localement dans le fond de vallée de l'Eure à la faveur d'un « effet de site ». C'est le cas de l'organogénèse tourbeuse observée dans deux paléochenaux de l'Eure entre l'âge du Bronze et le Haut Moyen Âge à Lormaye « Les Pâtures » (entre 3500 et 1200 cal. BP) et à Lorey « Ile Mademoiselle » (entre 1400 et 1200 cal. BP).

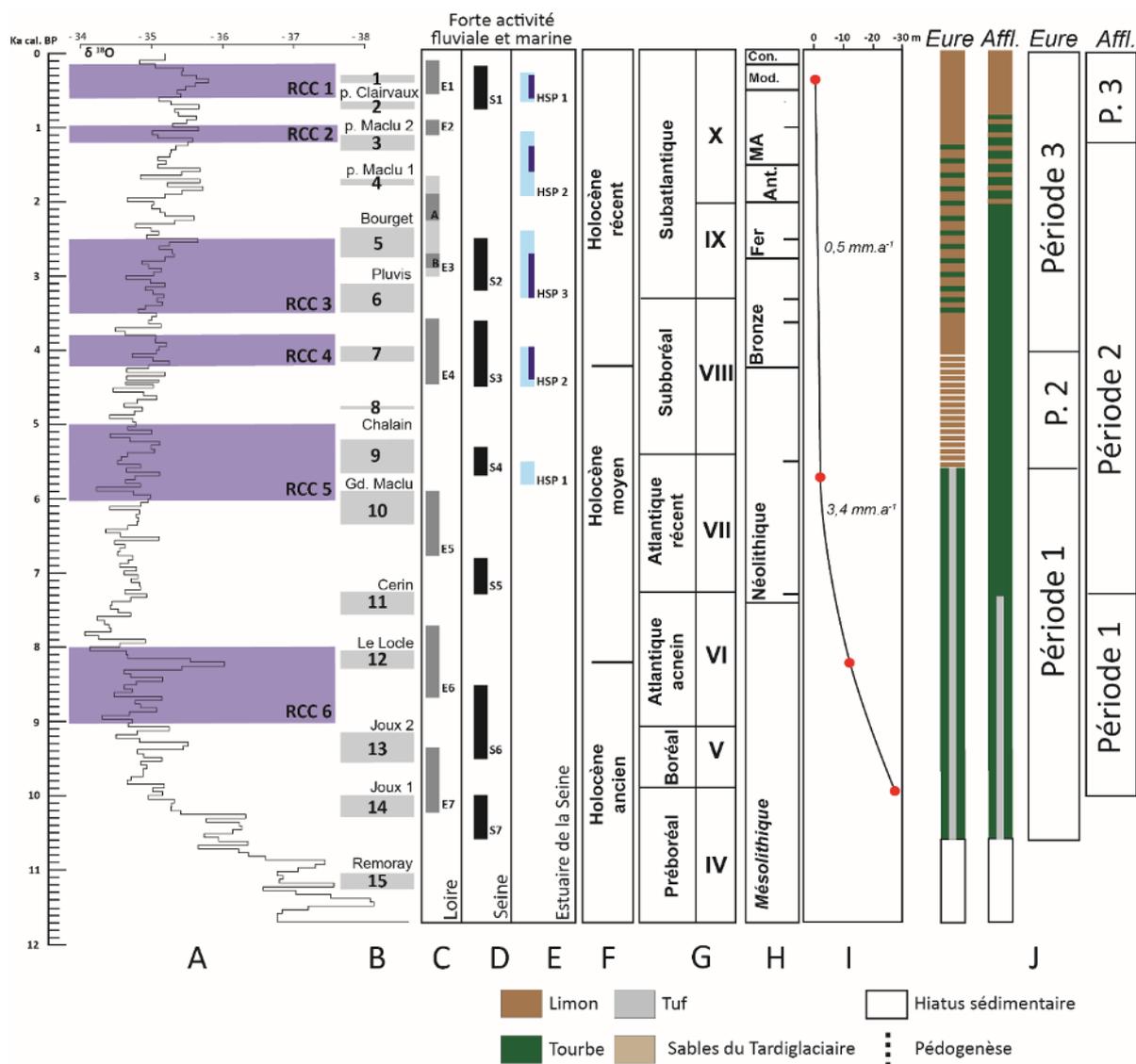
Les sous-bassins de rive droite, largement ouverts dans les séries tertiaires, ont offert des archives sédimentaires ayant des résolutions spatiales et temporelles complémentaires de celles obtenues dans le

fond de vallée de l'Eure. Un atterrissement limoneux est systématiquement enregistré à partir du Bas Moyen Âge – Aunay (dès 1200 cal. BP), la Drouette (dès 1000 cal. BP), la Vesgre (dès 900 cal. BP) –, voire la période moderne – le Radon (dès 500 cal. BP). La dynamique hydro-sédimentaire de l'Eure et de ses sous-bassins de rive droite montre ainsi une importante variabilité spatiale des enregistrements sédimentaires dans la seconde moitié de l'Holocène.

Les dynamiques hydro-sédimentaires de l'Eure et de ses affluents de rive droite – présentées de façon exhaustive dans le rapport de synthèse de la première triennale du PCR ValEuRT [Rapport 2022] –, s'inscrivent *in fine* dans les tendances qui ont été individualisées dans le bassin-versant de la Seine depuis 1990. On notera toutefois que la sédimentation observée dans les fonds de vallées secondaires de l'Eure semble plus sensible aux changements d'ordre climatique et/ou anthropique locaux et les stocks sédimentaires issus de crises précédentes plus facilement évacués ou effacés. *A contrario*, la crise détritique observée dans la plaine d'inondation de l'Eure (avant 4800 cal. BP-4000 cal. BP) paraît prioritairement influencée par des forçages de plus forte intensité (climatique et anthropique), plus durables dans le temps et l'espace, ou traduit tout simplement une évolution des connectivités dans le bassin-versant à l'origine d'une meilleure efficacité de la cascade sédimentaire [fig. 6-7].



6– Synthèse des dynamiques hydro-sédimentaires holocènes de la vallée de l'Eure et de ses affluents de rive droite [adaptée de Broothaerts et al. 2014]



7– Synthèse des dynamiques hydro-sédimentaires holocènes des vallées de la Loire et de la Seine et comparaison avec celles individualisées dans le bassin-versant de l'Eure. A. Courbe isotopique ($\delta^{18}O$) dérivée de la carotte de glace NGrIP (Groenland ; d'après North Greenland Ice Core Project members, 2004) et phase d'instabilité climatique, plus fraîche et/ou plus humide (RCC en surimposition de bleu, d'après Mayewski et al. 2004) ; B. Épisodes de haut niveaux d'eau reconnus dans les cuvettes lacustres du Jura (d'après Magny 2004) ; périodes de forte activité hydrologique dans les vallées de Loire (C) et de la Seine (D) ; E. Période de recrudescence des tempêtes dans l'estuaire de la Seine (d'après Sorrel et al. 2009, 2012) ; F. Chronologie de l'Holocène ; G. Chronozones et palynozones (en chiffres romains) associées dans les systèmes fluviaux du bassin-versant de la Seine (d'après Leroyer 1997, 2006) ; H. Périodisation archéologique du Bassin parisien ; I. Courbe de l'élévation du niveau marin enregistré dans l'estuaire de la Seine (d'après Frovin 2007 ; Stephan 2019) ; J. Synthèse des dynamiques hydro-sédimentaires enregistrées dans la vallée de l'Eure et ses affluents de rive droite au cours de l'Holocène [© T. Piau 2023]

– Perspectives de recherche –

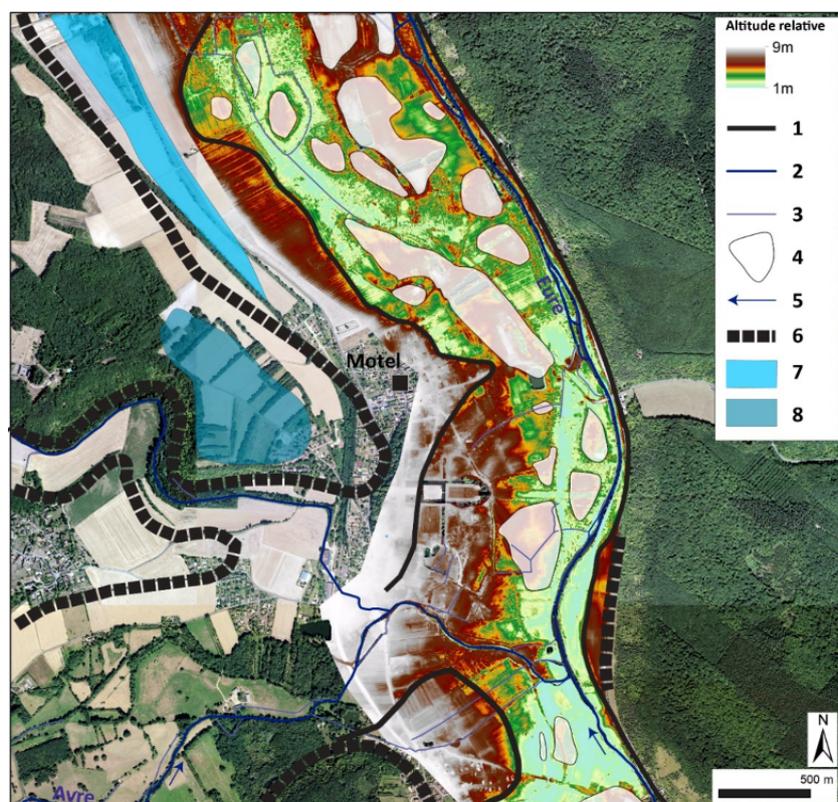
Les principales pistes de recherche qui seront développées au cours de l'année 2024 auront pour objectifs (1) de consolider les résultats obtenus durant la première triennale du PCR ValEuRT en termes de reconstitution évolutive des paysages fluviaux de la moyenne vallée de l'Eure et de ses affluents de rive droite au cours de l'Holocène et, (2) d'aborder les paléoenvironnements en milieu boisé, aussi bien en fond de vallée que sur les versants et les plateaux adjacents.

Dans la plaine d'inondation de l'Eure, l'analyse paléohydrographique dérivée du MNT RGE Alti® 1m de l'IGN réalisé en 2023 a tendu à démontrer que les canaux de dérivation et de drainage et les principales zones boisées du XIX^e siècle réutilisent ou s'inscrivent quasi-systématiquement dans la continuité d'anciens chenaux de la rivière, dont certains sont encore aujourd'hui des zones humides. Cette configuration

s'observe dans les environs du château d'Anet dont la construction au XVI^e siècle s'est accompagnée d'importants aménagements hydrauliques, mais également de l'Abbaye de Breuil-Benoit sur la commune de Marcilly-sur-Eure. La création locale de canaux de dérivation de l'Eure en lien avec ce site monastique, dont la fondation remonte au XII^e siècle, entraîne une importante réorganisation du réseau hydrographique à l'échelle de la vallée. Les paléofformes fluviales de l'Eure préservées au sein de ces petits écosystèmes forestiers, dans les environs de Fort-Harrouard, sont susceptibles de livrer des enregistrements organiques particulièrement favorables à la conservation des bioindicateurs (pollens, mollusques). Ces derniers permettraient alors de modéliser l'évolution des paysages agro-sylvo-pastoraux de la moyenne vallée de l'Eure, en lien avec les grandes phases d'anthropisation de son bassin-versant depuis le Néolithique [fig. 8-9].



8– Zone humide actuelle de l'Eure dans les environs du château d'Anet au lieu-dit « Aunaies » [© SIRE 2017]



9– Extrait de la cartographie paléo-hydrographique d'un tronçon de l'Eure moyenne dans les environs de la commune de Motel et de l'abbaye de Breuil-Benoît. Le cours de l'Eure, au niveau de sa confluence avec l'Avre (rive gauche), est rejeté en rive droite, en pied de versant et présente de nombreux paléochenaux préservés sous les couverts forestiers actuel.

1. Limite de la bande active Tardiglaciaire-Holocène de l'Eure ;
2. Chenal d'écoulement principal de l'Eure ;
3. Canaux de dérivation de l'Eure ;
4. Montille ;
5. Sens d'écoulement de l'Eure ;
6. Limite du fond de vallée de l'Eure ;
7. Alluvions de moyenne terrasse (entre +13 m et +15 m d'altitude relative) ;
8. Alluvions de haute terrasse (> 15 m d'altitude relative) [Source MNT RGE Altⁱ® 1m redressé – © T. Piau 2023]

Une étude palynologique a bien été entreprise au début des années 1990 par D. Marguerie (DR, Umr 6563) sur l'habitat protohistorique de Fort-Harrouard (commune de Sorel-Moussel), mais les enregistrements tourbeux investigués en contrebas du site, dans la plaine d'inondation de l'Eure n'ont pas révélé un matériel palynologique de qualité [com. pers. de D. Marguerie 2023]. L'hypothèse d'un déboisement massif de la vallée de l'Eure en lien avec les activités métallurgiques de l'occupation du Bronze moyen et final reste donc sujette à discussion. Quel poids accorder à la dynamique spatio-temporelle des espaces forestiers de la moyenne vallée de l'Eure dans l'alluvionnement limoneux enregistré dès la fin du Néolithique et le début de l'âge du Bronze dans les paléochenaux de l'Eure à Saussay « Les Terres Noires » et Garennes-sur-Eure « Bellevue », ou encore à partir de la fin du Moyen Âge dans les sous-bassins de rive droite de l'Eure (la Vesgre, le Radon, l'Aunay, la Drouette) ?

L'année 2024 sera donc dédiée à la recherche de nouveaux enregistrements tourbeux en vallée moyenne de l'Eure, tant dans sa plaine d'inondation – dans les environs d'Anet et de Marcilly-sur-Eure notamment –, que dans les sous-bassins de rive droite, en particulier la basse vallée de la Vesgre. Ce travail s'appuiera sur (1) des prospections géophysiques (Tomographie de Résistivité Électrique), (2) des sondages à la tarière pédologique et des carottages sédimentaires et enfin, (3) des analyses sédimentologiques en laboratoire (granulométrie, paramètres texturaux et image CM). Selon le potentiel paléoenvironnemental des séquences sédimentaires investiguées, une analyse des marqueurs biologiques (pollens, micro et macro-charbons) et des datations radiocarbone pourront être effectuées afin d'assurer un calage chronostratigraphique robuste.

II– Mise en œuvre d'une approche par « budget sédimentaire »

[Vincent Viel]

Alors que les actions proposées dans le cadre de la première triennale du PCR ont été l'occasion de mettre en œuvre une démarche géoarchéologique dans la vallée de l'Eure Moyenne, l'année 2023 (première année de la 2^e triennale du PCR) a permis d'initier une réflexion sur la rythmicité des dynamiques érosives et la quantification de la redistribution des sédiments au cours de l'Holocène dans des bassins versants secondaires, permettant de mieux appréhender les relations entre contexte géomorphologique ou paléo-environnemental et anthropisation des bassins-versants. Les premières prospections ont été menées au cours du printemps 2023 et doivent à terme permettre d'établir un budget sédimentaire holocène pour des bassins versants latéraux de la vallée de l'Eure.

– Apport des bassins versants secondaires dans l'étude des relations Homme/milieu –

Les grands organismes fluviaux constituent des milieux particulièrement favorables à l'enregistrement de données sédimentaires et paléo-environnementales, capables de renseigner sur l'impact des changements bio-climato-anthropiques passés sur les dynamiques sédimentaires des bassins-versants au cours de l'Holocène. Ces archives sédimentaires rendent toutefois difficilement compte de la manière dont la réponse sédimentaire globale du bassin-versant émerge de l'ensemble des contextes locaux. Cette réponse est en effet le fruit d'emboîtements scalaires complexes qui, pour être compris, nécessitent de s'intéresser aux dynamiques sédimentaires à des échelles plus fines (versants, vallons, sous bassin-versant) et à la manière dont s'est activée la cascade sédimentaire dans le temps et dans l'espace.

C'est en effet à ces échelles plus locales que peut s'observer l'environnement écologique des sites archéologiques, permettant (i) de préciser les conditions du milieu au moment de l'implantation humaine et (ii) de saisir les trajectoires de leur évolution ultérieure, sur des échelles de temps variées. En contexte sédimentaire et en fonction de leur position dans la topographie, les sites archéologiques peuvent avoir été

soumis à des processus d'érosion et de décapage intense (ruissellement / ravinement sur les rebords de plateaux et le haut des versants) ou, au contraire, à des processus de colluvionnement / alluvionnement responsables de leur enfouissement partiel ou total. L'analyse géomorphologique devient alors un outil précieux de reconstitution des conditions paléoenvironnementales qui régnaient avant, pendant et après l'occupation humaine, ainsi que d'évaluation du degré de conservation des sites et objets archéologiques ainsi mis au jour [Bétard *et al.* 2021 ; Franc 2005].

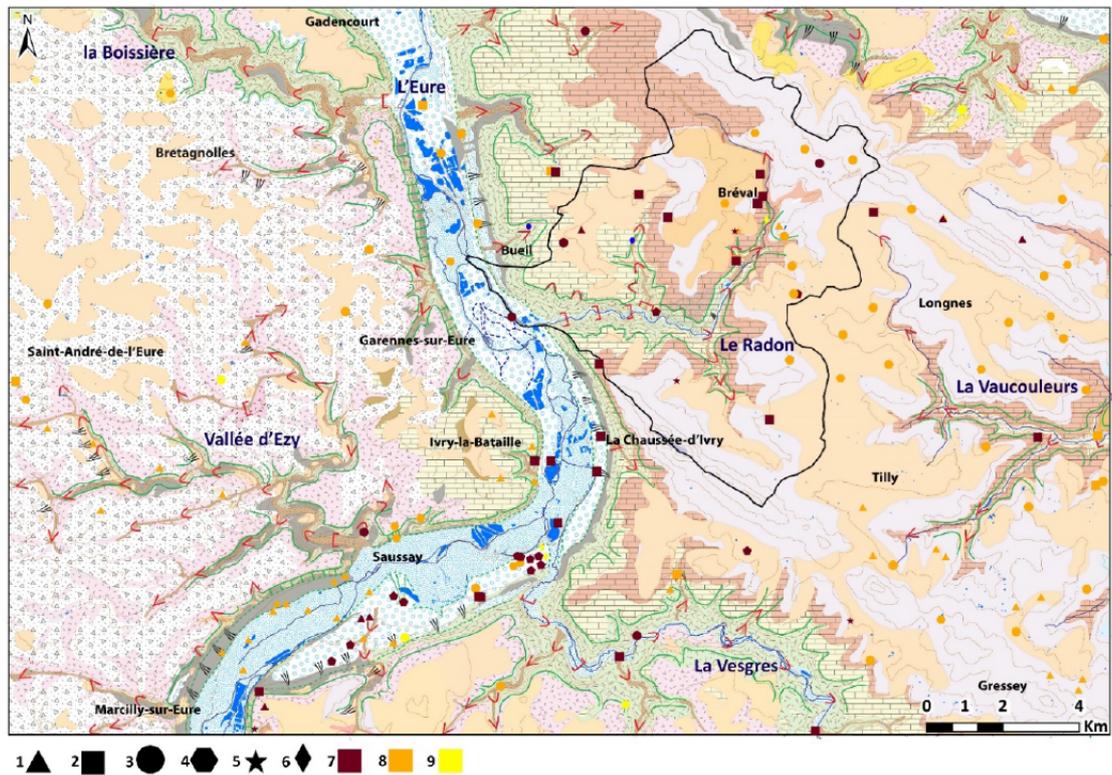
Les rythmes de la sédimentation ainsi que les forçages climatiques et anthropiques à l'origine de la redistribution des sédiments dans les bassins versants peuvent toutefois varier selon les échelles spatiales. En effet, la sédimentation observée dans le fond des vallons élémentaires est généralement plus sensible aux changements d'ordres climatiques et anthropiques que les bassins versants de taille supérieure. Pour ces derniers, la sédimentation observée est influencée par des forçages souvent plus conséquents, plus durables et/ou traduit une évolution des connectivités dans le bassin versant à l'origine d'une meilleure efficacité de la cascade sédimentaire. Il est donc intéressant de compléter une première étude des dynamiques sédimentaires menée à l'échelle locale par une analyse des dynamiques sédimentaires à l'échelle des sous-bassins-versants. Dans ces derniers, l'analyse des archives sédimentaires holocènes peut être mise à profit pour quantifier les dynamiques érosives depuis 10 000 ans et préciser l'histoire paléoenvironnementale de la région dans ses liens avec l'occupation humaine [Viel 2012]. Les multiples changements climatiques observés au cours de l'Holocène et le développement de l'agriculture à compter du Néolithique sont responsables d'une évolution importante des dynamiques sédimentaires (érosion des sols sur les versants, dépôts colluviaux et alluviaux). Celle-ci conduit à une redistribution significative des sédiments dans les bassins versants de l'ouest de l'Europe [Notebaert, Verstraeten 2010]. Les sous-bassins versants constituent 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 observées au cours de l'Holocène [Orth *et al.* 2004 ; Lespez *et al.* 2015]. Dans un contexte de faible documentation archéologique, la reconstitution de dynamiques socio-environnementales peut ainsi difficilement s'affranchir de l'étude de ces phénomènes, voire d'une approche taphonomique à l'échelle des paysages [Whitlam 1982 ; Bertran *et al.* 2017].

L'approche par budget sédimentaire est dès lors particulièrement adaptée car elle permet d'estimer successivement l'érosion, le transport, les stockages ainsi que les exports en sédiments au sein d'un bassin-versant, pour une période de temps donnée [Reid, Dunne 2003].

– Potentialités du bassin versant du Radon –

Une reconnaissance préliminaire de terrain menée en juillet 2018 avait permis de mettre en avant l'intérêt de travailler sur le sous-bassin du Radon, affluent de rive droite de l'Eure, qui présente un contexte morpho-sédimentaire favorable à la mise en œuvre d'un budget sédimentaire. L'analyse détaillée des profils pédologiques mis en place sur les dépôts loessiques sont en effet susceptibles de permettre l'estimation de l'érosion des sols sur les plateaux ainsi que des dépôts colluviaux [fig. 10], comme le suggèrent les travaux développés en Belgique par T. Rommens et ses collaborateurs [Rommens *et al.* 2005] et récemment appliqués sur de petits bassins versants normands [Viel *et al.* 2012].

À ce contexte morpho-pédologique favorable, le bassin-versant du Radon présente également (i) de précieux enregistrements polliniques capables de documenter l'évolution des paysages et pratiques agro-silvo-pastorale à l'Holocène, (ii) des tourbes recelant des vestiges Mésolithiques et (iii) de multiples vestiges archéologiques (enclos protohistoriques, sanctuaire d'époque romaine, nécropole et habitats mérovingiens, commanderie médiévale) permettant de mieux appréhender l'interprétation du contexte sédimentaire d'enfouissement ou de piégeage et, parallèlement, celle de la conservation des sites que l'on s'accorde à considérer comme tributaire des crises érosives liées à des forçages climatiques et anthropiques [Bétard *et al.* 2021].



10– 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. Réalisation T. Piau 2019]

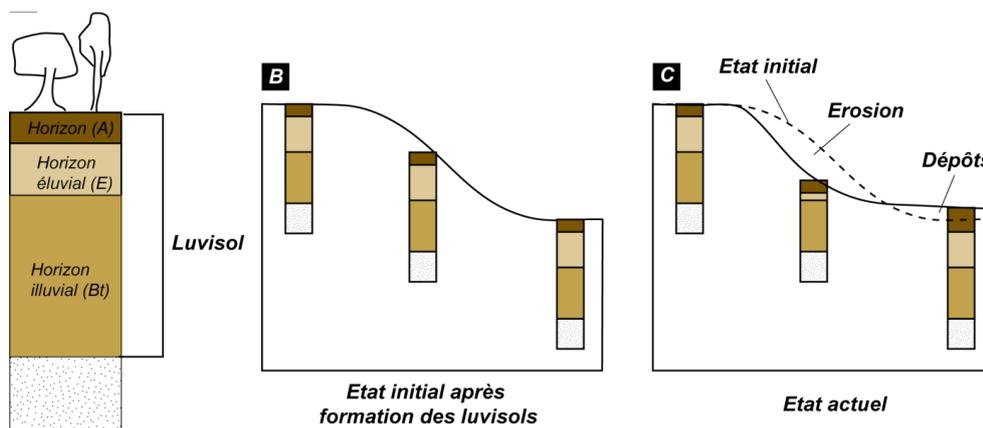
– Prospections préliminaires dans le bassin versant du Radon –

De premières prospections ont été menées au printemps 2023 en vue de valider l'applicabilité de la méthode développée par Rommens *et al.* 2005) sur les formations sédimentaires de la Belgique.

• La démarche méthodologique proposée par Rommens *et al.* 2005

Alors qu'une grande majorité des études s'intéressant à la rythmicité des dynamiques érosives au cours de l'Holocène dresse une chronologie de l'érosion des sols sur la base d'une étude chrono-stratigraphique des remblaiements alluviaux et parfois colluviaux, T. Rommens et ses collaborateurs proposent une méthode permettant de quantifier l'ensemble des compartiments du budget sédimentaire, intégrant à la fois les dépôts colluviaux et alluviaux, mais également une évaluation des pertes en sol au cours de l'Holocène [Rommens *et al.* 2005].

L'estimation du colluvionnement et de l'érosion des sols y repose sur l'analyse d'une caractéristique propre à l'organisation des horizons au sein des sols lessivés, couramment observée sur les formations pédologiques développées aux dépens des limons des plateaux. Ces derniers subissent en effet un lessivage des argiles qui migrent progressivement du haut vers la base du profil et se caractérisent donc par un horizon supérieur appauvri en argiles, dit éluvial (horizon E), alors que la base du profil présente un horizon enrichi en argile appelé illuvial (Horizon Bt) [fig. 11]. La limite entre les horizons éluvial et illuvial représente un niveau référence dont la profondeur d'apparition peut être estimée sur l'ensemble du bassin-versant. Dès lors, en considérant que les profils de sols présents sur les interfluves comme non tronqués, le niveau d'apparition de l'horizon Bt constitue un niveau référence qui peut être comparé à l'ensemble des profils pédologiques réalisés dans le bassin versant. Ainsi, si la profondeur d'apparition de l'horizon Bt est supérieure à la profondeur de référence, il est possible de considérer que le profil pédologique a été marqué par des rem-



11– Évaluation des colluvions et de l'érosion au cours de l'Holocène selon la méthode proposée par Rommens et al. 2005 [© V. Viel 2012]

blaiements colluviaux. A l'inverse, si la profondeur d'apparition de l'horizon Bt est inférieure à la profondeur de référence, le profil pédologique peut être considéré comme tronqué [fig 11]. Il est alors possible d'estimer à la fois l'intensité de l'érosion sur les versants et l'importance des dépôts colluviaux. Cette estimation est ensuite complétée par une quantification des dépôts alluviaux. Cette quantification des stockages alluviaux repose sur la réalisation de sondages le long de transects représentatifs qui permettent la reconstitution de la géométrie des stockages sédimentaires dans les fonds de vallées.

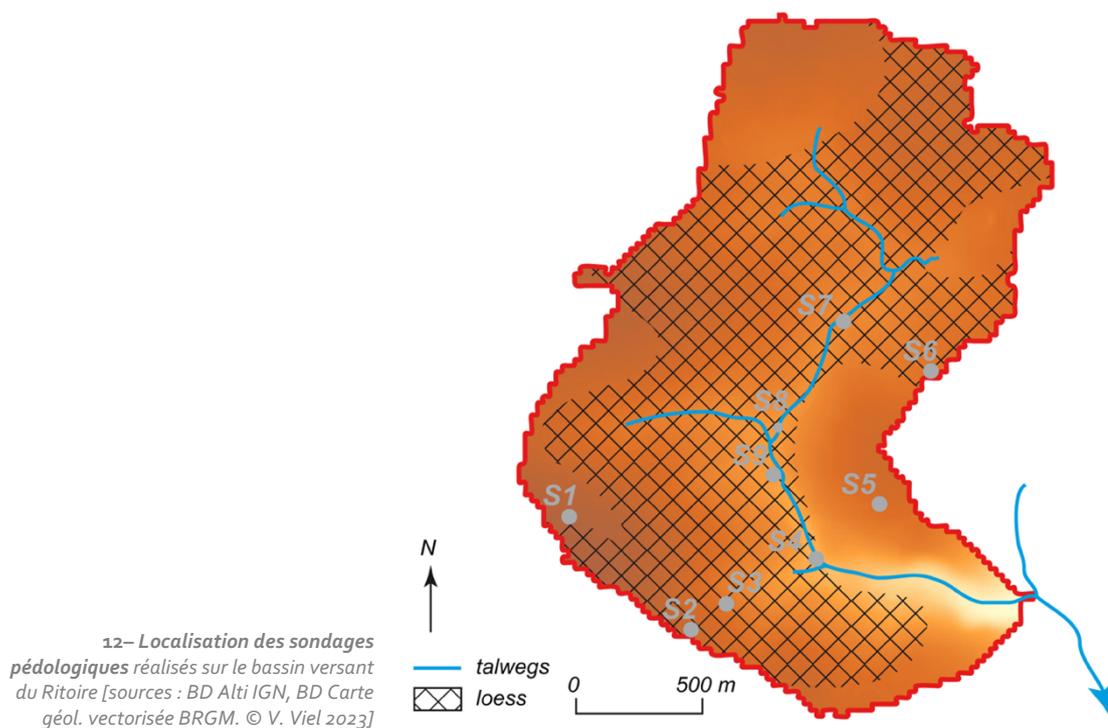
Compte tenu de la densité de sondages nécessaires, l'érosion des sols est généralement estimée sur un bassin versant représentatif puis extrapolée à l'ensemble du bassin versant. En contexte sédimentaire, on observe généralement une redistribution des sédiments érodés sur les versants en fonction de la topographie. L'extrapolation des volumes de sédiments érodés ou déposés sur les versants est donc évaluée pour un ensemble de 5 classes de pentes pour lesquelles sont calculées les valeurs moyennes d'érosion et de dépôts. Les valeurs obtenues permettent ainsi de définir un « modèle d'érosion » [Rommens et al. 2006] qui peut être appliqué à d'autres bassins versants présentant des caractéristiques pédologiques semblables (Verstraeten et al. 2009 ; Notebaert et al. 2009).

La quantification des dépôts alluviaux peut être menée à bien sans grandes difficultés, en dehors du calage chronologique des dépôts qui reste dépendant du matériel datable retrouvé sur le terrain lors des campagnes de prospections. Notre capacité à quantifier l'érosion des sols au cours de l'Holocène demandait par contre une validation sur le terrain car la mise en application de la démarche méthodologique proposée par Rommens et al. 2005 nécessite (i) la présence de sols lessivés sur une large surface du bassin-versant, dans des conditions de pentes variées, et (ii) la présence de profils de sols lessivés en position d'interfluve, susceptibles d'être considérés comme étant peu altérés.

Enfin, la temporalité de mise en place des dépôts sédimentaires est, quant à elle, établie sur la base d'une analyse chrono-stratigraphique des remplissages alluviaux et/ou colluviaux. Elle est rendue possible par l'utilisation de différentes méthodes permettant la datation de la stratigraphie à des pas de temps millénaire à plurimillénaire (^{14}C , OSL) ou infra séculaires (^{210}Pb , ^{137}Cs). Le croisement de ces datations avec les données archéologiques présentes dans le bassin versant du Radon offre ensuite l'opportunité d'affiner la temporalité de constitution des stockages sédimentaires à un pas de temps intermédiaire (séculaire à plurimillénaire).

• Résultats issus des premières prospections dans le vallon du Ritoire

Afin de valider l'applicabilité de la méthode envisagée, 9 sondages préliminaires ont été réalisés le 29 juin 2023 sur le bassin versant du Ritoire (3,8 km²), petit sous-bassin versant de rive droite du Radon dont la surface est essentiellement recouverte de limons des plateaux déposés sur les calcaires, marnes et caillasses



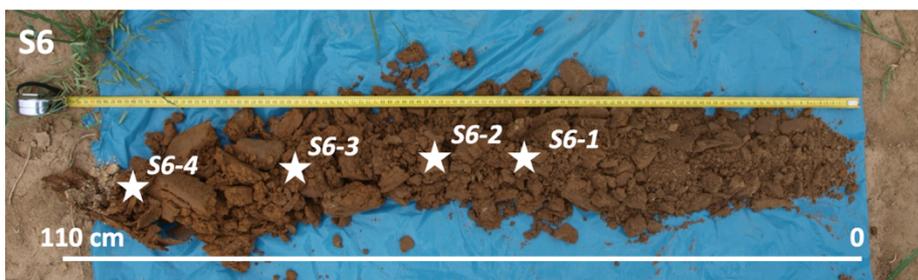
du Lutécien supérieur [fig. 12]. Ces sondages ont été réalisés à la tarière à main dans différents contextes géologiques et topographiques pour apprécier la variabilité des profils pédologiques.

Les observations de terrain ainsi que les analyses granulométriques pratiquées sur chacun des sondages mettent en avant une couverture pédologique dont la texture limoneuse est largement dominante sur l'ensemble du bassin versant. L'épaisseur des sols apparaît toutefois très variable.

Les sondages réalisés en position d'interfluve présentent des épaisseurs très inégales, comprises entre 20 et 110 cm. Les sondages 1 et 5 réalisés dans des sols développés au dépend des calcaires du Lutécien correspondent à des formations pédologiques peu évoluées (respectivement 30 et 20 cm d'épaisseur) de type rendosols à texture limoneuse. Ces sols intègrent de nombreux éléments grossiers issus de la fragmentation des calcaires sous-jacents dont l'altérite est parfois sub-affleurante. Les sondages 2 et 6, réalisés sur des sols mis en place aux dépends de limons des plateaux, mettent en avant des sols plus évolués de types calcosols (90 et 110 cm d'épaisseur). Ces sols, très faiblement caillouteux, présentent des horizons peu différenciés de couleur brune sur l'ensemble du profil et constitués de limons fins, en dehors de l'horizon A, en surface, qui présente une proportion de matière organique plus importante [fig. 13]. Les analyses granulométriques réalisées au laboratoire de géographie physique de l'Université Paris Cité à l'aide d'un granulomètre laser n'ont pas permis sur ces profils de mettre en évidence une évolution verticale significative de la teneur en argile susceptible d'indiquer un processus de lessivage [fig. 15].

Le sondage 3, réalisé en position de versant de rive droite du Ritoire, en contexte de transition entre les limons des plateaux et les calcaires du Lutécien, met lui aussi en avant la présence de sols peu évolués de type rendosols. Il présente une épaisseur de 35 cm de limons fins.

Les quatre autres sondages ont été réalisés en fonds de vallons, d'amont en aval du bassin versant. Les sondages 7 et 8 sont localisés en amont des vallons, dans les zones de concentration des écoulements. Ils mettent en évidence des sols assez peu évolués de type calcosols (respectivement 75 et 50 cm d'épaisseur), très peu caillouteux et dont l'ensemble du profil présente une texture de limons fins légèrement sableux. Les sondages 4 et 9, réalisés dans le vallon principal du Ritoire, correspondent quant à eux à des profils de calcosols plus évolués, d'une épaisseur supérieure au mètre, et suggèrent un colluvionnement plus marqué [fig. 14].

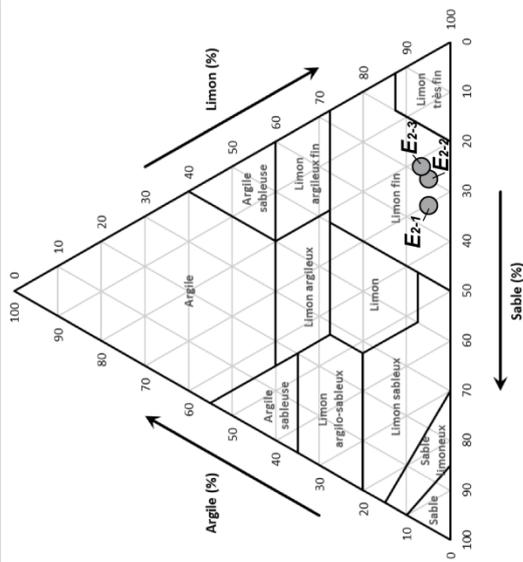


13– Profils pédologiques des sondages n° 2 et 6, bassin versant du Ritoire [Photo F. Dugast 2023]

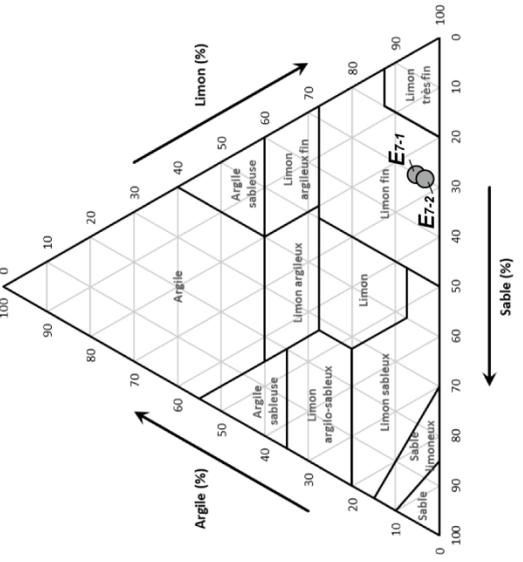


14– Profils pédologiques des sondages n° 4, 7, 8 et 9, bassin versant du Ritoire [Photo F. Dugast 2023]

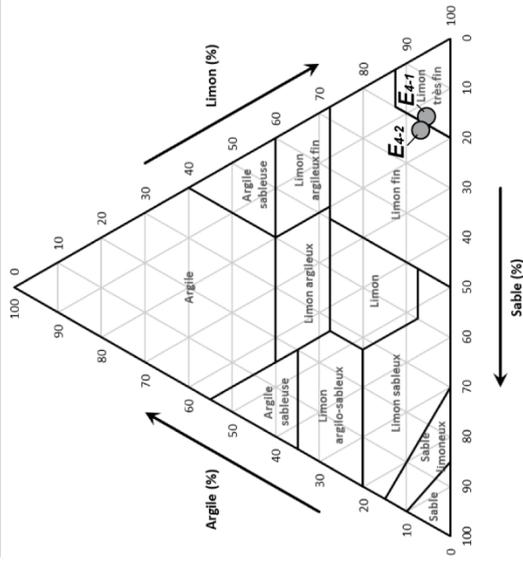
Sondage 2



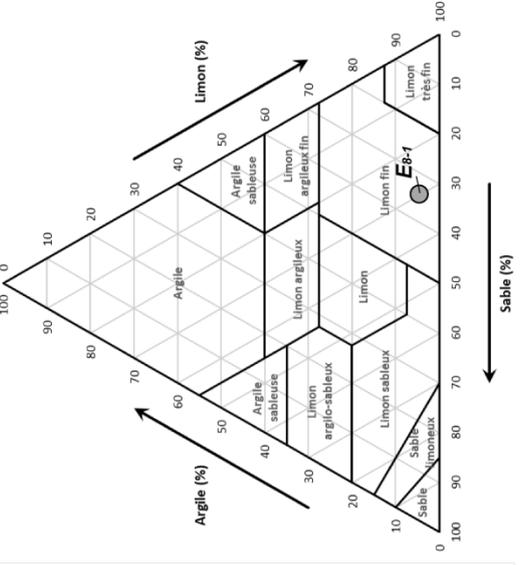
Sondage 7



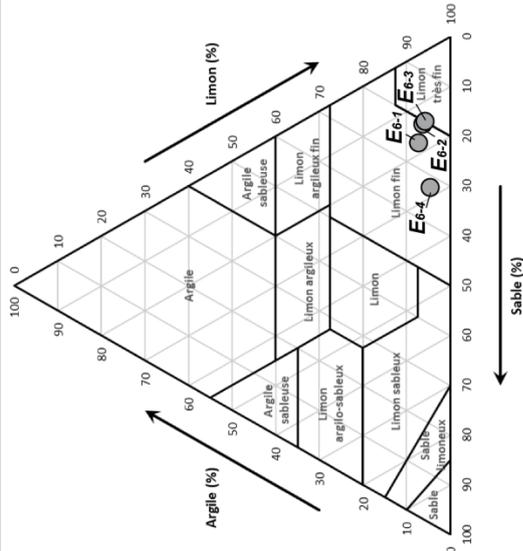
Sondage 4



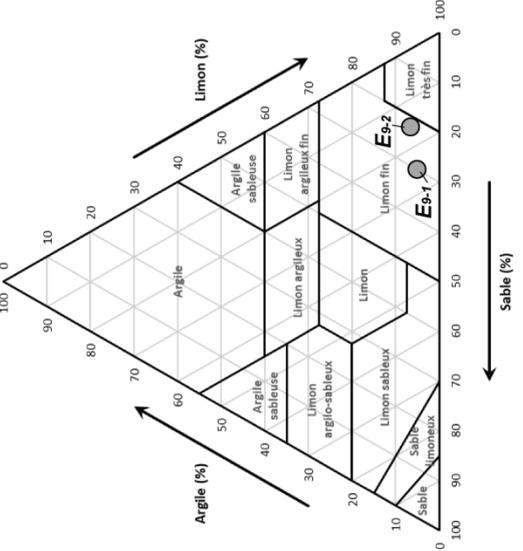
Sondage 8



Sondage 6



Sondage 9



15- Caractéristiques granulométriques des profils pédologiques réalisés sur le bassin versant du Ritoire
[Source : M. Laromanière, V Viel. © V. Viel 2023]

– Bilan –

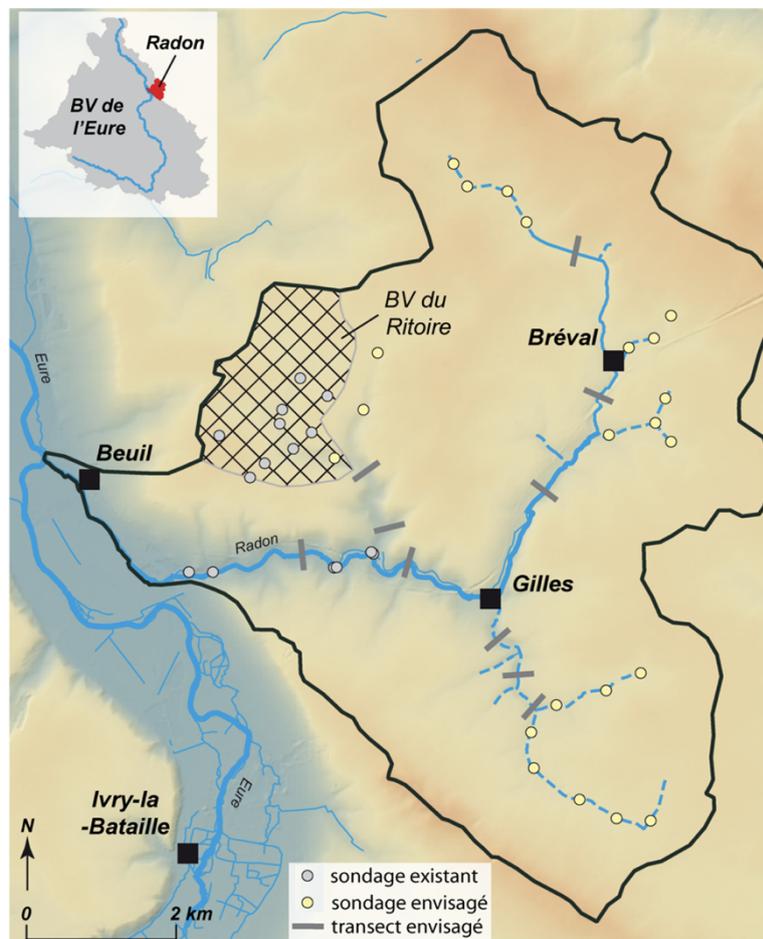
Ces premiers travaux de prospection sur le bassin versant du Ritoire mettent clairement en évidence que la démarche méthodologique initialement envisagée, basée sur les travaux développés par Rommens *et al.* 2005 ne peut être mise en œuvre sur le bassin versant du Radon, la présence de sols lessivés n’ayant pu être démontrée. Il est de ce fait difficilement envisageable d’établir un budget sédimentaire global prenant en compte la quantification de l’érosion des sols au cours de l’Holocène. Une quantification *a minima* de cette érosion pourra toutefois être proposée grâce à l’évaluation des stockages sédimentaires alluviaux et colluviaux.

Perspectives de recherche pour l’année 2024

La quantification de l’érosion des sols au cours de l’Holocène n’étant pas envisageable sur le bassin versant du Radon à partir de la méthode envisagée initialement, nous proposons pour l’année 2024 de nous focaliser sur la quantification et la cartographie des remblaiements sédimentaires alluviaux et colluviaux présents dans le Radon, complété d’une analyse chronostratigraphique de ces remblaiements qui permettront d’appréhender le cadre chronologique de leur mise en place. Ces travaux nous permettront (i) une évaluation *a minima* des processus érosifs dans le bassin versant du Radon et (ii) une meilleure compréhension du fonctionnement de la cascade sédimentaire au cours de l’Holocène.

Afin de quantifier les stockages alluviaux, nous proposons d’identifier un ensemble de tronçons considérés comme homogènes le long de la plaine alluviale au sein desquels seront réalisés un ensemble de sondages le long de transects représentatifs en travers de la vallée [fig. 16]. Ce découpage sera établi en fonction de

16– Prospections de terrain envisagées pour l’année 2024 [Sources : BD Alti IGN. © V. Viel 2023]



l'organisation du réseau hydrographique, les confluences jouant généralement un rôle prépondérant sur l'épaisseur de la sédimentation dans les fonds de vallées et de la pente du profil longitudinal de la vallée qui influence également les dynamiques de sédimentation. Les transects réalisés en fonds de vallées seront étendus aux pieds de versants dans l'objectif d'identifier d'éventuels colluvionnements. Ils seront complétés par des sondages réalisés en fonds de vallons afin d'estimer l'épaisseur des formations pédologiques dans les espaces *a priori* favorables à la sédimentation.

Au cours de ces travaux de terrain, il sera important de réaliser une analyse chronostratigraphie de ces dépôts. Peu de données sont actuellement disponibles indiquant avec certitude la présence de matériaux susceptibles d'être datés et permettant de dater l'initiation du colmatage limoneux dans les fonds de vallées. Les données archéologiques présentes dans le bassin versant du Radon offrent toutefois l'opportunité de comprendre la temporalité de constitution des stockages sédimentaires à un pas de temps intermédiaire (séculaire à plurimillénaire).

Parallèlement, nous souhaitons interroger la variabilité spatiale des dynamiques sédimentaires internes aux bassins versants secondaires de la moyenne vallée de l'Eure. Le contexte morpho-structural du Radon diffère en effet d'un certain nombre d'autres sous bassins versants, ce qui est susceptible d'engendrer des rythmicités des dynamiques érosives et des redistributions sédimentaires variables. Le bassin versant du Radon présente en effet un profil en long très marqué induit par la distance limitée entre l'amont du bassin situé sur le plateau à 130 m d'altitude environ et son exutoire au niveau de la vallée de l'Eure, à une altitude inférieure à 60 m. Ce profil diffère sensiblement de celui de sous-bassins versants plus grands tels que celui de la Vesgre pour lequel le profil longitudinal est moins marqué, permettant une sédimentation plus dilatée et des vallons plus hiérarchisés. De la même manière, les vallons de rive gauche de l'Eure dont les surfaces de plateaux sont sous-tendues par des formations de craies à silex du Sénonien sont marqués par de long vallons secs. Ces vallons, parfois de grande taille, présentent eux aussi des conditions plus favorables à la sédimentation qu'il serait intéressant de prospecter.

– Références citées –

- Autuña E. 2021 – « La navigation de l'Eure et l'aménagement de « portes à passer bateaux » entre Chartres et Nogent-le-Roi aux XV^e et XVI^e siècles », dans F. Dugast (dir.), *Formation et gestion des territoires de la Préhistoire à nos jours. Approches et perspectives exploratoires autour de la Vallée de l'Eure*, Éditions Mergoïl, Collection « Archéologie du paysage » 5, p. 65-79.
- Bertran P. et alii 2017 – « Géoarchéologie et taphonomie des vestiges archéologiques : impacts des processus naturels sur les assemblages et méthodes d'analyse », dans Jean-Phillip Bruga (dir.), *Taphonomies. Ouvrage du Groupement de recherches « Taphonomie, Environnement et Archéologie »*, CNRS-INEE, Éditions des Archives Contemporaines, p. 123-156.
- Bétard F., Viel V., Arnaud-Fassetta G., Piau T. 2021 – « Géomorphologie et paléoenvironnements de la vallée de l'Eure. Éléments contextuels et perspectives géoarchéologiques », dans F. Dugast (dir.), *Formation et gestion des territoires de la Préhistoire à nos jours. Approches et perspectives exploratoires autour de la Vallée de l'Eure*, Éditions Mergoïl, Collection « Archéologie du paysage » 5, p. 65-79.
- Billot C. 1978 – « Chartres et la navigation sur l'Eure à la fin du Moyen Âge », *Annales de Bretagne et des pays de l'Ouest* 85 (2), p. 245-259.
- Borderie O., Chamaux G. 2014 – *Lormaye (Centre – Eure-et-Loir), « Les Pâtures », première étape de fouille*, Rapport intermédiaire d'opération d'archéologie préventive, Chartres, Conseil général d'Eure-et-Loir.
- Broothaerts N., Verstraeten G., Kasse C., Bohncke S., Notebaert B., Vandenberghe J. 2014 – « From natural to human-dominated floodplain geocology – A Holocene perspective for the Dijle catchment, Belgium », *Anthropocene* 8, p. 46-58.
- Brown A.G., Keough M.K. 1992 – « Palaeochannels and palaeolandsurfaces: the geoarchaeological potential of some Midland (U.K.) floodplains », dans S. Needham, M. Macklin (dir.), *Archaeology Under Alluvium*, Oxford, Oxbow, p. 185-196.
- Candel J.H.J. 2020 – *Channel pattern formation of low-energy rivers*, Thèse de doctorat, Université de Wageningen, 264 p.

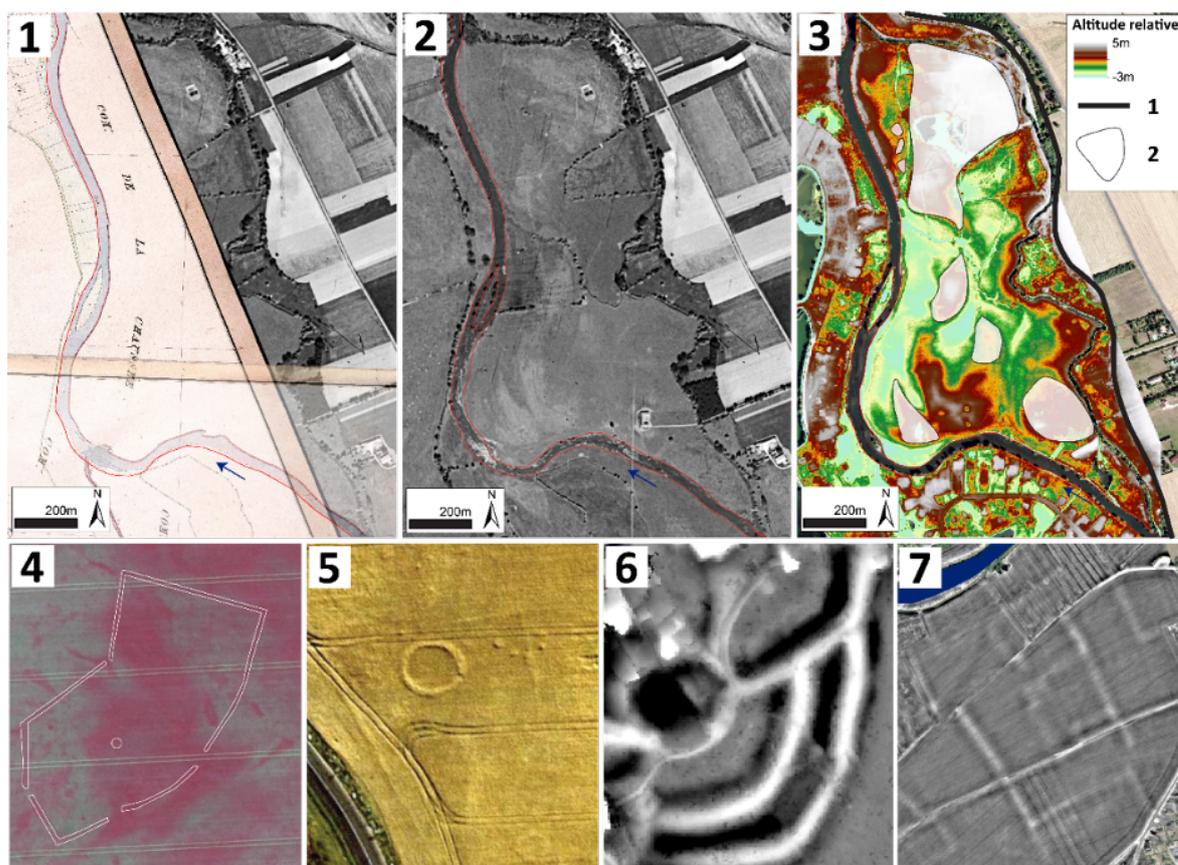
- Capron F. (dir.) 2019 – *Hanches « ZAC Cœur de la Ville Tranche 1 »/Rue de la Barre (Centre-Val-de-Loire, Eure-et-Loir – 28)*, Rapport d'opération, Inrap, Centre Île-de-France, 152 p.
- Chamaux G. 2009 – *Auneau (Centre – Eure-et-Loir), Aménagement de la déviation routière d'Auneau (section RD 18-RD 116-RD 19)*, Rapport de diagnostic archéologique, Chartres, Conseil général d'Eure-et-Loir.
- _____ 2013 – *Nogent-le-Roi et Lormaye (Centre – Eure-et-Loir). Aménagement de la déviation routière de Nogent-le-Roi. Tronçon BD*, Rapport de diagnostic d'archéologie préventive, Chartres, Conseil général d'Eure-et-Loir.
- Franc O. 2005 – « Reconstitution paléo-environnementale à partir du contexte géomorphologique de quatre sites archéologiques de la plaine de l'Est lyonnais (Rhône, France) », *Quaternaire* 16/2, p. 95-105.
- Frouin M. 2007 – *Enregistrement sédimentaire des facteurs de contrôle (globaux, régionaux et locaux) sur l'évolution holocène des géosystèmes du Marais Vernier et de la Basse Vallée de Seine dans le cadre de l'Europe du NW*, Thèse de Doctorat, Université de Rouen.
- Labat O. (dir.) 2019 – *Droue-sur-Drouette « 1, rue de la Mairie – Pré-aux-Pommes » (Eure-et-Loir, Centre-Val de Loire). Témoins du cimetière paroissial, de pratiques agraires et de dynamiques alluviales*, Rapport de diagnostic archéologique, Chartres, Conseil départemental d'Eure-et-Loir, 75 p.
- Leroyer C. 1997 – *Homme, climat, végétation au Tardi- et Postglaciaire dans le Bassin parisien : apports de l'étude palynologique des fonds de vallée*, Thèse de doctorat, Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne.
- _____ 2006 – « L'impact des groupes néolithiques du Bassin parisien sur le milieu végétal : évolution et approche territoriale d'après les données polliniques », dans P. Duhamel (dir.), *Impacts interculturels au Néolithique moyen. Du terroir au territoire : sociétés et espaces* (Actes du 25^e colloque interrégional sur le Néolithique, Dijon 2001), *Revue Archéologique de l'Est*, Supplément 25, p. 133-50.
- Lespez L., Viel V., Rollet A.-J., Delahaye D. 2015 – « What to restore? The anthropogenic design of low energy river systems in western France and the current restoration projects », *Geomorphology* 251, p. 64-76. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2015.05.015>
- Magny M. 2004 – « Holocene climate variability as reflected by mid-European lake-level fluctuations and its probable impact on prehistoric human settlements », *Quaternary International* 113 (1), p. 65-79.
- Mayewski P., Rohling E., Stager J.C., Karlén W., Maasch K.A., Meeker L.D., Meyerson E.A., Gasse F., van Kreveld S., Holmgren K., Lee-Thorp J., Rosqvist G., Rack F., Staubwasser M., Schneider R.R., Steig E.J. 2004 – « Holocene climate variability », *Quaternary Research* 62, p. 243-255.
- Notebaert B., Verstraeten G., Rommens T., Vanmonfort B., Govers G., Poesen J. 2009 – « Establishing a Holocene sediment budget for the river Dijle », *Catena* 77, p. 150-163. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2008.02.001>.
- _____, Verstraeten 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. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2010.09.009>.
- Orth P., Pastre J.-F., Gauthier A., Limondin-Lozouet N., Kunesch S. 2004 – « Les enregistrements morphosédimentaires et biostratigraphiques des fonds de vallées du bassin versant de la Beuvronne (Bassin Parisien, Seine et Marne, France) : perceptions des changements climato-anthropiques à l'Holocène », *Quaternaire* 15 (3), p. 285-298. <https://doi.org/10.3406/quate.2004.1775>.
- Reid L.-M., Dunne T. 2003 – « Sediment budget as an organizing framework in fluvial geomorphology », dans G.M. Kondolf, H. Piégay (dir.), *Tools in Fluvial Geomorphology*, Wiley, p.463-500.
- Rommens T., Verstraeten G., Poesen J., Govers G., Van Rompaey A., Peeters I., Lang A. 2005 – « Soil erosion and sediment deposition in the Belgian loess belt during the Holocene: establishing a sediment budget for a small agricultural catchment », *The Holocene* 15, p. 1032-1043. <https://doi.org/10.1191/0959683605hl876ra>.
- _____, Verstraeten G., Bogman P., Peeters I., Poesen J., Govers G., Van Rompaey A., Lang A. 2006 – « Holocene alluvial sediment storage in a small river catchment in the loess area of central Belgium », *Geomorphology* 77, p. 187-201. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2006.01.028>.
- Stephan P. 2019 – « Évolutions morphologiques et indices d'occupation humaine au Pléistocène et à l'Holocène le long des côtes française de la Manche et de l'Atlantique », *Les Nouvelles de l'Archéologie* 156, p. 53-59.
- Verjux S. 2014 – *Les structures en creux du site néolithique d'Auneau « Le Parc au Château » (Eure-et-Loir) : nouveau bilan et implication concernant le mode de vie des dernières populations de chasseurs-collecteurs en Europe*, Thèse de doctorat, Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne.
- Verstraeten G., Rommens T., Peeter I., Poesen J., Govers G., Lang A. 2009 – « A temporarily changing Holocene sediment budget for a loess-covered catchment (central Belgium) », *Geomorphology* 108, p. 24-34. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2007.03.022>.
- Viel V. 2012 – « Analyse spatiale et temporelles des transferts sédimentaires dans les hydrosystèmes normands. Exemple du bassin versant de la Seules », Thèse de Doctorat, Université de Caen Basse-Normandie.
- Whitlam R.G. 1982 – « Archaeological taphonomy: implications for defining data requirements and analytical procedures », dans P.D. Francis, E.C. Poplin (dir.), *Directions in Archeology: A Question of Goals*, Calgary, Alberta, p. 145-154.

Partie III

Protocole de traitement des données & approche des écosystèmes forestiers

[coord. François Bétard & Théophile Piau]

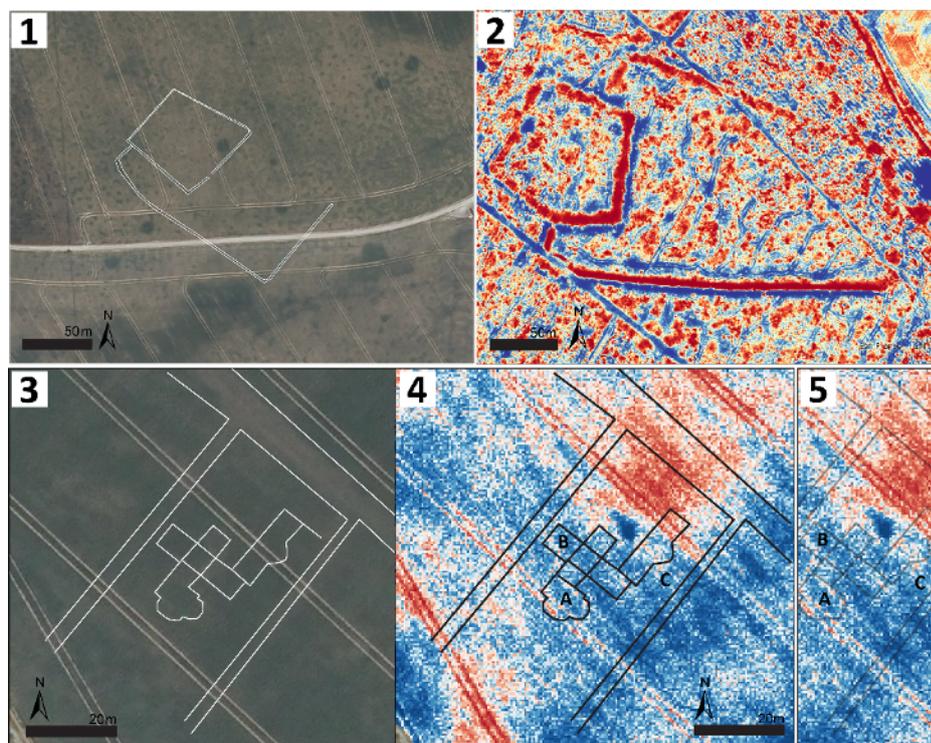
En vallée moyenne de l'Eure, la prédominance de parcelles agricoles dédiées à une céréaliculture intensive contraint fortement la programmation des opérations de terrain mais s'avère particulièrement favorable à une lecture, par contraste phytologique, des vestiges d'occupation humaine. Des méthodes de prospection non-invasives ont donc été privilégiées depuis 2019 afin de couvrir l'ensemble de cette portion de territoire. En 2023, le croisement systématique et à large échelle des sources planimétriques (planches du cadastre napoléonien), de l'imagerie aérienne diachronique (BD ORTHO® historique, images aériennes RVB et IRC) et de modèles numériques de terrain (RGE ALTI® 1m) de l'IGN a offert une image planimétrique – mais nécessairement fragmentaire – de l'occupation du sol depuis le Néolithique jusqu'à la période médiévale. Six types d'anomalies anthropiques et géomorphologiques ont été observés de façon récurrente au sein des parcelles agricoles, du sommet de la surface des plateaux jusqu'au fond de la vallée de l'Eure : (1) des établissements agro-pastoraux (enclos quadrangulaires et trapézoïdaux), (2) des complexes funéraires ou cultuels (enclos circulaires), (3) des noyaux fortifiés (mottes castrales), (4) des systèmes parcellaires fossiles, (5) des éperons barrés et enfin, (6) des paléoformes fluviales (paléochenaux, montille) [fig. 1].



1– Cartographie des marqueurs géomorphologiques et archéologiques à haute résolution spatiale par l'analyse des sources planimétriques [1], de l'imagerie aérienne [2] et des modèles numériques de terrain de l'IGN [3].
3. Paléoformes fluviales de l'Eure au lieu-dit « Ile de Courtenson » (Garenes-sur-Eure) ; 4. Établissement agro-pastoral au lieu-dit « La Malmaison » (Ivry-la-Bataille) ; 5. Complexe funéraire ou cultuel (enclos circulaire) au lieu-dit « Coutumelle » (Croth) ; 6. Noyau fortifié (motte castrale) au lieu-dit « Bois des Cortiaux » (Breuilpont) ; 7. Système parcellaire fossile au lieu-dit « Les Terres Noires (Saussay) [© T. Piau 2023]

Au sein des emprises retenues plus localement pour des investigations archéologiques approfondies, les levés aéroportés par drone (LiDAR, thermique et magnétique) couplés aux prospections pédestres et géophysiques ont généralement mis en lumière : (1) la surreprésentation d'un mobilier céramique d'époque médiévale et moderne à la surface du sol, là où les contrastes phytologiques donnaient *a priori* des indices d'occupation plus précoces (protohistorique et antique) ; (2) l'absence de marqueurs micro-topographiques à l'emplacement des « *crop marks* », tant au sommet de la surface des plateaux que dans la plaine d'inondation de l'Eure. Les prospections non-invasives sur le sanctuaire antique de Guainville – dont les vestiges maçonnés ont été cartographiés à très haute résolution spatiale *via* la méthode radar-sol [Rapport 2022] – n'ont par exemple révélé aucun microrelief, à l'exception des formes agraires de type « crête de labour ». On remarquera de manière similaire, sur les parcelles agricoles localisées au sommet de la surface des plateaux au lieu-dit « Les Couvées », commune de Saint-Lubin-de-la-Haye, la visibilité des anomalies anthropiques (enclos quadrangulaire) par contrastes phytologiques à partir de l'analyse d'une image aérienne RVB de l'IGN datant de 2021 [fig. 1 (1)]. Toutefois, l'absence de micro-reliefs à l'emplacement des *crop marks* indique un nivellement des structures archéologiques par les activités de labours. *A contrario*, sous les couverts forestiers actuels implantés en contexte de plateau – au lieu-dit « Bois de Ruffin », commune de Bréchamps –, les marqueurs anthropiques et les micro-reliefs associés (enclos trapézoïdal) apparaissent particulièrement bien préservés d'après la visualisation d'un modèle de relief local (*Local Relief Model* – LRM) dérivé d'un MNT LiDAR HD® de l'IGN [fig. 1 (2)]. Enfin, bien que le plan carroyé de la partie centrale de l'agglomération antique de Senantes – *a priori* occupée sans discontinuité entre la seconde moitié du I^{er} siècle de notre ère jusqu'au milieu du IV^e siècle [Cribellier *et al.* 2014 ; Jalmain, Ollagnier 2016] – est perceptible par contrastes phytologiques en 2021 [fig. 1 (3)], les micro-reliefs associés aux structures maçonnées ne sont pas clairement identifiables sur la visualisation LRM [fig. 1 (4-5)]. Des alignements rectilignes laissent toutefois supposer l'existence de structures archéologiques préservées en subsurface.

Cet état de fait est sans doute lié aux activités agricoles, des labours plus moins profonds et successifs, sans véritable pause qui entraînent un nivellement quasi-systématique des structures archéologiques en surface.



2– Préservation différentielle des anomalies anthropiques de la moyenne vallée de l'Eure.

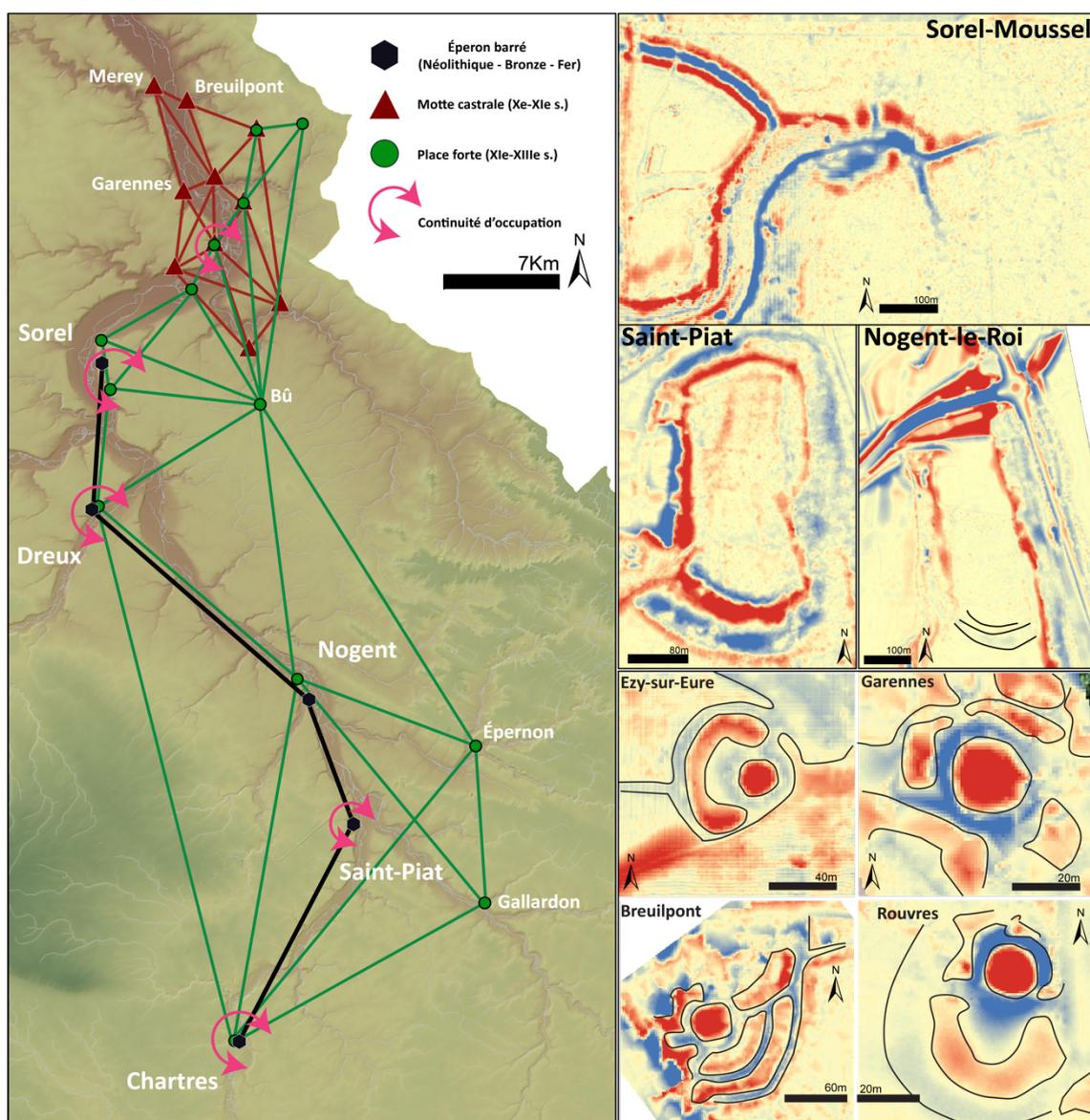
1. Saint-Lubin-de-la-Haye « Les Couvées » ; 2. Bréchamps « Bois de Ruffin » ;

3. Senantes, contrastes phytologiques ; 4-5. Senantes, traitement LRM LiDAR [© T. Piau 2023]

Les écosystèmes forestiers

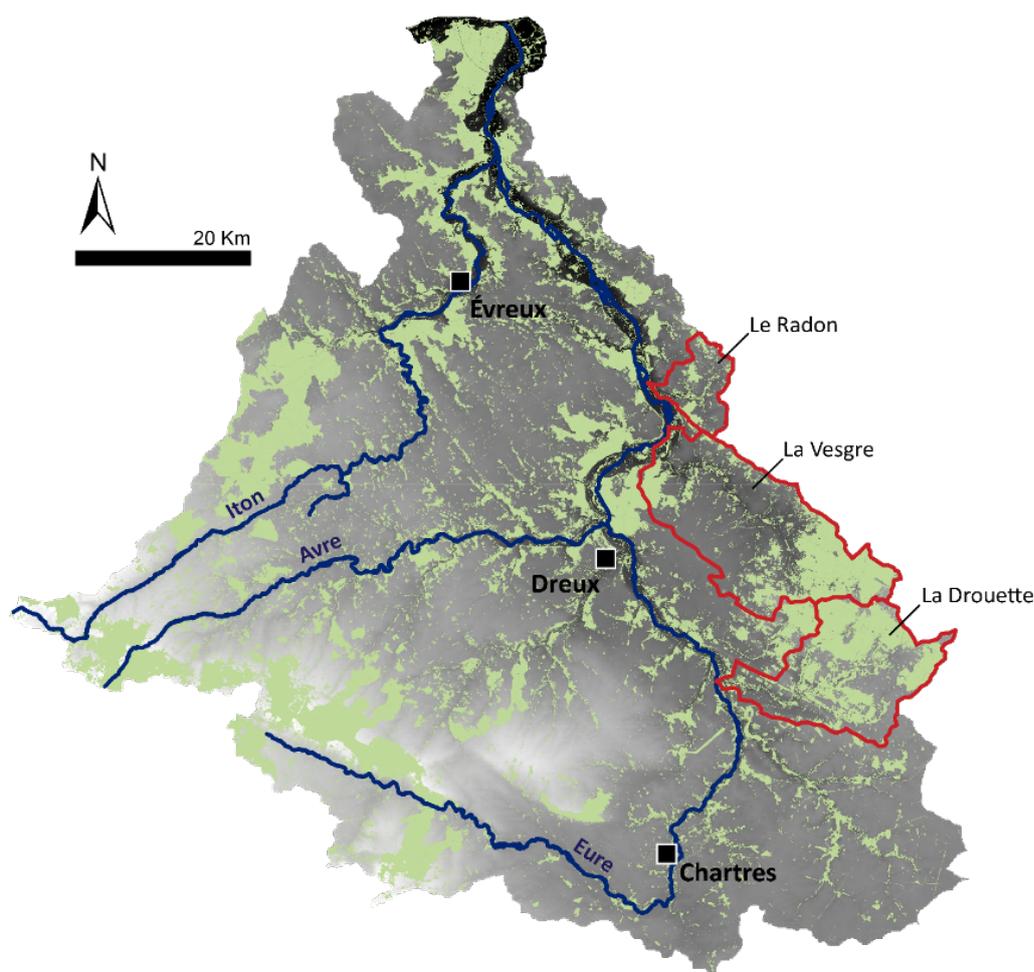
En dehors de l'emprise artificielle des opérations archéologiques préventives et de quelques regroupements typologiques fondés sur des critères morphologiques s'appuyant sur la littérature scientifique régionale, l'acuité chronologique et la complexité d'emboîtement scalaire des indices et sites d'occupation humaine de la moyenne vallée de l'Eure n'ont pas pu être précisées par ces méthodes non-invasives et restent donc sujettes à discussion. Les marqueurs archéologiques les mieux préservés apparaissent *in fine* localisés sous les couverts forestiers actuels, à l'image des éperons barrés et des noyaux fortifiés d'époque médiévale qui s'échelonnent le long de la vallée de l'Eure depuis Chartres. Ces derniers, implantés en position géomorphologique dominante, ont pu être aisément identifiés à partir du traitement des MNT RGE ALTI® 1 m de l'IGN dont la résolution est suffisante pour repérer des structures fossoyées [fig. 3].

Bien que largement dominée par un paysage de grande culture céréalière, la moyenne vallée de l'Eure compte quelques couverts boisés, principalement localisés sur les rebords de plateaux, les versants et dans sa plaine d'inondation. De dimension restreinte en comparaison de la forêt domaniale de Dreux – objet d'un



3– Cartographie des sites de hauteur en vallée moyenne de l'Eure. La résolution des MNT RGE ALTI® 1m est suffisante pour repérer les structures fossoyées des noyaux fortifiés et des « éperons barrés » sous les couverts forestiers actuels de la moyenne vallée de l'Eure [© T. Piau 2023]

programme de prospection-inventaire archéologique [« Archéologie des forêts domaniales d'Eure-et-Loir », resp. C. Basset, SAD 28] s'appuyant sur les données LiDAR acquises par l'ONF –, ces écosystèmes forestiers n'ont jamais fait l'objet de recherches géoarchéologiques dans la région étudiée et leurs dynamiques spatio-temporelles demeurent finalement méconnues. À la différence des parcelles dédiées à une céréaliculture intensive où la lecture des marqueurs archéologiques comme géomorphologiques est rendue délicate, voire impossible par les activités de labours, les écosystèmes forestiers offrent l'opportunité d'évaluer le potentiel de détection et de conservation des vestiges archéologiques *via* les anomalies micro-topographiques préservées en subsurface [fig. 4].

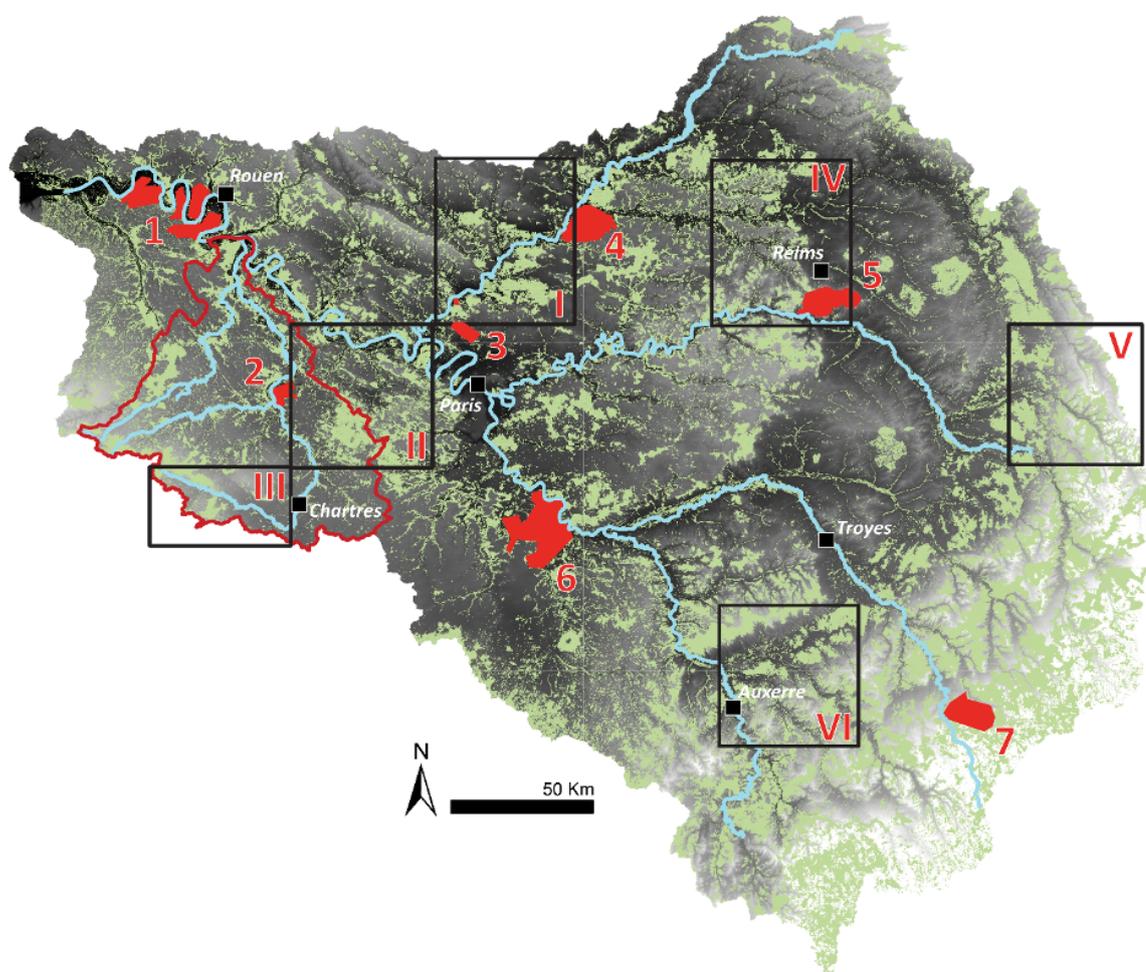


4– Cartographie des écosystèmes forestiers actuels (en aplat de couleur verte) du bassin-versant de l'Eure. Les sous-bassins de la Drouette et de la Vesgre, largement ouverts dans les séries tertiaires du Bassin Parisien, ont leurs têtes de sources dans le massif forestier de Rambouillet. La forêt de Dreux couvre pour sa part la portion aval du sous-bassin de la Vesgre, près de sa confluence avec l'Eure dans les environs d'Anet [© T. Piau 2023]

– Méconnaissance de la dynamique spatio-temporelle des écosystèmes forestiers non-domaniaux des vallées secondaires du bassin-versant de la Seine –

Largement éprouvé dans le domaine de l'archéologie forestière depuis le début des années 2000, le LiDAR aéroporté est une technique d'acquisition de données topographiques à très haute résolution spatiale. Les massifs forestiers domaniaux du bassin-versant de la Seine ont à ce titre largement bénéficié des développements méthodologiques récents (outils numériques de visualisation, algorithmes de détection et de vectorisation semi-automatisée des marqueurs archéologiques) associés aux modèles numériques de terrain (MNT) dérivés des nuages de points LiDAR [fig. 5].

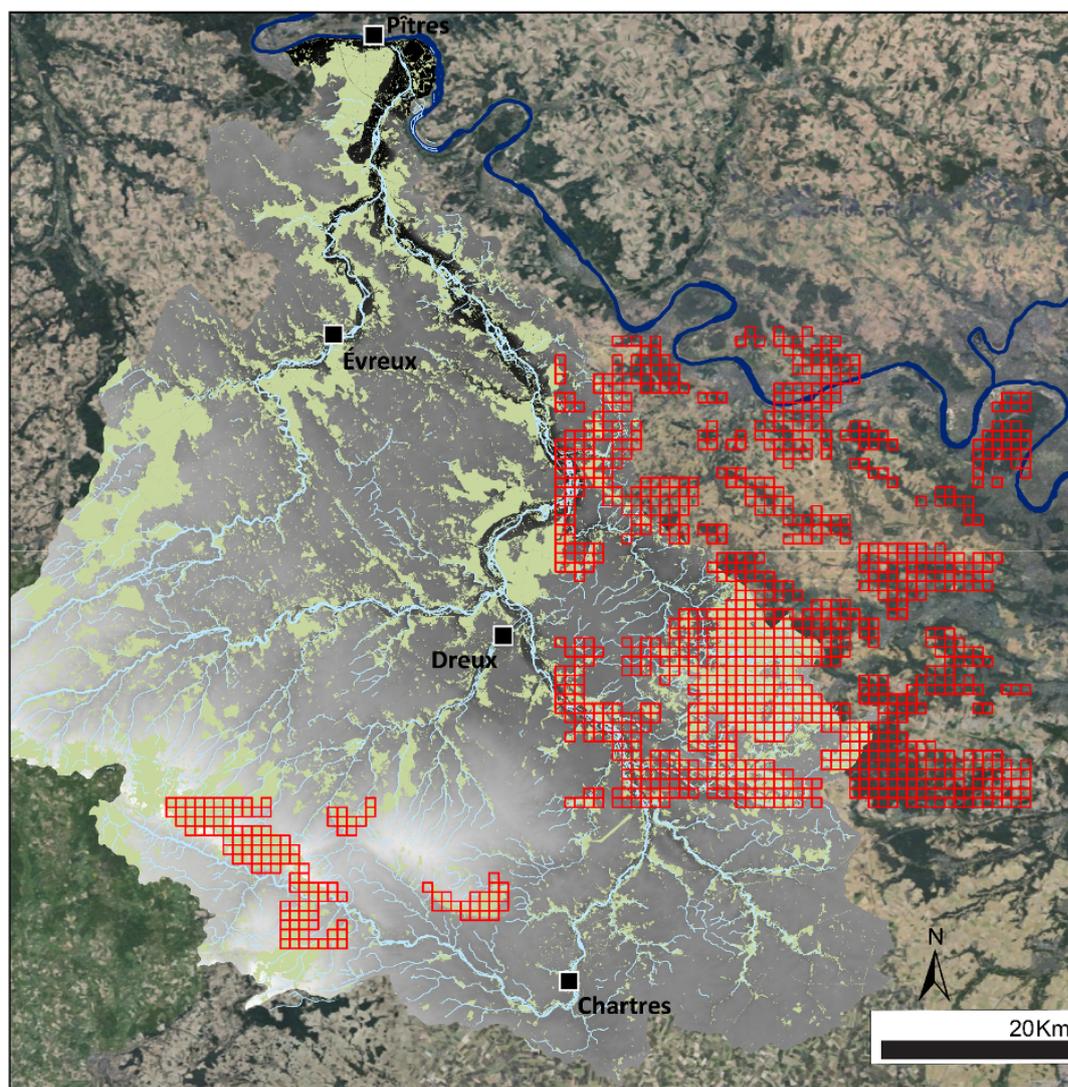
Ces acquisitions, à l'appui de prospections pédestres, ont notamment participé à renouveler la connaissance des structures agraires (fossés de drainage, traces de labours) et parcellaires, ainsi que des voies de circulation depuis la période antique, voire protohistorique, dans le nord-est de la France notamment avec le projet européen RurLand [« Rural Landscape in north-eastern Roman Gaul », dir. M. Reddé, 2014-2017], tout en précisant leur organisation spatio-temporelle avec les sites d'habitat. Des études de cas menées plus localement à l'échelle d'un site se sont également attachées à cartographier les anomalies végétales en fonction des types de structures archéologiques préservées en subsurface, à l'image des occupations antiques de la « Mare au Buis » et du Bois de Vilpert dans le massif forestier de Rambouillet [Vigneau 2007 & 2013]. L'anthropisation des sols, par l'ajout d'engrais naturels comme le fumier, conditionne en partie le développement de certaines espèces végétales, qualifiées d'« anthropogènes » ou de « rudérales ». Toutefois, ces recherches archéologiques et/ou phyto-archéologiques concernent quasi-systématiquement des espaces forestiers domaniaux, le plus souvent en relation directe avec la vallée de la Seine, délaissant généralement les écosystèmes boisés des vallées affluentes et de dimension plus modeste. Restés en marge des développements récents de la recherche archéologique, les petits écosystèmes forestiers du bassin-versant de l'Eure offrent pourtant un potentiel scientifique qui mérite d'être exploré dans la perspective d'une analyse paysagère et régressive mobilisant conjointement les approches géoarchéologique et phytogéographique.



5- Cartographie des massifs forestiers (en aplat de couleur verte) du bassin-versant de la Seine couverts par des levés LiDAR aéroportés depuis la fin des années 1990. Les emprises en rouge correspondent aux acquisitions issues d'initiative locale ou régionale (ONF par exemple). Les rectangles noirs (numérotés de I à VI) correspondent à l'emprise des nuages de points classés de l'IGN désormais disponibles. 1. Massifs forestiers de la basse vallée de la Seine ; 2. Forêt domaniale de Dreux ; 3. Forêt domaniale de l'Isle Adam ; 4. Forêt domaniale de Compiègne ; 5. Forêts de la Montagne de Reims ; 6. Forêt domaniale de Fontainebleau ; 7. Forêt domaniale de Châtillon-sur-Seine [© T. Piau 2023]

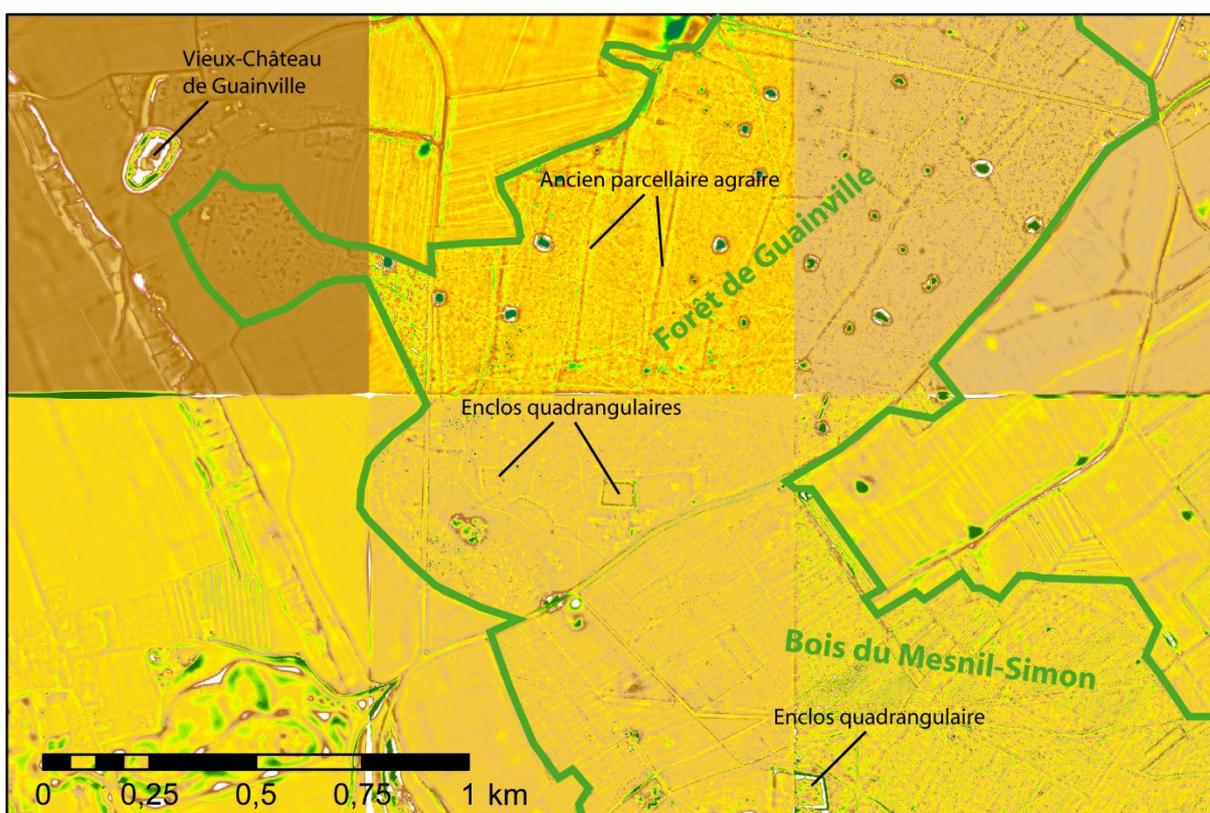
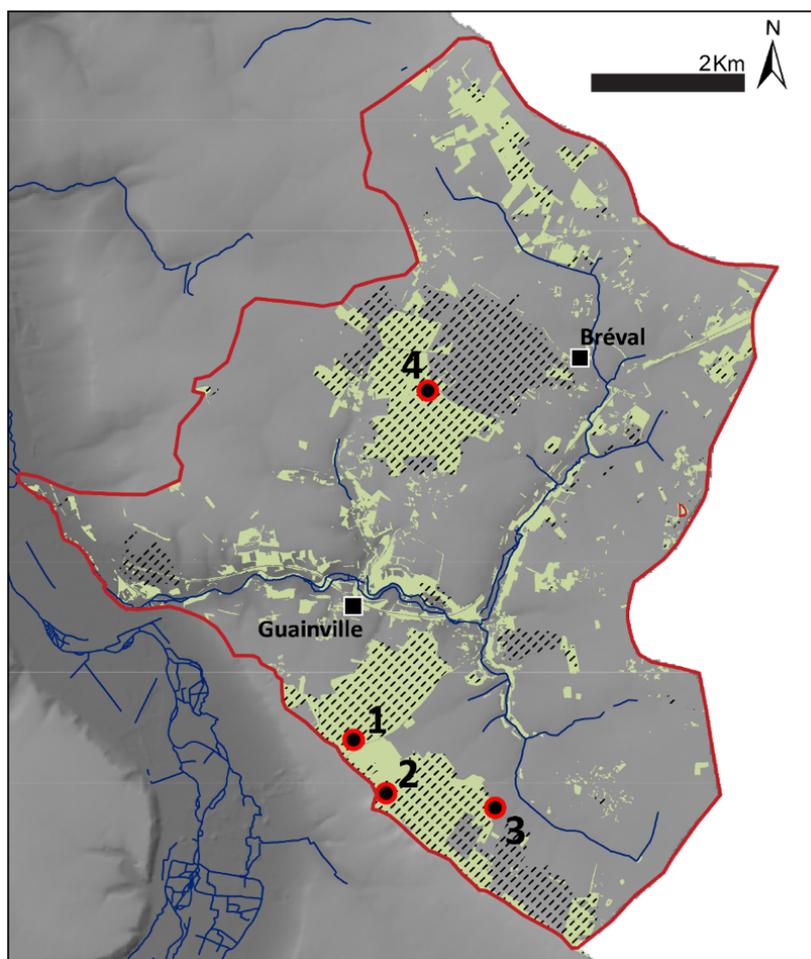
– Potentiel géoarchéologique des massifs forestiers de la moyenne vallée de l’Eure : première cartographie des anomalies anthropiques préservées en subsurface à l’aide de la couverture LiDAR HD de l’IGN –

L’absence de documentation archéologique au sein des écosystèmes forestiers non-domaniaux de la moyenne vallée de l’Eure, très peu touchés par les opérations d’archéologie préventive comme programmée, a conduit à exploiter la couverture LiDAR HD® récemment rendue disponible par l’IGN : <https://geoservices.ign.fr/lidarhd> [fig. 6]. L’analyse préliminaire des MNT dérivés des nuages de points classés par l’IGN a permis d’établir un premier bilan non-exhaustif du potentiel archéologique des écosystèmes forestiers et de ses environs immédiats, en identifiant et en caractérisant à très haute résolution spatiale des anomalies micro-topographiques d’origine anthropique fossilisées en subsurface sous les couverts végétaux. C’est le cas de la Forêt de Guainville, localisée dans le sous-bassin du Radon, qui a notamment livré trois enclos quadrangulaires inédits, ainsi que les bois de Bréval et du Mesnil-Simon. On notera que, sur le terrain, les structures fossoyées sont encore lisibles dans la topographie actuelle des parcelles sylvicoles, bien que leur profil en V soit atténué par les processus de colluvionnement. D’autres micro-reliefs indéterminés ont également été mis en lumière, comme des dépressions pouvant correspondre à des zones d’extractions de matériaux à usage traditionnel et/ou d’anciennes mares-abreuvoirs. Bien que pour l’instant non datées, ces anomalies anthropiques et/ou géomorphologiques viennent enrichir le corpus d’indices de sites archéologiques [fig. 7-9].



6– Emprise des dalles LiDAR HD® de l’IGN analysées à l’échelle du bassin-versant de l’Eure durant l’année 2023 [© T. Piau 2023]

7- Localisation des massifs forestiers dans le bassin-versant du Radon, un affluent de rive gauche de l'Eure largement ouvert dans les séries tertiaires du Bassin Parisien. Les massifs forestiers actuels sont représentés par un aplat de couleur verte. Les massifs forestiers du XIX^e siècle, consignés sur les cartes d'État-Major (BD CARTO[®] État-major de l'IGN), sont matérialisés par un aplat de pointillés. Les anomalies micro-topographiques de type « enclos » sont localisées dans des secteurs boisés après le XIX^e siècle : la Forêt de Guainville (1, 2 et 3) et les bois de Bréval (4) [© T. Piau 2023]



8- Cartographie des anomalies anthropiques préservées en subsurface à partir du traitement LRM de 6 dalles LiDAR HD de l'IGN dans le Bois du Mesnil-Simon et la Forêt de Guainville [© F. Bétard 2023]



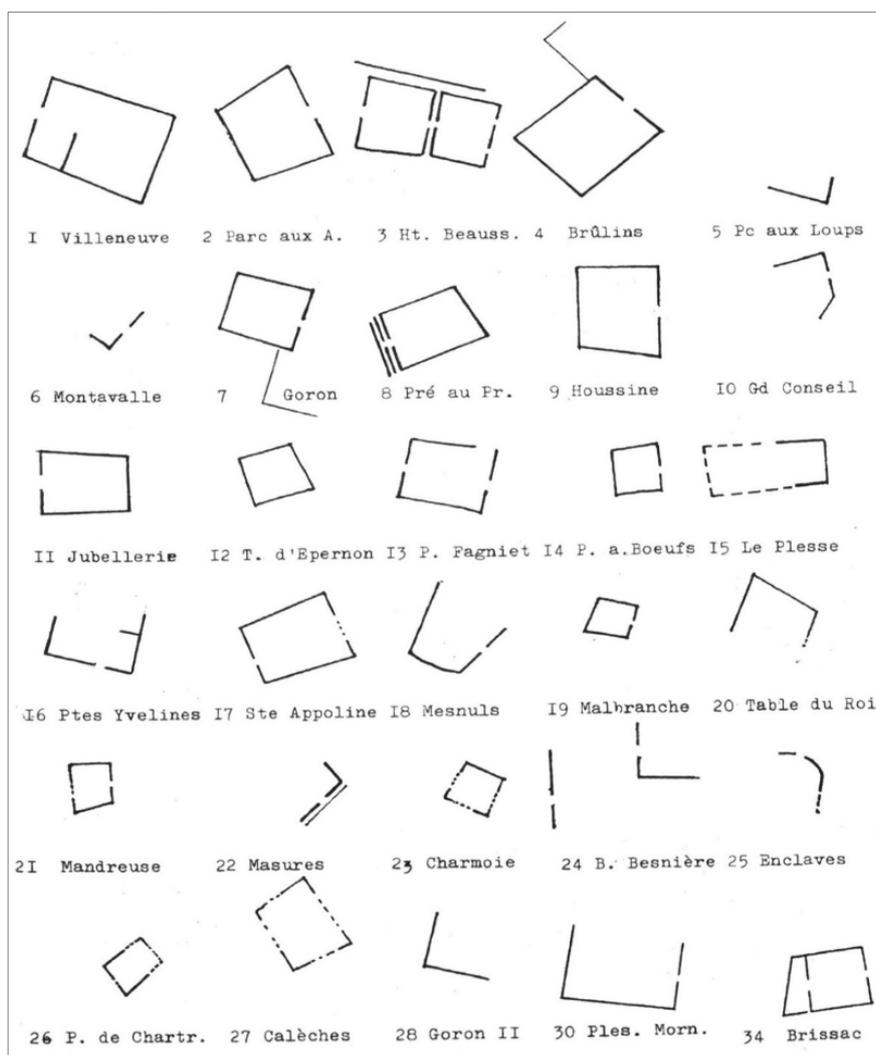
9– Enclos quadrangulaire individualisé sur les levés LiDAR HD de l'IGN (à gauche) dans la forêt de Guainville et dont la présence a été confirmée sur le terrain (à droite). Les structures fossoyées sont encore lisibles dans la topographie actuelle, bien que leur profil en V soit atténué par les processus de colluvionnement [© F. Bétard 2023]

– Une relecture des données archéologiques anciennes à la lumière des levés LiDAR HD de l'IGN : le cas du massif forestier de Rambouillet –

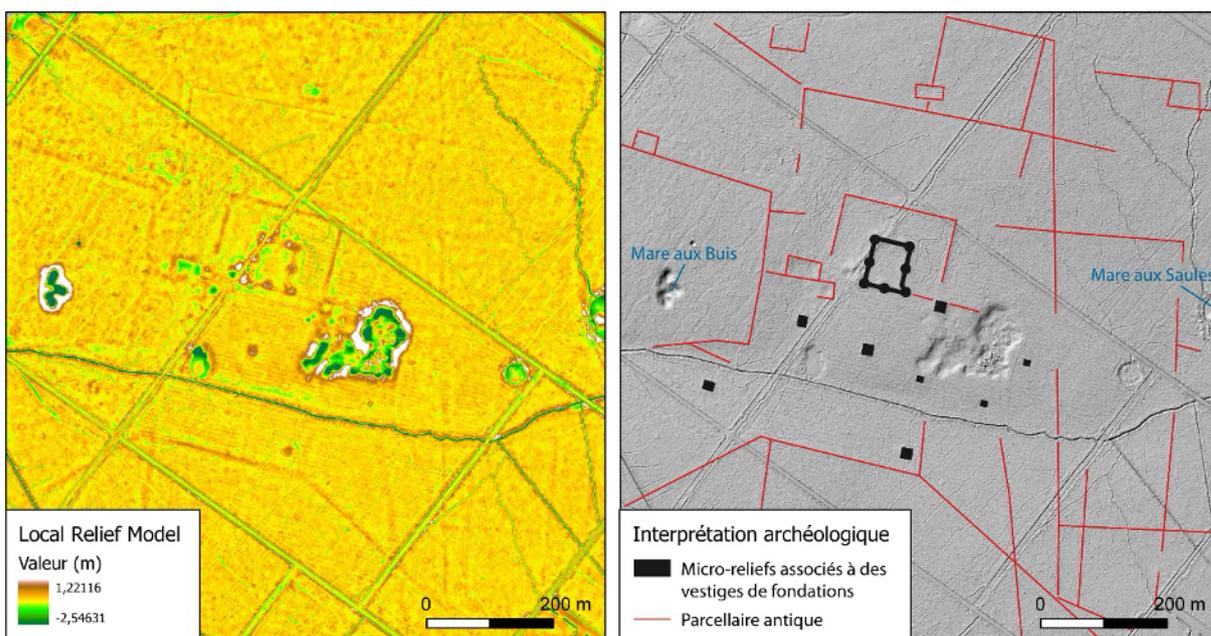
Au-delà d'enrichir le corpus de marqueurs archéologiques à l'échelle de la moyenne vallée de l'Eure, la couverture LiDAR HD® de l'IGN offre la possibilité de réexaminer les données archéologiques anciennes. Le massif forestier de Rambouillet, qui couvre la majeure partie des portions amonts des vallées de la Vesgre et de la Drouette, offre à ce titre un laboratoire d'étude privilégié pour la richesse des indices ou sites diachroniques d'occupation humaine qui ont été repérés depuis 1970. Près de 80 anomalies micro-topographiques d'origine anthropique – dont près de la moitié sont des enclos quadrangulaires –, ont été recensées lors de prospections pédestres menées par M. Rumiz et F. Zuber entre 1965 et 1990 [fig. 10].

Les MNT dérivés des nuages de point LiDAR HD offrent dès lors l'opportunité de préciser, voire de compléter les cartographies proposées par F. Zuber à la fin des années 1990. Ils participent plus largement à documenter l'environnement archéologique de ces indices d'occupation humaine dont l'attribution chronologique et fonctionnelle reste généralement sujette à discussion en l'absence de prospections au sol plus systématiques. On notera en effet que :

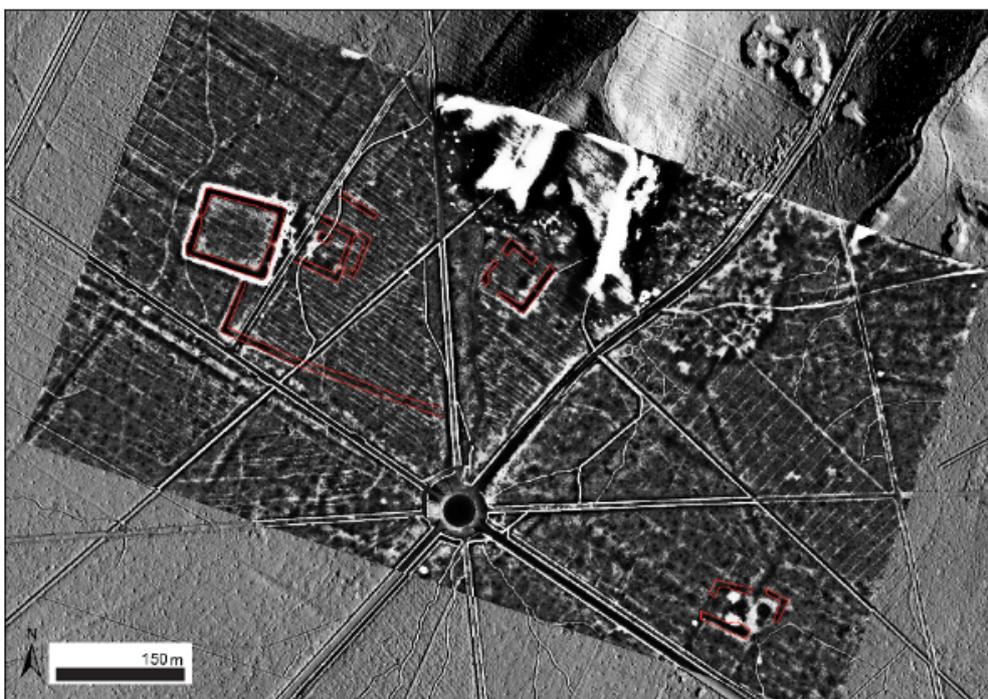
- au lieu-dit la « Mare aux Buis » [fig. 11], les prospections pédestres menées depuis 1960 ont livré un mobilier céramique dont la datation est comprise entre le milieu du I^{er} siècle avant et la fin du III^e siècle de notre ère ;
- au lieu-dit « Route de Goron » [fig. 12], une campagne de prospection au sol menée par F. Zuber a livré un seul tesson de céramique commune du Haut Empire ainsi qu'un fragment de meule circulaire en grès.



10- Enclos quadrangulaires et trapézoïdaux repérés et cartographiés par F. Zuber dans le massif forestier de Rambouillet au cours des années 1960-1970 [d'après Zuber 1978]



11- Cartographie inédite des anomalies micro-topographiques repérées au lieu-dit « Mare aux Buis » dans le massif forestier de Rambouillet, à partir du traitement LRM des données LiDAR HD® de l'IGN [© F. Bétard 2023]



12– Anomalies micro-topographiques repérées au lieu-dit « Route de Goron » dans le massif forestier de Rambouillet à partir d'une visualisation LRM dérivée d'un MNT LiDAR HD® de l'IGN. L'enceinte quadrangulaire est localisée en position d'interfluve, dans la portion amont du bassin-versant de la Vesgre. L'analyse LRM permet de préciser la cartographie proposée par F. Zuber et d'identifier d'autres probables structures maçonnées en périphérie du site [© T. Piau 2023]

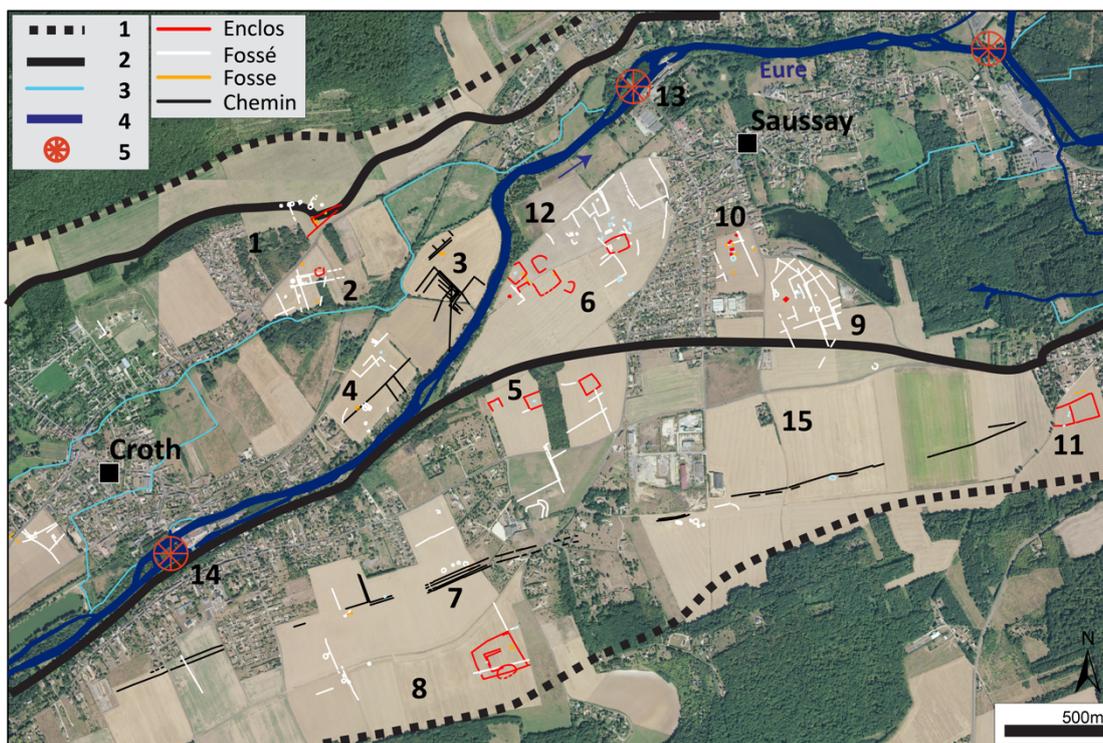
– Analyse croisée des photo-aériennes de l'association Archéo27, de la couverture LiDAR HD et de l'imagerie aérienne de l'IGN (RVB, IRC) –

L'ensemble des anomalies géométriques repérées durant les campagnes de prospection aérienne menées par les membres de l'association Archéo27 depuis la fin des années 1980 ont généralement fait l'objet d'un dessin redressé sur un fond topographique au 1/25 000. Confronté aux données acquises sur le terrain lors d'opérations archéologiques préventives, un décalage des structures anthropiques de ± 5 m a pu être observé sur les images satellites actuelles, conséquence de la technique de prise de vue mise en œuvre [Carré 2011 ; Fencke 2016] [fig. 13].

Afin d'affiner, de compléter, voire de corriger localement la cartographie des marqueurs archéologiques et géomorphologiques disponibles à l'échelle de la moyenne vallée de l'Eure, les images proches Infra-Rouge Fausses Couleurs (IRFC) de l'IGN ont également été mobilisées à large échelle. La prise de vue IRFC du 16 juillet 2022 sur le département de l'Eure (27) a été privilégiée. La sécheresse qui a touché le territoire national à ce moment-là a considérablement accentué le stress hydrique des plants de céréales et, *de facto*, les contrastes phytologiques observables par photo-interprétation dans le proche Infra-Rouge. L'ensemble des anomalies anthropiques mis au jour depuis la fin des années 1990 par les membres de l'association Archéo27 a ainsi pu être individualisé sur cette seule et unique prise de vue [fig. 14].

L'analyse exhaustive des images aériennes de l'IGN (RVB et IRC), des photos aériennes obliques prises à basse altitude par l'association Archéo27 et des MNT LiDAR HD® de l'IGN, fournit ainsi une couverture plus complète de la moyenne vallée de l'Eure. Le croisement systématique de ces données à différentes échelles spatiales et temporelles est désormais susceptible de produire une image planimétrique de l'occupation des sols de cette portion de territoire, restée en marge des développements récents de la recherche archéologique préventive [fig. 15].

L'ensemble de ces indices a fait l'objet d'une première vectorisation afin de pouvoir illustrer leur distribution spatiale à l'échelle de l'Eure moyenne [cf. *infra* Partie IV].



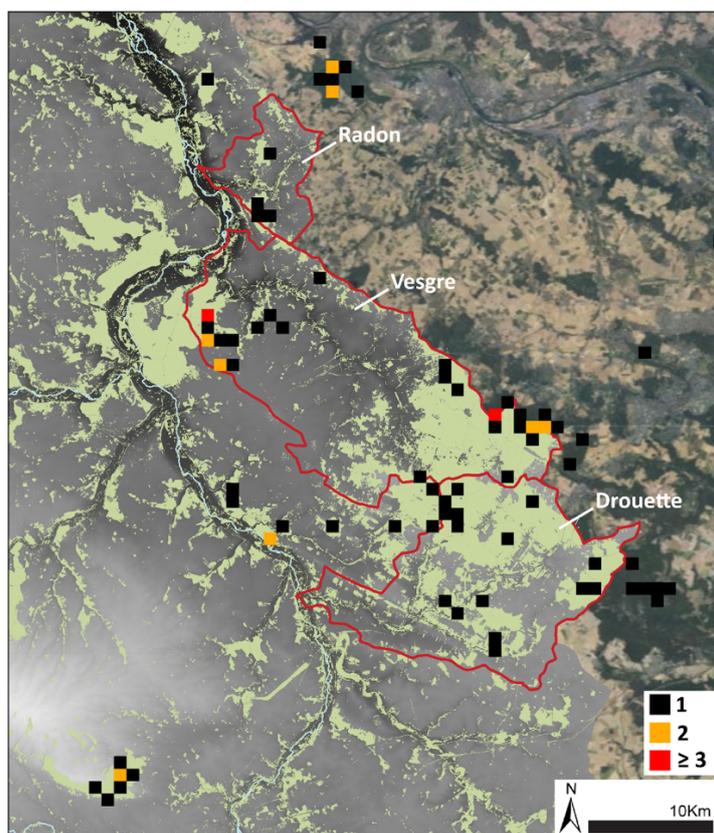
13– Localisation des anomalies anthropiques repérées en prospection aérienne dans les environs de la ZA de Saussay « Les Terres Noires » sélectionnées pour mettre en œuvre une approche géoarchéologique, multi-scalaire et diachronique durant la première triennale du PCR ValEuRT. L'ensemble des anomalies anthropiques repérées par l'association Archéo27 depuis la fin des années 1990 ont été vectorisées afin d'illustrer leur distribution spatiale dans le fond de vallée de l'Eure [infra]. 1. Limite du fond de vallée de l'Eure ; 2. Limite de la bande active Tardiglaciaire-Holocène de l'Eure ; 3. Canaux de dérivation et de drainage de l'Eure ; 4. Lit mineur de l'Eure ; 5. Ouvrages hydrauliques (moulins reconvertis en usine au cours de la seconde moitié du XIX^e siècle) [© T. Piau 2023]

Période	Lieu-dit	Commune	Description	Sources	N°
Protohistoire	Coutumelle	Croth	ensemble d'enclos circulaires	prospection aérienne P. Béchelen 1976-1981	1
Indéterminé	Les Bochets de Coutumelle	Croth	ensemble de fossés et enclos	prospection aérienne Archéo27	2
Indéterminé	La Grosse épine	Croth	ensemble de chemin et de fossés	prospection aérienne Archéo27	3
Indéterminé	La Flouaie	Croth	enclos circulaire, bâtiment sur poteaux	prospection aérienne Archéo27	4
Indéterminé	La Remise	Saussay	enclos quadrangulaire et trapézoïdal	prospection aérienne P. Béchelen 1976-1981	5
Indéterminé	Les Terres Noires	Saussay	vaste et complexe ensemble d'enclos	prospection aérienne P. Béchelen 1979	6
Indéterminé	Chemin ancien	Anet	chemin repéré par ses fossés bordiers	prospection aérienne Archjéo27 2013	7
Protohistoire	Les Froids Vents	Sorel-Moussel	enclos circulaires ; enclos quadrangulaire partiel inscrit dans un enclos trapézoïdal	prospections aérienne Archéo27 2010 et 2013	8
Protohistoire	Les Grandes Vallées	Saussay	ensemble d'enclos probablement funéraires	prospection aérienne P. Béchelen 1977	9
Protohistoire	La Montagnette	Saussay	ensemble d'enclos probablement funéraires	prospection aérienne P. Béchelen 1979	10
Protohistoire	La Dousseine	Anet	enclos		11
Médiévale	Chapelle Saint-Jean	Saussay	chapelle	Carte de Cassini 1751	12
Moderne	Moulin de Saussay	Saussay	moulin à eau	Carte de Cassini 1751	13
Moderne	Moulin de Croth	Saussay	moulin à eau	Carte de Cassini 1751	14
Moderne	Ferme de la Câblerie	Saussay	ferme	Carte de Cassini 1751	15

Tableau XX. Indices de site archéologiques recensés dans les environs immédiats de la ZA de Saussay « Les Terres Noires ».



14– Diversité morphologique des anomalies anthropiques implantées au sommet des surfaces tabulaires en rive gauche de l'Eure.
Le croisement des images IRFC et RVB de l'IGN a permis d'affiner l'extension spatiale des marqueurs archéologiques [© T. Piau 2023]



15– Densité d'anomalies anthropiques (maille de 1 km²) de type « enclos (quadrangulaires et trapézoïdaux) » et « structures maçonnées » repérées dans les massifs forestiers de la moyenne vallée de l'Eure à partir de l'analyse des MNT LiDAR HD® de l'IGN.
[1] 1 anomalie par km²; [2] 2 anomalies par km²; [3] ≥ 3 anomalies par km² [© T. Piau 2023]

Perspectives

L'année 2024 participera à :

- formaliser et structurer la vectorisation des anomalies et leur description géomorphologique et/ou archéologique en lien avec la plateforme collaborative [*infra*] ;
- réaliser et intégrer à la base de données spatiales du projet, le traitement exhaustif des données issues des levés LiDAR HD de l'IGN sur l'ensemble de la portion orientale de la moyenne vallée de l'Eure en focalisant prioritairement sur les milieux boisés ;
- révéler les signaux micro-topographiques de l'évolution des paysages due aux aménagements anthropiques et à leur abandon en testant et en appliquant des outils de géovisualisation adaptés au sein de la base de données spatiales du projet ;
- préparer la documentation de terrain à l'appui des missions de vérification et de validation *in situ*, en particulier au sein des écosystèmes forestiers non-domaniaux ;
- réaliser *in fine* une modélisation de l'inscription géomorphologique et paysagère des vestiges anthropiques/anthropisés potentiels, en particulier dans le bassin-versant du Radon.

– Références citées –

- Carré F. (dir.) 2011 – *L'archéologie en Haute Normandie. Bilan des connaissances : le Haut Moyen Âge*, Mont-Saint-Aignan, PURH.
- Cribellier C., Fourré, A., Renault I., Sellès H. 2014 – « Aperçu de l'approvisionnement céramique de quatre agglomérations secondaires carnutes : les exemples d'Allonnes, Mérouville, Senantes (Eure-et-Loir) et Verdes (Loir-et-Cher) », dans *Actes du congrès de la SFECAG de Chartres, 29 mai-1^{er} juin 2014*, Marseille, SFECAG, p. 131-141.
- Fencke E. 2016 – *Anet – Saussay. Liaison routière RD928-RD116 (Centre-Val de Loire ; Eure-et-Loir). Des occupations de la Protohistoire ancienne à l'époque contemporaine*, Rapport de diagnostic d'archéologie préventive, Chartres, Conseil départemental d'Eure-et-Loir / Orléans, DRAC Centre – Service régional de l'archéologie.
- Jalmain, Ollagnier 2016 – « Senantes (Eure-et-Loir) », dans C. Cribellier (dir.), *Éléments de synthèse pour appréhender les agglomérations secondaires antiques en région Centre : origine, évolution, caractéristiques et fonctions*, Revue archéologique du Centre de la France, suppl. 63, p. 198-203
- Vigneau T. 2007 – « Biodiversité et archéologie, une étude interdisciplinaire en forêt de Rambouillet (Yvelines, France) », dans J.-L. Dupouey, E. Dambrine, C. Dardignac, M. George-Leroy (dir.), *La mémoire des forêts* (Actes du colloque « Forêt, archéologie et environnement », 14-16 décembre 2004), Office national des forêts/Institut national de la recherche agronomique/Direction régionale des affaires culturelles de Lorraine, p. 163-172.
- _____ 2013 – « Espace archéologique et milieu forestier : une approche interdisciplinaire développée sur le site antique de la Mare aux Buis (Forêt domaniale de Rambouillet, Yvelines, France) », dans D. Galop (dir.), *Paysages et environnement : de la reconstitution du passé aux modèles prospectifs*, Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté (Annales littéraires), p. 65-80.
- Zuber F. 1978 – « Les "camps romains" de la forêt de Rambouillet », dans R. Chevallier (dir.), *Travaux militaires en Gaule romaine et dans les provinces du Nord-Ouest, Caesarodunum XII/2*, p. 373-379.

Partie IV

Modélisation de l'occupation du sol et approche en réseau

[coord. Fabienne Dugast & Gaël Léon]

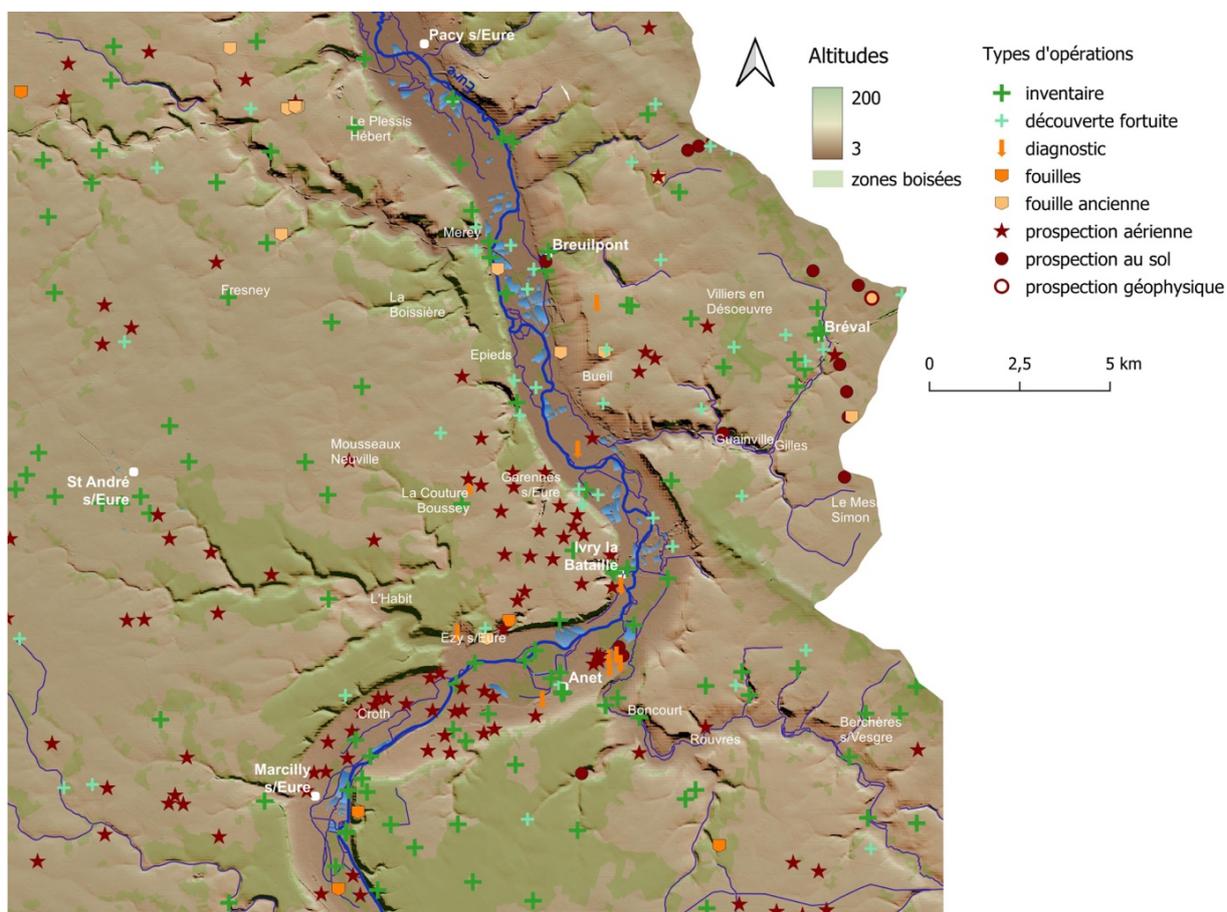
La réflexion menée dans le cadre général du PCR vise à terme à qualifier le bassin versant de l'Eure, à identifier des « réseaux » locaux pour identifier des « faciès culturels », des « territoires » et leurs mouvements et, plus avant, à définir le rôle structurant de la vallée de l'Eure dans le paysage géo-archéologique de l'ouest du Bassin parisien. Au regard du corpus de sites archéologiques disponible, qui émane pour l'essentiel de découvertes fortuites anciennes et d'opérations de prospection au sol et aérienne, un tel objectif ne peut être envisagé – et abordé – que par une entrée méthodologique. Dans un contexte prospectif, la définition d'une occupation reste en effet à la fois arbitraire et approximative [Zadora-Rio 1986], et le peu de fouilles stratigraphiques menées dans le secteur d'étude ne permet guère d'extrapoler sur des identifications chronologiques ou fonctionnelles à partir du seul examen d'indices repérés au sol, de quelque nature qu'ils soient, à moins que les structures archéologiques ne soient particulièrement bien définies, *a priori* formellement, à l'image d'un dolmen ou d'un sanctuaire d'époque romaine. La modélisation restera par conséquent toujours aussi modeste que temporaire, dans la mesure où elle correspond à ce que le corpus actuel permet de visualiser, jusqu'à ce que de nouvelles connaissances imposeront d'ajuster les précédentes : les traits particuliers qui peuvent ressortir aujourd'hui devront nécessairement être remis en question à mesure que les informations pourront être à la fois enrichies et précisées.

I – Les marqueurs des modalités de construction des territoires

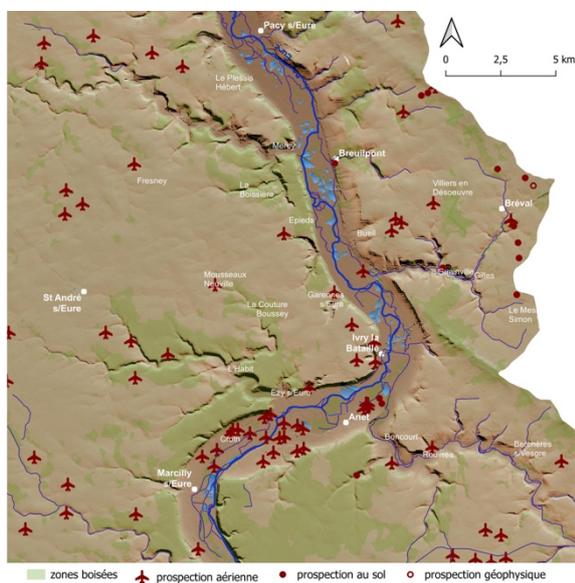
[Fabienne Dugast]

Le corpus de données disponibles sur le secteur d'étude relève à 40% de l'inventaire d'ensembles en élévation – pour la plupart et en-dehors de quelques mégalithes, églises et places fortes postérieures au XII^e siècle – et à 15% de découvertes fortuites – objets isolés, dépôts de mobilier de type « trésor » – [fig. 1-4], les prospections au sol et aériennes représentant 27% du total [fig. 2] et les fouilles seulement 13%, dont 3% sont antérieures à 1930, faisant suite à des travaux immobiliers (Boisset-les-Prévanches, Bueil), à l'ouverture de marnières sur les versants et les plateaux (communes du Plessis-Hébert, Cravent, Neauphlette) ou de gravières au sein de la plaine alluviale (Breuilpont). Les diagnostics et fouilles récentes ne correspondent quant à eux qu'à 10% de l'ensemble et se concentrent pour l'essentiel autour des actuels complexes urbains comme Anet ou Ézy-sur-Eure [fig. 3].

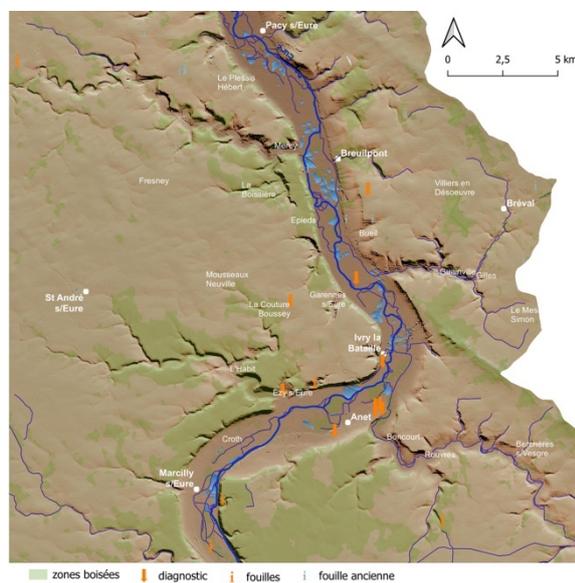
Le corpus s'avère ainsi délicat à manier et pose un certain nombre de questions, notamment relatives à sa représentativité. En-dehors des interventions d'archéologie préventive, les informations qui ressortent de ce corpus restent très partielles. De la plupart des découvertes du XIX^e siècle jusqu'aux années 1930 ne sont conservées que les publications qui en ont été faites dans les revues des Sociétés savantes nationales – le *Bulletin de la Société préhistorique française* [Coutil 1908 ; Bossavy 1923] et le *Bulletin monumental* [Bordeaux 1856] – ou plus locales – le *Bulletin de la Société normande d'études préhistoriques* [Coutil 1901 ; Chedeville 1908-1910], le *Recueil et travaux de la société libre de l'Eure* [Izarn 1859 ; Coutil 1905 ; 1907], ou encore le *Bulletin de la Commission des antiquités et des arts de Seine-et-Oise* [Grave 1886] –, voire dans quelques monographies régionales [Merlet 1861 ; Delisle, Passy 1862-1869 ; Guérineau de Boisvillette 1864 ; Bonnard 1907 ; Vesly 1909 ; Coutil 1921]. Les quelques objets émanant des fouilles de l'époque sont quant à eux dispersés dans des collections privées ou conservés aux musées de Dreux, Évreux ou Saint-Germain-en-Laye



1- Localisation des différents types d'opération archéologiques menés sur le secteur d'étude depuis le XIX^e siècle jusqu'à nos jours [@ F. Dugast 2023]

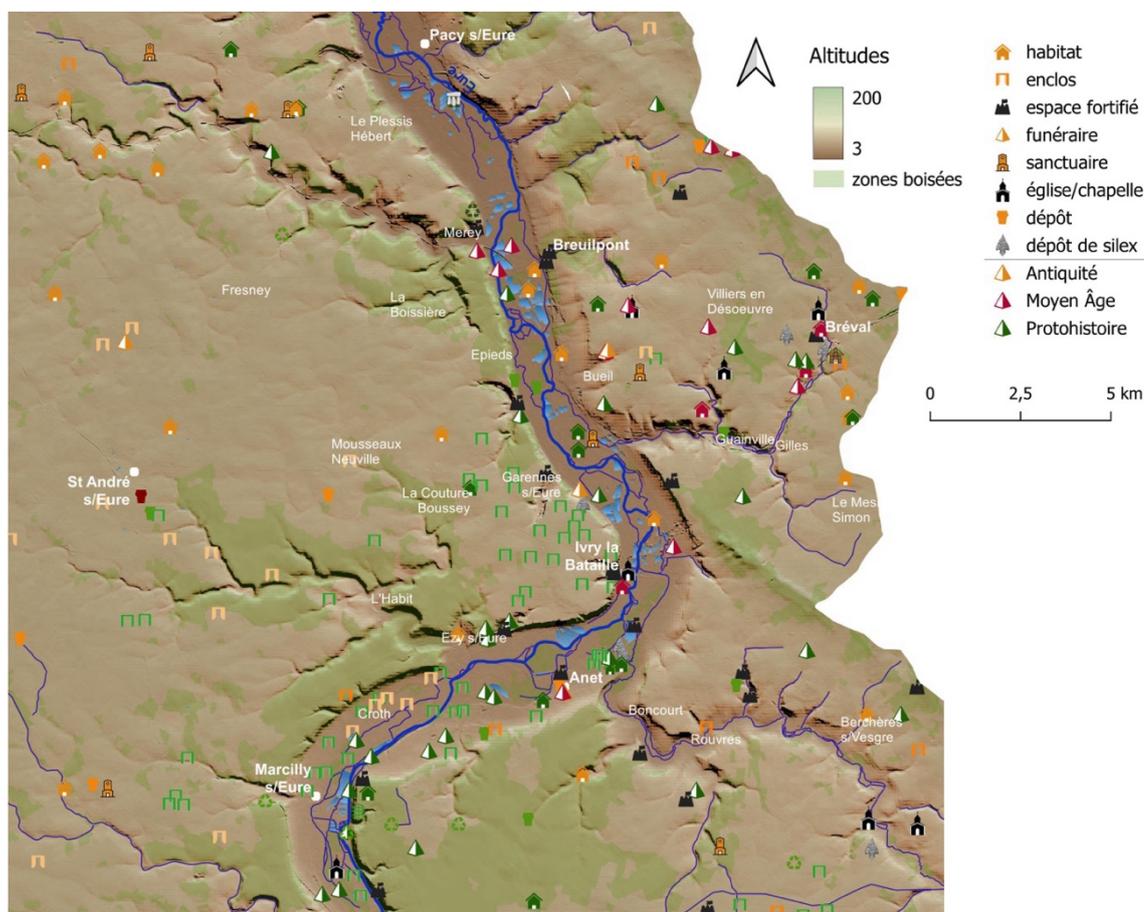


2- Localisation des opérations de prospections aériennes et au sol menées depuis les années 1960 [@ F. Dugast 2023]



3- Localisation des opérations de fouilles et diagnostics menées sur le secteur d'étude depuis le XIX^e siècle [@ F. Dugast 2023]

et définitivement sortis de leur contexte. Le mode prospectif conduit depuis les années 1980 a permis de multiplier le nombre d'entrées, par endroit même de manière resserrée [fig. 4], et d'apporter d'intéressants indices morphométriques : il dépend néanmoins largement de la nature des sols et de l'état des vestiges qui eux-mêmes ne génèrent pas la même « visibilité » en fonction des matériaux utilisés. Les repères chronologiques reposent quant à eux sur le mobilier ramassé en surface qui non seulement ne concorde pas



4- Répartition des différents indices de sites archéologiques repérés au sein du secteur d'étude depuis le XIX^e siècle jusqu'à nos jours [F. Dugast 2023]

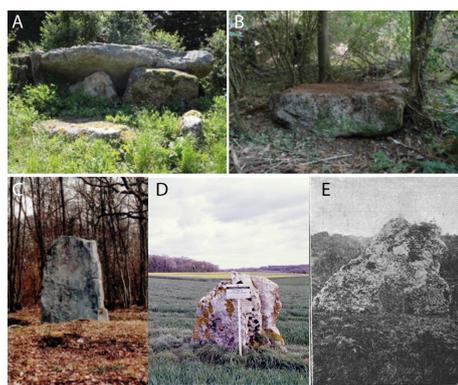
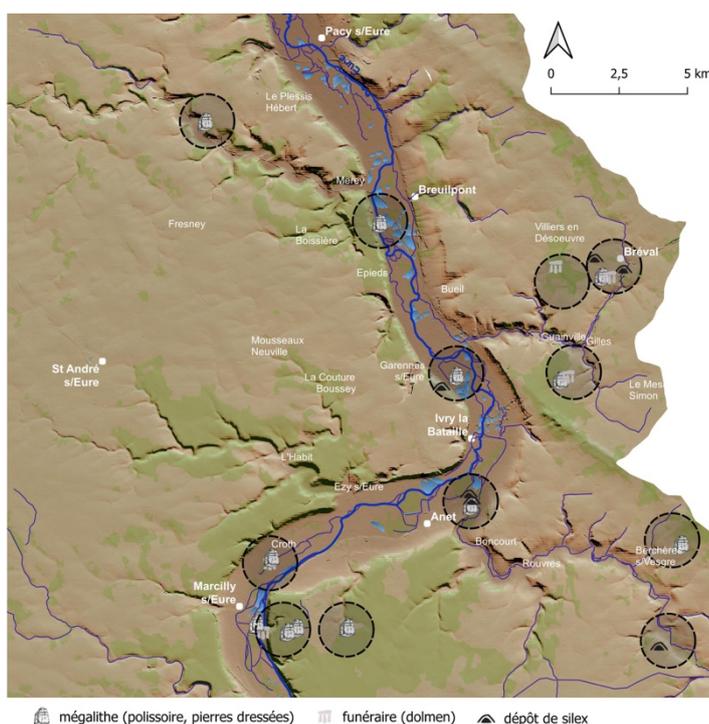
forcément avec les anomalies structurelles relevées sur le terrain mais ne révèle que rarement la nature et la fonction du gisement. Enfin, l'image que livre le mode prospectif permet difficilement de reconstituer les créations, les continuités ou discontinuités d'occupation, ou même les déplacements quand bien même des indices de chronologie *a priori* différente se succèdent dans un espace relativement restreint [Rapport 2022]. L'évaluation quantitative et qualitative du corpus s'avère ainsi peu satisfaisante. À l'exception de l'inventaire des places fortes et lieux de culte médiévaux, la majorité des entrées constituent en effet davantage des indices de présence – comportant très peu de descripteurs – que de véritables traces d'occupation susceptibles de permettre de restituer le contexte fonctionnel ou les mouvements diachroniques, et donc de comprendre l'organisation et l'évolution des communautés qui y ont vécu. C'est pour pallier cet état de fait que le PCR s'appuie sur la notion de « territoire » : il ne s'agit pas en effet de se limiter aux témoins tangibles d'un « habitat », qu'il soit dispersé ou groupé, mais à envisager la surface d'occupation et le caractère intentionnel de son organisation. La présence d'une nécropole invitera nécessairement à chercher et/ou imaginer l'habitat correspondant tout comme celle d'un sanctuaire identifié en prospection aérienne grâce à sa morphologie particulière. Cette approche permet dans un premier temps de distinguer des unités d'études indépendantes rassemblant l'habitat, les sépultures, la gestion de l'eau et des ressources naturelles, voire toute trace de travail sur le sol et ses relations impliquant les éléments de l'évolution paysagère.

– L'évolution des occupations –

Malgré les grandes zones « blanches » du corpus – notamment sur le plateau de Saint-André à l'ouest d'Épiéds –, la répartition et l'interprétation plus que la densité des gisements tels qu'ils apparaissent aujourd'hui permettraient *a priori* de suivre un développement similaire à d'autres régions de la Gaule, à

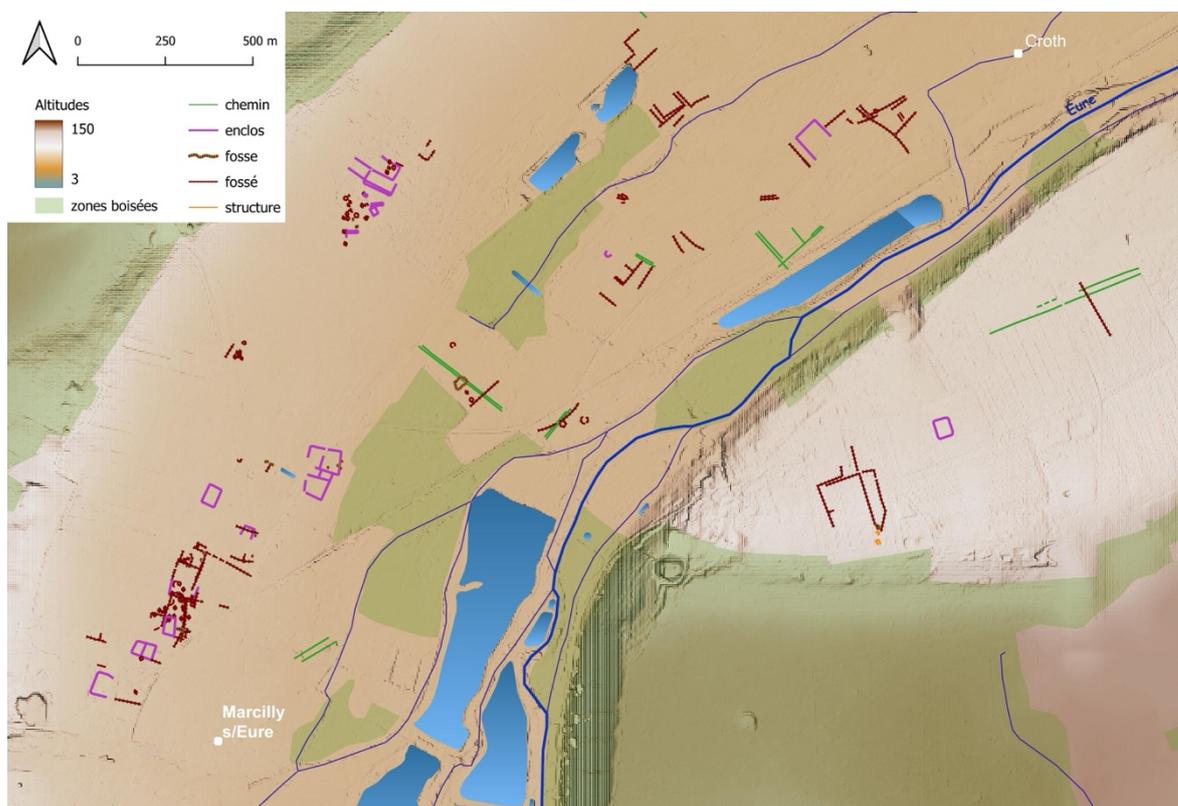
savoir un essor de l'occupation à partir de la fin de l'âge du Fer, une légère déprise à partir de la fin du III^e siècle si on en croit l'abandon pur et simple des sanctuaires d'époque romaine, et un nouvel essor à partir des IX^e ou X^e siècles autour des seigneuries ou de la constitution des paroisses. La succession de ces épisodes se lit de manière assez fébrile à travers le corpus, mais différents éléments permettraient de confirmer certaines tendances :

1. l'occupation au Néolithique, bien que clairsemée, s'avère assez fortement marquée par la présence de nombreux blocs de grès ou de meulière couchés ou dressés, laissant penser à l'existence d'ensemble mégalithiques composés de dolmens, menhirs ou polissoirs qui se déclinent tout au long de l'Eure – de Marcilly-sur-Eure à Breuilpont – et de ses affluents – la Vesgre et le Radon en rive droite, les Petits Vaux en rive gauche –, même si cette distribution a pu être légèrement modifiée par le déplacement de certains d'entre eux [fig. 5-6] ;
2. en-dehors d'une certaine prolifération d'outils et armes en silex taillés, les indices d'occupation de l'âge du Bronze apparaissent largement moins nombreux, très probablement en raison de la nature des matériaux utilisés – bois et terre –, pour la plupart invisibles en prospection, comme en témoignerait le diagnostic récent mené par l'Inrap près de Chanu (Villiers-en-Désœuvre) en bord de plateau et correspondant à l'installation d'une petite communauté [Breton à venir] ;
3. la densité des indices morphométriques repérés en prospection aérienne dans la plaine alluviale autour de Marcilly-sur-Eure [fig. 7] amène à les considérer comme des lieux de vie communautaires regroupant habitat (enclos quadrangulaires) et nécropoles (enclos circulaires). Une telle disposition est reconnue comme remontant à l'âge du Fer [Fencke 2017], mais il est probable que l'occupation remonte à la fin de l'âge du Bronze (1400-800 av.n.è.), comme en témoigneraient les enclos subcirculaires à double fossé d'environ 20 m de diamètre, dont un ensemble a été fouillé à Acquigny [Kliesch 2021] ;
4. les nombreux enclos dispersés un peu partout et pour la plupart en bordure de l'Eure ou le long d'un cours d'eau (en rive droite) ou d'une vallée sèche (en rive gauche), s'avèrent souvent associés, ou du moins peu éloignés de *tumuli* probablement de même époque, rappelant une configuration similaire conjuguant lieu de vie et lieu funéraire [fig. 8]. Il est tentant de les identifier à des « établis-

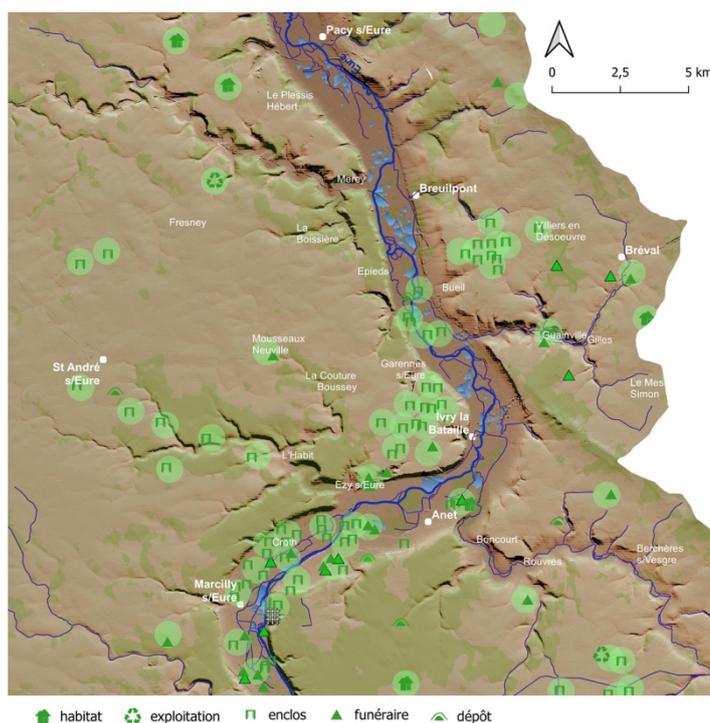


6– Quelques exemples de mégalithes inventoriés en moyenne vallée de l'Eure. A. La Ferme brûlée, Sorel-Moussel ; B. Le Gravier de Gargantua, Buisson de Croth ; C. Le Bois de la Butte, Berchères-sur-Vesgre ; D. Les Loges, Neauphlette [@ F. Dugast 2022] ; E. Le Grouet de Gargantua, Caillouet-Orgeville [@ Chédeville 1908]

5– Répartition des indices d'occupation du Néolithique en moyenne vallée de l'Eure [@ F. Dugast 2022]



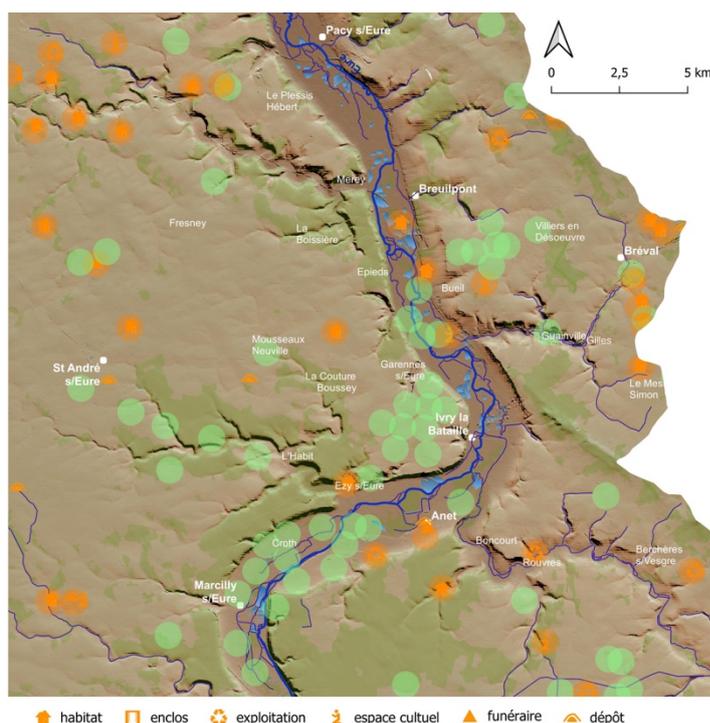
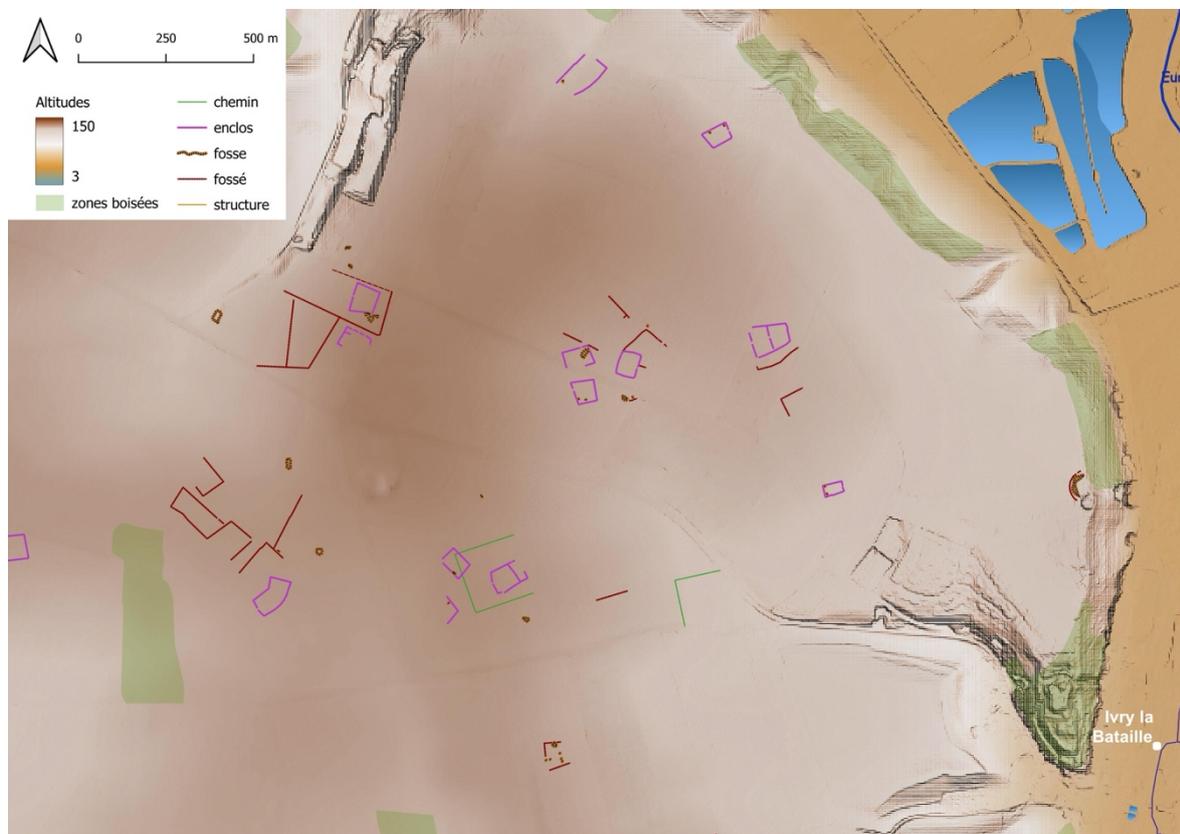
7– Vectorisation des indices morphométriques repérés en prospection aérienne au nord de Marcilly-sur-Eure [Source Archéo27 – @ F. Dugast 2023]



8– Répartition générale des indices d'occupation de l'âge du Fer en moyenne vallée de l'Eure. L'emprise des occupations (cercle vert) suit le rythme de la présence des nécropoles par rapport à l'habitat et inversement, en respectant une distance régulière de 700 m [@ F. Dugast 2023]

sements ruraux », à fonction agro-pastorale, bien caractérisés dans la région Centre grâce aux fouilles préventives et datés de La Tène (v^e-I^{er} s. av.n.è.) [Fencke 2014]. La forme de l'enclos principal est majoritairement quadrangulaire ou trapézoïdale et s'ouvre le plus souvent au nord-ouest avec ou sans partition interne, sur une surface qui peut couvrir jusqu'à 12 000 m² [fig. 10]. L'organisation générale n'est pas lisible en prospection mais il est à noter qu'ils ne s'inscrivent pas nécessairement dans un parcellaire (du moins de façon visible) ;

5. l'abondance de ces signatures morphométriques laisserait supposer une persistance de ce type d'occupation jusqu'à la fin de l'époque romaine, où aucune nouvelle organisation ne semble émerger véritablement en-dehors de l'établissement de quelques sanctuaires bien identifiables – en rive gauche à Miserey « La Coudre », Caillouet-Orgeville « Maison-Noury », Illiers-l'Évêque « L'Épinay », et en rive droite à Garennes « Bellevue », Guainville « Fosses du Breuil », Bû « Les Pe-

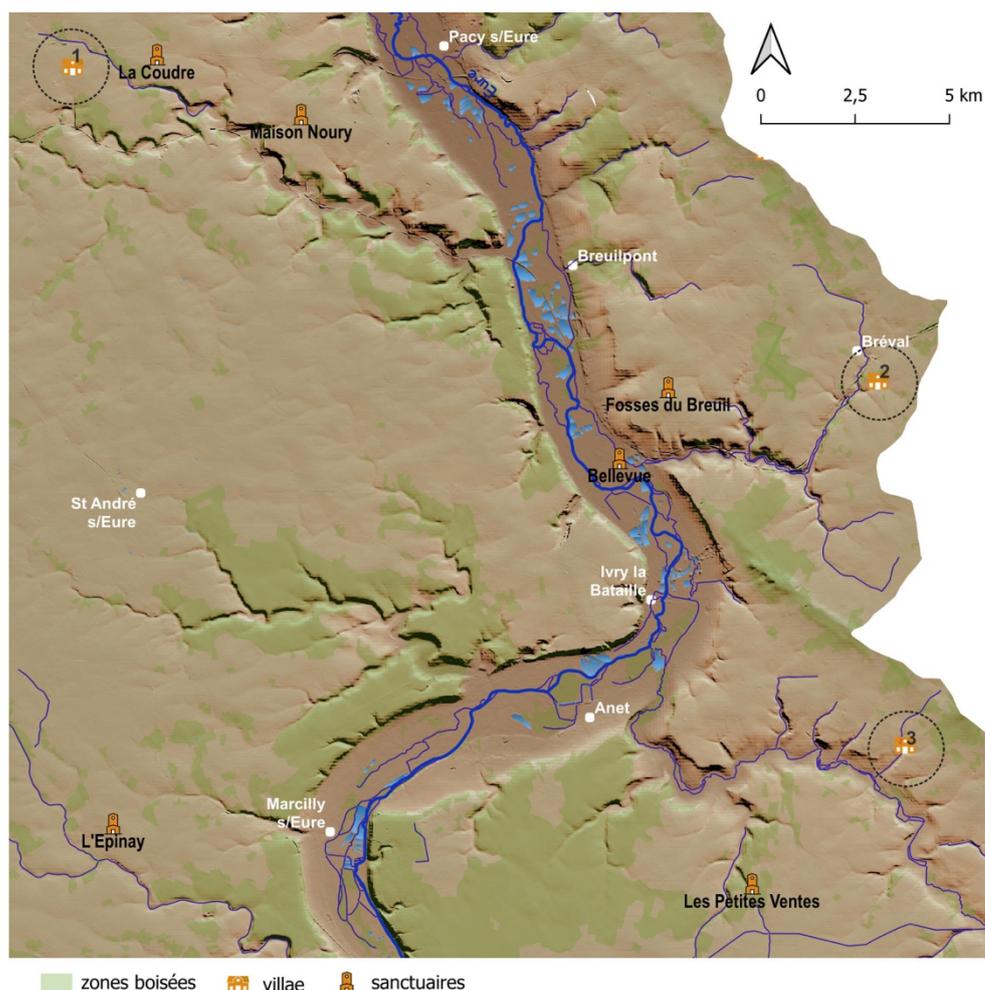


10– Vectorisation des indices morphométriques repérés en prospection aérienne sur le plateau à l'ouest d'Ivry-la-Bataille [Source Archéo27 – @ F. Dugast 2023]

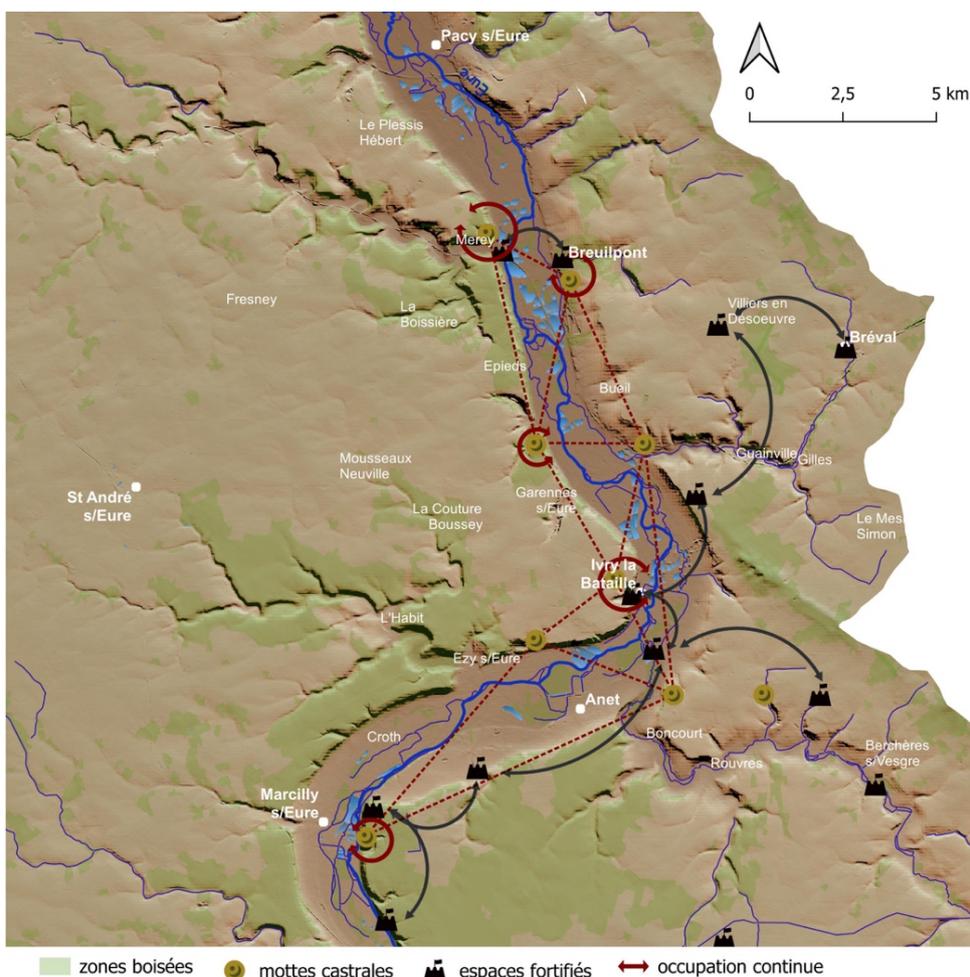
11– Répartition générale des indices d'occupation de l'époque romaine en moyenne vallée de l'Eure. L'emprise des occupations (cercle orange) suit le rythme de la présence des nécropoles par rapport à l'habitat et inversement, en respectant une distance régulière de 700 m Les cercles de couleur verte correspondent à l'occupation protohistorique qui a probablement persisté pour une bonne part [@ F. Dugast 2023]

tites Ventes». On aurait tendance à chercher à proximité de ces sanctuaires une implantation typique de l'époque romaine répondant à un changement socio-économique, telle qu'une *villa* ou une petite agglomération : il n'en est rien *a priori* en-dehors de Miserey et de Bû. À Illiers-l'Évêque, Garennes et Guainville, la prospection aérienne ne met en évidence que des ensembles d'enclos gravitant autour de ces sanctuaires, témoignant d'une occupation continue depuis au moins l'âge du Fer sans qu'il soit possible de distinguer une quelconque mutation en-dehors de l'introduction de ce type de complexe cultuel. Au vu de la raréfaction des indices bien identifiés chronologiquement par le mobilier céramique qui soutiendrait une étonnante déprise de l'occupation générale à la charnière de notre ère [fig. 11], il apparaît fort probable que cette continuité ait concerné l'ensemble du secteur d'étude ;

6. la prospection n'a mis en effet en évidence aucun grand complexe agricole de type *villa* qui semble rejeté en périphérie du secteur d'étude – du côté de la Seine au nord et à l'est (Bréval [2] et Berchères-sur-Vesgre [3]) et d'Évreux à l'ouest (Miserey [1]), ou encore au sud de l'agglomération de Bû [fig. 12]. Il est peu probable que les structures en dur ne ressortent pas, à moins qu'elles n'aient guère existé : on note encore aujourd'hui l'utilisation très commune de la bauge jusqu'à l'époque moderne, sur une fondation formée d'un amalgame de silex et de chaux ; on rappellera par ailleurs que la présence d'un mobilier céramique particulier (la sigillée par ex.) ne témoigne pas d'un type d'occupation en soi (une *villa* ?) mais simplement d'un « habitat » plus ou moins riche qui complète ici la densité de l'occupation du sol à cette époque [fig. 11] ;



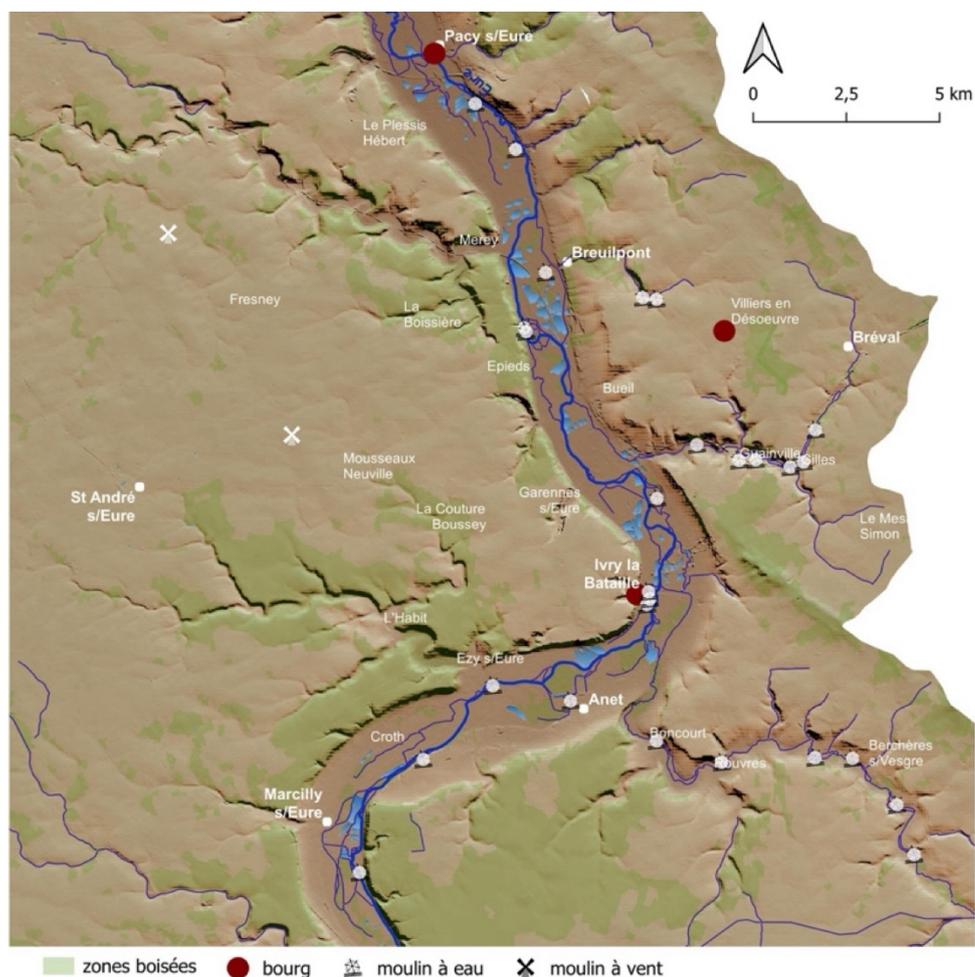
12 – Répartition des sanctuaires et villae d'époque romaine en moyenne vallée de l'Eure [@ F. Dugast 2023]



13- Répartition des mottes féodales et des places fortes de l'époque médiévale [@ F. Dugast 2023]

7. en revanche, une nouvelle organisation semble apparaître à partir du Haut Moyen Âge avec l'établissement de mottes féodales puis de places fortes [fig. 13], qui répondent chacune au contexte politique du moment et l'émergence de seigneuries autour desquelles les communautés se regroupent peu à peu. On notera toutefois la probable continuité avec les sites de hauteur protohistoriques – en tout cas pour Sorel-Moussel et Ivry-la-Bataille – qui répond *a priori* en faveur de la position topographique des lieux.

La succession de ces phases de peuplement peut être sous-tendue par l'approche géoarchéologique qui a permis de confirmer une occupation des bords de l'Eure jusqu'à la fin de l'époque romaine (II^e-III^e siècle) où le lit moyen semble avoir été abandonné en faveur des hautes terrasses qui surplombent de 2 à 7 m la plaine alluviale, probablement en lien avec le relèvement périodique du niveau de la nappe phréatique. Surtout, les premiers enregistrements et analyses effectués dans les sous-bassins de rive droite de l'Eure – le Radon et la Vesgre – tendent à confirmer des changements importants dans l'occupation et l'exploitation des zones de plateau à partir de la période médiévale, avec probablement une détérioration du couvert forestier amenant une recrudescence de l'érosion des sols enregistré plus au sud dans les vallées de l'Aunay (dès 1200 cal. BP) et de la Drouette (dès 1000 cal. BP), et dans le secteur d'étude celles de la Vesgre (dès 900 cal. BP) et du Radon (dès 500 cal. BP) [Piau 2023]. L'accroissement des processus d'alluvionnement à partir du Moyen Âge amène plus spécifiquement à s'interroger sur le rôle des aménagements hydrauliques particulièrement nombreux dans le secteur, aussi bien sur l'Eure – une 10^{aine} au moins entre Marcilly-sur-Eure et Pacy-sur-Eure – que sur ses affluents de rive droite – entre Houdan et Boncourt sur la Vesgre, entre Neauphlette et Bueil sur le Radon et entre Villiers-en-Désœuvre et Breuilpont sur le ruisseau du Robinson [fig. 14] –, dont l'impact.



14- Répartition des moulins à eau et à vent d'après la carte de Cassini [@ F. Dugast 2023]

sur le niveau des nappes phréatiques a été largement démontré dans la plaine de Caen [Beauchamp 2018]. De cette description diachronique ressort finalement un ensemble de territoires à dominante autarcique, et en tout cas de zones d'exploitation des ressources par de nombreux habitats dispersés correspondant à de petites communautés, sans regroupement important avant le Moyen Âge, et qui semble perdurer jusqu'aux territoires des fermes modernes (voire actuelle compte tenu du statut toujours très agricole du secteur d'étude), malgré les probables mutations par morcellement des premiers grands ensembles. Cette constance relative semble marquer également le paysage qui a globalement peu évolué : on rappellera notamment la faiblesse de l'activité morphogène de la rivière et la relative stabilité de ses formes fluviales latérales [*supra* Partie II]. À ce titre, si les épisodes de crue de l'Eure peuvent expliquer – en partie du moins – l'abandon du sanctuaire de Garennes « Bellevue » malgré sa position sur une montille (à moins que la montille ne soit le résultat de sa destruction), il n'en est rien de celui, à peu près contemporain, de Guainville « Fosses du Breuil » qui est sans doute plus conjoncturel [Rapport 2022].

L'occupation des bords de l'Eure n'aura donc pas été fondamentalement remise en cause sinon pour des questions propres aux communautés qui l'occupaient. Attestée dans les archives à partir de 1440, la navigation sur l'Eure reste sujette à discussion dans sa portion amont – entre Chartres et Pacys-sur-Eure – en l'absence de tout indice en ce sens : son rôle aux époques antérieures n'aura été par conséquent que pour une exploitation directe de la ressource en eau, voire en énergie dans le fonctionnement de moulins qui ne sont également attestés qu'à partir du Moyen Âge. Les traces d'occupation sur le reste de la zone d'étude semblent privilégier dans ce même sens les bords des cours d'eau affluents, mais également des vallées sèches de rive gauche. Dans le cas de figure, il reste toujours délicat d'établir la relation entre l'événement

qu'un témoin matérialise à une période donnée et des événements du même genre antérieurs et postérieurs, et plus encore entre la matérialité d'un événement et l'activité plus coutumière du territoire.

Dans cette apparente stabilité, la caractérisation des territoires – ou des structures foncières si on retient l'idée de territoires à dominante autarcique – reste par conséquent très conjecturale, pour des raisons très variées et surtout impalpables puisqu'elles restent matériellement très peu marquées en-dehors de la présence rectiligne des cours d'eau. Le corpus n'aide pas du reste à identifier les caractéristiques des communautés en présence ni leur organisation, moins encore les rapports de production qui sont, en l'occurrence, nécessairement mouvants.

Cette apparente stabilité pose en outre la question de la permanence de l'occupation des villes et villages actuels dont la plupart remontent à des installations médiévales (X^e-XII^e siècles), mais peut-être également antiques – comme La Ville l'Évêque sur la commune de Berchères-sur-Vesgre – qui pourrait expliquer la raréfaction des indices d'occupation à l'époque romaine, masqués sous les bâtiments actuels [fig. 11].

– Une première restitution d'une mise en réseau –

Aussi forte qu'apparaisse la tendance autarcique de ce secteur, on ne peut toutefois pas oublier que le développement d'une implantation peut se décliner de différentes manières, sous la forme d'une concentration (agglomération) d'habitats à celle d'un réseau de connexions diffuses entre des types d'habitats plus dispersés. On admet en ce sens que les relations entre ces différentes implantations s'organisent autour d'une hiérarchisation des centres d'habitat [Leveau 1986 ; Gandini 2006].

Dans le cas de figure et en raison de la qualité du corpus disponible, il apparaît peu pertinent toutefois de tenter de comprendre l'organisation et l'évolution du peuplement par une mise en réseau appuyée sur une catégorisation des implantations qui restera toujours aléatoire par manque d'information. Par ailleurs, on rappellera que la fenêtre d'étude est étroite ($\pm 445 \text{ km}^2$) et correspond à une échelle micro-régionale qui n'intègre (volontairement) aucune des actuelles préfecture de département ni aucun des chefs-lieux de cité antique, mettant au second plan les relations d'organisation politique interne ; enfin, la topographie à peine marquée en-dehors de la relation continue plaine/versant/plateau rend difficile l'identification des types d'implantations et de leurs liens nécessairement complexes. Dans un tel contexte, la démarche s'est voulue inversée et régressive, partant du postulat que l'évolution des territoires peut se lire plus aisément à travers le développement des réseaux de communications qui se lisent à travers deux paramètres connexes :

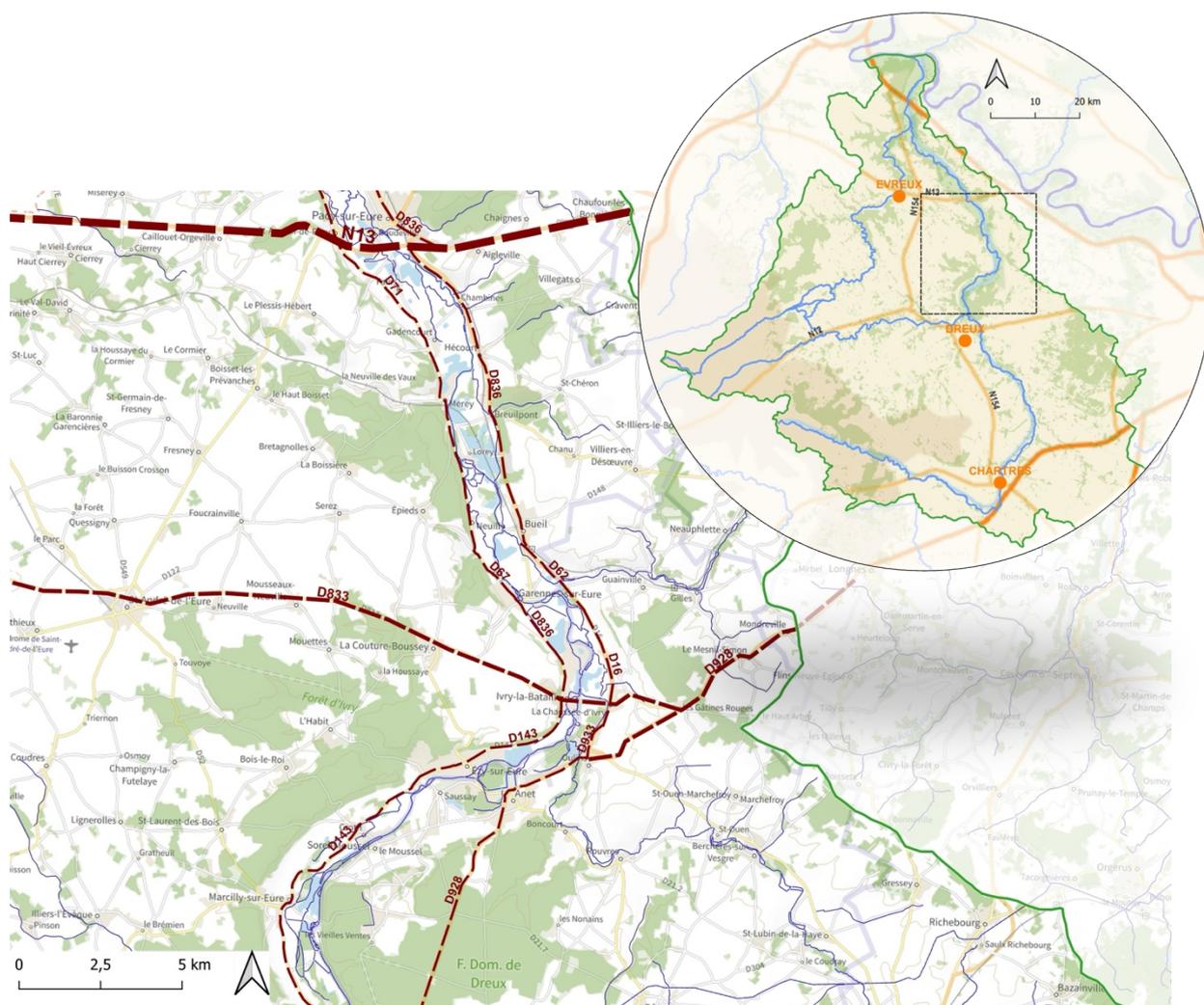
- celui lié à l'organisation de chacune des cités de la période protohistorique, palpable avec le développement de chacun des chefs-lieux de cité à la période antique, mais qui semble se briser avec le Bas Moyen Âge et les conflits engendrés par les prérogatives des royaumes francs ;
- celui lié au développement plus large des réseaux d'échanges, peut-être d'autant plus marqués dans le cadre de la fenêtre d'étude à l'interface des quatre cités – Carnutes, Éburovices, Parisii, Durocasses –, qui permet de mettre en exergue des relations exogènes qui se lisent au travers des voies principales de communication – grandes lignes –, mais aussi de voies plus locales ainsi que des traversées de la rivière.

La compilation des données cartographiques (cartes anciennes, cadastre napoléonien), planimétriques (RGE Altii® IGN) et photographiques (orthophotographies et photographies aériennes tirées du site « Remonter le temps » de l'IGN) offre à ce titre une image plutôt stable aux différentes échelles spatio-temporelles concernées. Elle interroge en première instance le rôle joué par l'Eure dans le passé, sa présence pouvant expliquer les relations entre certaines agglomérations et certains territoires ruraux. À une échelle globale, les contraintes géographiques, bien que faibles, semblent encore aujourd'hui bénéficier aux plateaux, ne donnant à la rivière qu'un rôle secondaire, quand bien même la vallée dessine, sur le plan paysager, une forme de passerelle entre la métropole chartraine au sud et la Seine au nord par le développement de zones

urbaines plus ou moins denses au sein de la plaine alluviale. À ce titre, on remarquera que l'organisation actuelle des agglomérations confronte trois réseaux urbains disjoints :

- le Bassin parisien à l'est, réseau principal qui bénéficie de l'axe fluvial majeur que constitue la Seine, lui permettant de s'ouvrir vers l'ouest ;
- la Normandie au nord et à l'ouest, qui forme un réseau de villes ouvert sur la façade de la Manche (Rouen, Le Havre / Cherbourg, Caen, Dieppe) ;
- la boucle de l'Eure au sud, qui se referme sur la mégapole de Chartres, point de relais entre la Loire (Touraine et Orléanais) et le Bassin parisien.

Dans cet ensemble, on assiste à une polarisation de la population qui prend, pour des raisons historiques, la forme d'un chapelet de pôles urbains équidistants : Chartres, Dreux, Évreux, Pîtres. À l'échelle locale – en aval de Dreux –, l'accroissement urbain post-industriel semble avoir d'abord profité aux plateaux de rive gauche qui surplombent la vallée, favorisé par l'axe routier principal reliant Chartres à Rouen (N154) et passant par Dreux et Évreux – axe dont le tracé global semble remonter à l'Antiquité [fig. 15]. Trois autres axes médians assurent des connexions est/ouest entre la région parisienne et Caen au nord – par Lisieux en passant par Évreux (N13) –, Alençon plus au sud en passant par Dreux (N12), et au Mans par l'A10 en passant par Chartres, que l'on retrouve également à travers certains indices pour les périodes antérieures. À échelle plus locale, les transports de transit bénéficient de réseaux routiers plus diffus et pour certains longeant la vallée de l'Eure, partant de Chartres et reliant des centres urbains de taille plus réduite : Maintenon (D6 dou-



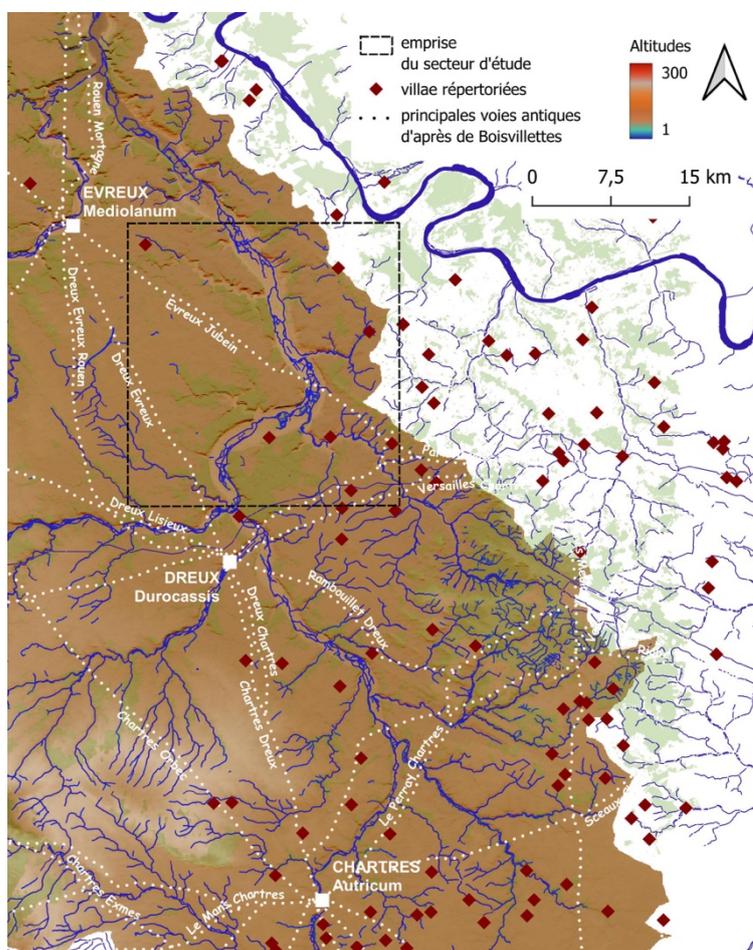
15– Les voies de communication actuelles au sein du bassin versant de l'Eure sur fond de carte topographique de l'IGN. Les axes principaux encadrent la zone d'étude (en haut). En rouge, le réseau local principal actuel [à F. Dugast 2023]

blée par la D906), Nogent-le-Roi (D983) jusqu'à Dreux (D929), puis de part et d'autre de la rivière Ézy-sur-Eure (D143) et Anet (D928), Ivry-la-Bataille (D143) et La Chaussée d'Ivry (D933), Garennes-sur-Eure (D936) et Bueil (D16 et D62), Merey (D71) et Breuilpont (D836), jusqu'à Pacy-sur-Eure, la D71 en rive gauche rejoignant Acquigny et la D836 en rive droite Louviers. Le passage de l'Eure s'effectue à plusieurs endroits tout au long de son tracé à l'aide d'ouvrages de plus ou moins grande envergure et profitant à l'intégration urbaine de la vallée avec des emprises relativement modestes toutefois (entre 100 et 900 ha – contre 5000 pour Chartres, 2800 pour Dreux et 3500 pour Évreux). Les faibles contraintes géographiques semblent encore aujourd'hui bénéficier aux plateaux, ne donnant à la rivière qu'un rôle secondaire.

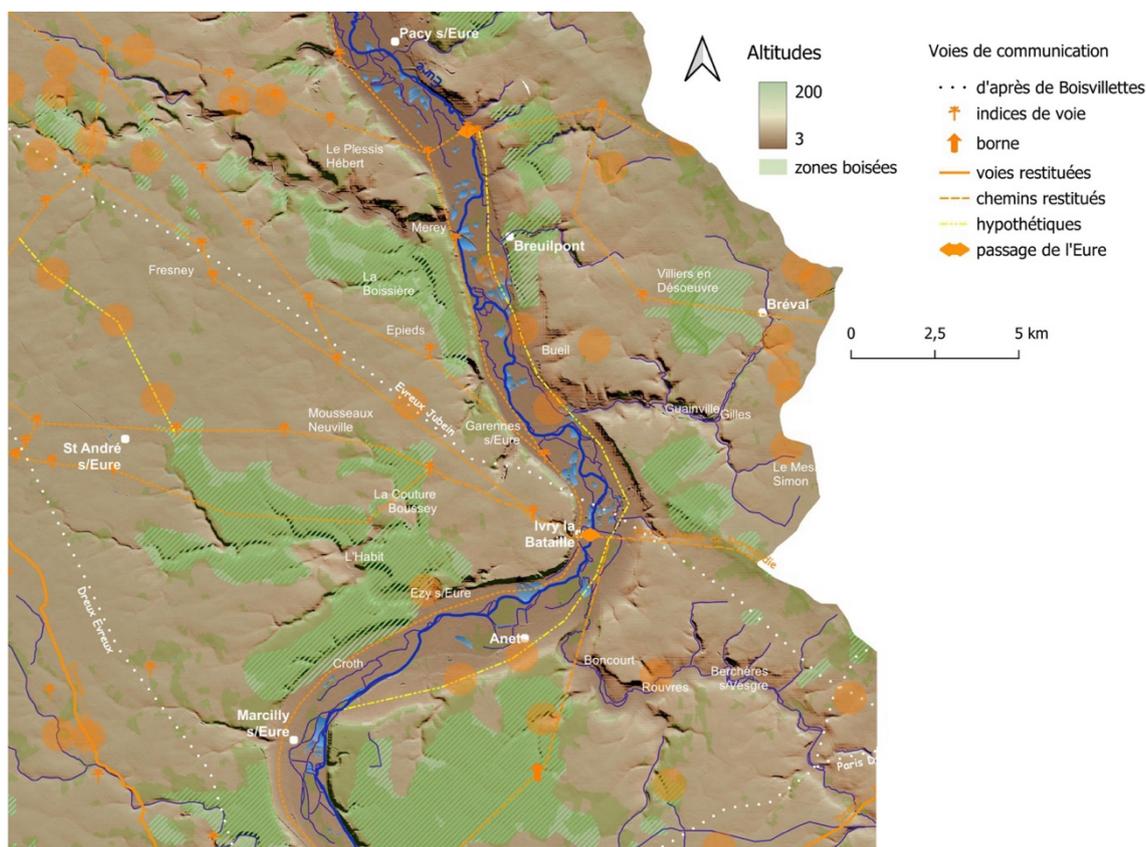
L'idée généralement admise selon laquelle les villes et villages actuels seraient issus de regroupements villageois à partir du début du Moyen Âge (V^e-VI^e siècles) permettrait *a priori* de retrouver la trame générale de ces réseaux en suivant l'implantation des églises et des nécropoles souvent adjacentes, ou encore celle des places fortes, transcription des transformations politico-religieuses du moment (développement de seigneuries et christianisation).

En remontant le temps et en évaluant l'implantation respective des nécropoles et des habitats de l'époque romaine ou de l'âge du Fer, le réseau apparaît beaucoup plus lâche, témoignant *a priori* de regroupements moins nombreux, si on se réfère :

- d'une part aux prospections aériennes qui recensent un nombre important d'enclos fossoyés et très peu de *villae* [cf. *supra*] qui semblent former un anneau très large en connexion avec la Seine d'une part et avec la région chartraine d'autre part et au mieux suivant les axes de communication principaux et donc se concentrant autour des centres urbains manifestement déjà en fonction (Chartes, Dreux, Évreux) [fig. 16] ;



16– Distribution des villae au sein du bassin versant de l'Eure. En pointillés, le tracé hypothétique des voies antiques principales d'après Guérineau de Boisvillette 1864 [© F. Dugast 2023]



17– Restitution partielle des voies de communications (chemins et voies) d'après les indices archéologiques disponibles [F. Dugast 2023]

- d'autre part aux (rares) nécropoles découvertes fortuitement à l'occasion de l'ouverture de gravières, dans la plaine alluviale, qui comptent pour la plupart moins de 100 sépultures (à la lecture des comptes rendus), correspondant à une population plutôt disséminée – à l'image des observations effectuées autour d'Allonnes et Sours (28) notamment [Gaultier 2010].

Une image similaire paraît ressortir pour les périodes antérieures, où seule une concentration de nécropoles de l'âge du Bronze (ou ce qui peut être interprété comme tel) émerge dans la plaine alluviale de l'Eure en rive gauche, au nord de Marcilly-sur-Eure, s'opposant à une dissémination plus générale d'implantations aussi bien le long de la rivière que sur les versants ou les plateaux [fig. 8].

De cet ensemble, aidé également par les différents indices repérés en prospection aérienne et mentionnés dans la littérature d'éléments de voies de communication (voies principales ou chemins identifiés par les fossés bordiers), une trame logique peut être établie en suivant les indices d'occupation qui peut permettre à tout le moins de retrouver de nouvelles implantations jusque-là inconnues, voire corriger le linéaire en fonction de leur localisation : à ce stade, elle ne permet toujours pas toutefois de distinguer de regroupements particuliers, témoignant de l'organisation générale des territoires ni même des modalités d'habitat à échelle locale.

L'archéologie du paysage a montré que les campagnes ont conservé un certain nombre de traces lisibles correspondant aux aménagements successifs qu'elles ont subies depuis la Préhistoire. Elle permet non seulement de révéler de vastes parcelles fossiles, mais également de mettre en évidence la pérennité de certaines limites territoriales et ainsi de reconstituer concrètement la manière dont les communautés ont organisé l'espace dans lequel elles ont vécu. Si chronophage qu'elle soit, une telle approche reste la seule combinaison possible avec les autres types d'informations pour préciser la dynamique de l'occupation du sol dans un secteur aussi pauvre en documentation archéologique.

II– Perspectives : morphologie informée du paysage du Plateau de Saint-André et de la vallée de l'Eure de l'Antiquité au début du XIX^e siècle

[Gaël Léon]

Parmi les différentes manières d'aborder l'étude des occupations humaines anciennes dans un territoire donné, nous proposons ici une approche dite archéogéographique faisant suite à des travaux engagés il y a quelques années (décennies) sur le plateau de Saint-André-de-l'Eure. Ces travaux, réalisés dans le cadre d'opérations d'archéologie préventive (AFAN – INRAP), nous avaient permis de poser quelques bases méthodologiques et un cadre d'analyse parallèlement au développement et la structuration de la discipline archéogéographique. Ces premiers pas méthodologiques et de pistes de recherche se sont ensuite développés à travers plusieurs cadres dont le dernier, en cours, est celui du projet Face à la Mer (dir. G. Léon), consacré au rythme et nature des occupations humaines en Plaine de Caen du Néolithique à la période Contemporaine¹ (Calvados).

Pour cette nouvelle contribution au PCR « Vallée de l'Eure : une rivière, des territoires », nous proposons, dans un premier temps sous la forme d'un sommaire, de préciser la méthode, les pistes de recherche et le cadre géographique que nous envisageons.

Un état du paysage au début du XIX^e siècle. Habiter – exploiter – circuler

– *Exploitation des cadastres du début du XIX^e siècle* –

Les cadastres du début du XIX^e siècle, cadastres dits napoléoniens, constituent par nature une couverture cartographique intégrale du territoire métropolitain réalisée dans un temps relativement court, quelques dizaines d'années seulement. Au-delà de la mission cadastrale assignée à cette couverture, c'est-à-dire une représentation des entités fiscales appuyée sur une carte parcellaire et un état de section (matrice cadastrale assimilable à une table attributaire), le cadastre enregistre à son insu une morphologie du paysage construit sur un temps long. Il est donc possible d'envisager l'étude de cette couverture selon au moins deux axes principaux.

Un premier axe pourrait être défini comme une représentation des modalités d'habitat et d'exploitation du sol dans un moment court (les premières décennies du XIX^e siècle), celui du levé cadastral. Cette image fixée du paysage intervient de surcroît à la suite d'un bouleversement important des institutions par la Révolution française, et donc d'une modification mesurable de la propriété foncière. En étudiant la composition de certaines propriétés, il est ainsi possible de dresser un tableau ou un aperçu sociologique de l'usage du sol à l'échelle d'une ou plusieurs communes.

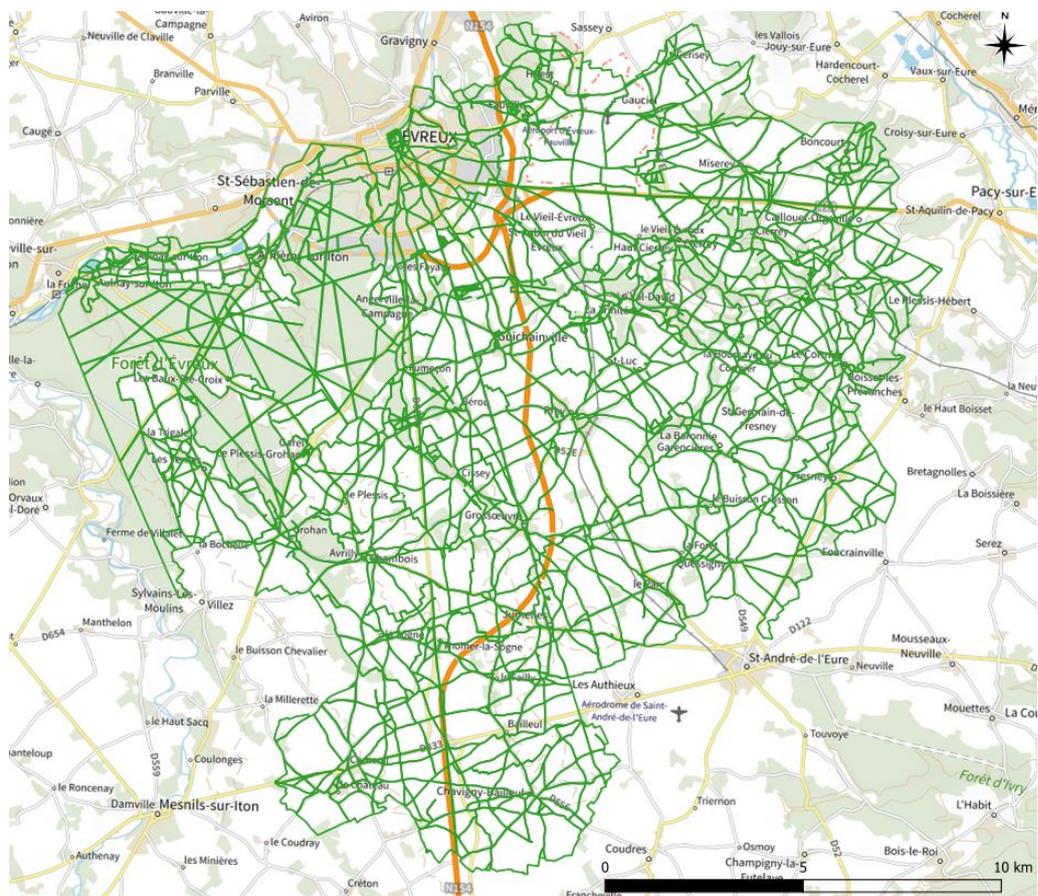
Le deuxième axe s'intéresse à l'enregistrement des formes anciennes du paysage par le cadastre. Il s'agit là de s'attacher aux formes du découpage de l'espace, d'y détecter des organisations cohérentes et une chronologie relative qui serait déduite de l'identification d'une stratigraphie géométrique. Cette chronologie relative peut être affinée ponctuellement par l'introduction de données historiques et archéologiques.

– *Vectorisation et information du cadastre dit napoléonien et traitements* –

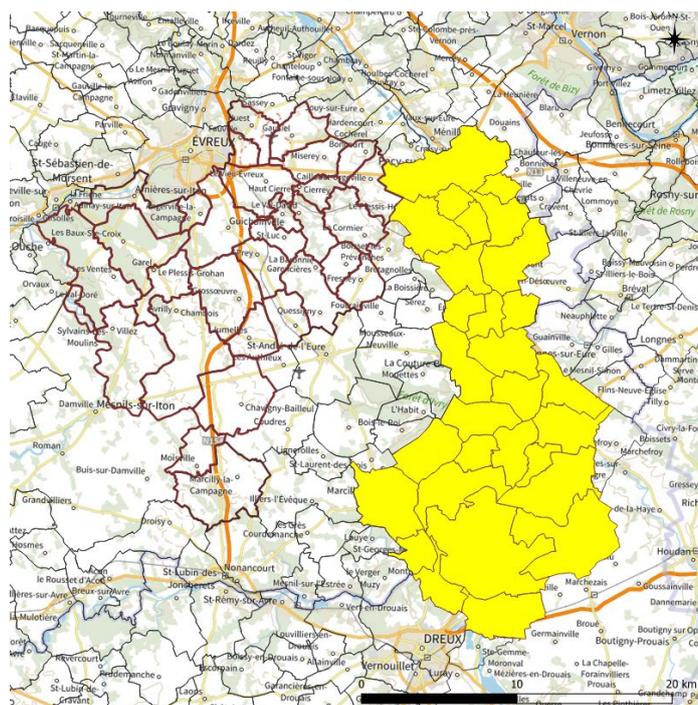
Dans le cadre des travaux réalisés sur le plateau de Saint-André-de-l'Eure au cours de plusieurs opérations d'archéologie préventive, nous avons vectorisé les cadastres du début du XIX^e siècle pour un ensemble d'une

¹ Le projet Face à la Mer (dir. G. Léon) est structuré depuis 2019 sous la forme d'un collectif d'une vingtaine d'archéologues de l'Inrap du centre de Bourguébus (Inrap Grand-Ouest). Un de ses enjeux principaux est de produire des analyses spatiales mettant en jeu l'importante masse documentaire issue de l'archéologie préventive de ces trente dernières années dans le bassin principal d'activité archéologique de Normandie occidentale.

trentaine de communes situées dans la moitié nord du plateau de Saint-André-de-L'Eure [fig. 18]. Nous proposons le même type d'intégration pour une trentaine de communes concernées cette fois par la vallée de l'Eure entre Dreux et Pacy-sur-Eure [fig. 19].



18– Réseau de chemins et limites des communes du XIX^e siècle, vectorisées à l'échelle de la parcelle cadastrale dans la moitié nord du plateau de Saint-André [SIG © G. Léon]



19– Proposition d'extension de la vectorisation des cadastres du XIX^e siècle dans la vallée de l'Eure, entre Dreux et Pacy-sur-Eure [SIG © G. Léon]

Techniquement, les sections cadastrales sont géoréférencées dans un SIG puis vectorisées manuellement à l'échelle de la parcelle fiscale (couche de polygones pour des traitements et représentations de surfaces). La vectorisation des sections est assemblée à l'échelle de la commune. La table attributaire associée contient, *a minima*, les noms de la commune, de la section et des masses parcellaires identifiées par un toponyme. Le numéro de la parcelle n'est renseigné que si la table est complétée par les informations des états de section. Dans ce cas, la table comporte alors le nom du propriétaire, l'usage de la parcelle, la précision toponymique si elle est différente ou complémentaire de la masse parcellaire du plan et le classement fiscal de la parcelle. Lorsqu'il n'est pas fait appel à la matrice cadastrale, l'usage des parcelles est en partie renseigné par la symbologie originale des feuilles et tableaux d'assemblages géoréférencés. Ainsi, les bois, prairies, bâtiments (habitation ou annexes) et jardins sont le plus souvent distingués par une couleur spécifique.

De cette couche de polygones peuvent être dérivées plusieurs couches de représentations et de traitements. Il s'agit notamment d'une couche des limites de sections cadastrales au sein de la commune et du découpage en masses parcellaires identifiées par un toponyme². Mais c'est également la base d'une analyse en surface de la stratigraphie géométrique des blocs de parcelles.

Enfin, une transformation systématique des couches de polygones en lignes conduit à une analyse détaillée des orientations parcellaires. Il s'agit dans ce cas de mettre en évidence des ensembles orientés établis statistiquement et donc d'aborder la notion de réseau de formation parcellaire et de mesurer la part de la contrainte topographique dans cette construction (calcul de corrélation des orientations parcellaires et de l'orientation / exposition du terrain).

– *Forme et distribution de l'habitat* –

• **Analyse de la distribution de l'habitat à l'échelle du plateau de Saint-André**

La distribution spatiale de l'habitat fixé au début du XIX^e siècle est abordé dans un premier temps sous l'angle de sa densité. Une analyse en mailles est proposée afin de qualifier cette distribution et d'affiner cette analyse au regard de sa typologie (habitat central, hameau, habitat isolé, fonction spécifique), et du contexte environnemental (topographie, type de sol).

Une analyse de réseaux et de territoires est ensuite proposée. Il s'agit d'aborder les questions de relations de voisinages et de réseaux de dessertes. La représentation de ces réseaux passe par des analyses de territoires visuels (champ de vision, co-visibilité) et par une analyse des distances aux plus proche voisin et aux places centrales.

• **Analyse de la distribution de l'habitat à l'échelle de la commune**

À l'échelle de la commune, les mêmes méthodes sont appliquées, mais cette fois sous un angle plus détaillé qui vise principalement à mettre en évidence les relations du quotidien.

Cette analyse est confrontée au réseau de circulation existant, en hiérarchisant notamment les chemins selon leur fonction apparente et administrative (chemin de long parcours, inter-paroissial, infra-paroissial, desserte agricole). La discussion porte alors sur la capacité du réseau à assurer des relations telles que les déplacements de l'habitat vers les zones de travail (habitat / champ cultivé et zones de pacage), de l'habitat vers l'église (messes, inhumations), vers les places de marchés et d'administration.

² Dans le secteur du plateau de Saint-André-de-L'Eure, les grandes masses parcellaires sont le plus souvent précédées du qualificatif « triège » ou triage alors que dans la Plaine de Caen la formule « delle » est dominante.

– Réseau de circulation hiérarchisé –

• Hiérarchisation selon le cadastre

Le réseau de chemins et de routes représente une part importante de la compréhension multiscalaire des occupations humaines dans un territoire donné. Pour le début du XIX^e siècle, au sein de son organisation administrative issue de la restructuration territoriale de la Révolution française, la hiérarchisation du réseau est notamment représentée dans les levés cadastraux par le classement des chemins (routes, chemin vicinal, chemin, desserte agricole, sente). Les plans plus anciens, qu'il s'agisse de la Carte de Cassini ou de plans détaillés de type plan terrier, ne distinguent pas de cette manière le réseau de circulation. Sur la Carte de Cassini, l'importance de tel ou tel chemin est représentée par sa présence ou non sur la carte, seuls les grands chemins d'importance sont visibles. Sur les plans terriers, le statut des chemins ne peut être déduit que par la toponymie et le comportement dans la morphologie parcellaire.

De ce point de vue, le cadastre du début du XIX^e siècle constitue donc un document incontournable par son exhaustivité et sa précision.

• Hiérarchisation déduite (inter-, infra-, extra-paroissial)

Le début de l'analyse régressive du réseau de circulation commence par compléter le classement des routes et chemins du XIX^e siècle en déduisant de la toponymie et du comportement morphologique une fonction hiérarchisée pour chaque élément. Ainsi, on distinguera les chemins de circulation locale – sentes, dessertes agricoles, desserte infra-paroissial – des chemins de relations de voisinages tel que les chemins inter-paroissiaux (d'une église à l'autre) et des chemins de plus grandes communications ou extra-paroissiaux. Ce classement s'inscrit dans l'organisation de l'habitat qualifié pour le Moyen Âge et la période Moderne, c'est-à-dire antérieur aux bouleversements statutaires de la Révolution française. C'est à ce stade de l'analyse qu'est qualifié le comportement morphologique des chemins, en distinguant notamment par tronçon le rapport à l'environnement parcellaire. Il s'agit d'identifier la capacité de ces éléments à organiser de manière cohérente des masses parcellaires : le tronçon de chemin est alors reconnu comme participant de la morphogénèse, ou au contraire, la capacité à s'affranchir de l'environnement local et donc à s'inscrire comme un élément discordant. Cette approche vise à introduire une donnée de chronologie relative et aborder le poids statutaire.

– Forme de l'exploitation du sol au début du XIX^e siècle –

• Labour / bois / prairie / jardin / verger et autre

Là encore, le cadastre du début du XIX^e siècle constitue un document exceptionnel si on aborde la question de l'usage du sol et particulièrement sous l'angle de l'exploitation agricole. Une partie de l'information peut être déduite de la lecture des plans, notamment pour qualifier les zones boisées et les secteurs de prairies. Mais les zones de labours ou de parcelles nues sont finalement représentées par défaut sur les plans et ne portent pas d'indications particulières sur l'usage réel et la qualité supposée des sols. Pour atteindre ce niveau de précision, il faut alors recourir aux états de section qui consignent plus précisément l'usage (labour, labour planté, verger, landes, bruyères) et un classement fiscal de la parcelle supposé correspondre à ses propriétés agricoles.

Toutefois, le recours à cette documentation est relativement chronophage et n'est pas envisageable pour l'ensemble des cadastres vectorisés. Un échantillonnage raisonné devra donc être fait pour tenter de caractériser statistiquement l'ensemble du territoire abordé. Cet échantillonnage devra prendre en compte l'état d'avancement de la numérisation des matrices par les archives départementales, le contexte topographique et géomorphologique des communes et par ailleurs la possibilité de croiser cette approche

avec l'existence de documents plus anciens comportant des informations similaires. La priorité devrait donc être donnée aux communes ou paroisses concernées par un plan terrier (Les-Baux-Sainte-Croix, Charnelles, Chavigny-Bailleul, Cierrey, Corneuil, Coulonges, Guichainville) et des communes de fond de vallée autour d'un pôle important (Pacy-sur-Eure, Fains, Gadencourt / Croth, Ezy-sur-Eure).

Hiérarchisation de l'habitat selon la carte de Cassini. Une introduction à l'analyse de l'habitat médiéval et moderne du plateau de Saint-André et de la vallée de l'Eure

– Vectorisation de la Carte de Cassini –

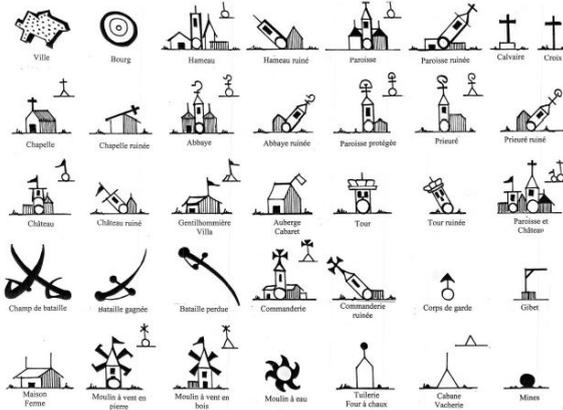
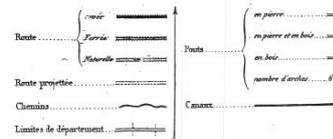
Bien que la projection cartographique de la Carte de Cassini ne soit pas propice à un géoréférencement redressé dans un système actuel (RGF 93 ou WGS 84), une spatialisation cohérente est possible et a été réalisée par l'IGN. Selon les éléments cartographiés à la période Moderne, une bonne partie d'entre eux peut être spatialement corrigée, notamment le semi de points d'habitats. De même, les routes portées sur la carte peuvent être redressées, et donc restituées par un tracé cartographiquement juste, en les comparant avec le réseau de chemins cartographiés sur les cadastres du début du XIX^e siècle. Les grandes masses d'occupation du sol, forêts, bois, landes, campagne ouverte sont plus difficilement restituables dans le détail, mais là encore une comparaison à vue est envisageable. Enfin, la carte de Cassini mentionne de nombreux points qui bien souvent ne peuvent être retrouvés qu'au prix d'une analyse régressive des formes : il s'agit en particulier des nombreuses mentions de moulins à vent et de moulins à eau. Dans ce cas, le recours à la microtoponymie du cadastre du début du XIX^e siècle peut être d'un grand secours.

Une numérisation complète sous la forme de trois couches principales est donc proposée (à l'image de la numérisation réalisée dans le cadre du projet Face à la Mer, dans la moitié nord du département du Calvados). Une couche de polygone traduit les espaces du paysage de la carte de Cassini, campagne ouverte, bois, forêt, landes, fond de vallée prairie, cours d'eau et route. Une couche de ligne cartographie les routes (en informant la table attributaire selon la typologie de chemin de la Carte de Cassini), tandis qu'une couche de points informe les points d'habitats et d'activités ainsi que les toponymes hors lieu d'habitat (nom de forêt, bois, rivière, ruisseau).

Plusieurs versions de la Carte de Cassini ont été imprimées et sont diffusées. Sur le Géoportail.gouv.fr, la version gravée et aquarellée est dite issue de l'exemplaire de Marie-Antoinette et datée grossièrement du XVIII^e siècle. Elle est accompagnée d'une légende détaillée disponible au format PDF [fig. 20-21]. Une version similaire, mais en noir et blanc, est distribuée sous la forme d'un flux WMS par l'entreprise SOGEFI Ingénierie Géomatique [fig. 22]. La carte est nommée dans ce cadre « Première carte générale et particulière du royaume de France au 1/86 400^e ». C'est cette carte qui sert de support spatialisé à la vectorisation de la Carte de Cassini. Pour la feuille 26 concernée par le secteur d'étude (feuille d'Évreux – Dreux), le levé sur le terrain a été effectué en 1750-1751 et une correction est intervenue en 1781. La version disponible sur le Géoportail.gouv.fr correspond au levé de 1750-1751 pour une publication probable en 1757. La version dite corrigée a été distribuée (en DVD dernière version 2015) par l'IGN sous une forme numérique appuyée sur un logiciel de visualisation conçu par C.D.I.P en 1999-2000 [fig. 23]. Cette version comporte les corrections apportées aux levés initiaux et cartographie, notamment la projection et la réalisation de nouvelles routes royales. Sur le fond de gravure initial des feuilles de la carte sont donc ajoutés les tracés du nouveau réseau routier. Ce réseau peut être comparé en partie avec les feuilles de l'Atlas Trudaine, certes plus détaillé dans les formes du paysage, mais qui ne cartographie que les bandes concernées par les projets routiers. Le report cartographique de ces éléments est ensuite effectué sur le fond cadastral du début du XIX^e siècle. Un état relativement détaillé du réseau routier principal peut donc être dressé pour la période comprise entre le milieu du XVIII^e et le début du XIX^e siècle.

LÉGENDE DE LA CARTE DE CASSINI

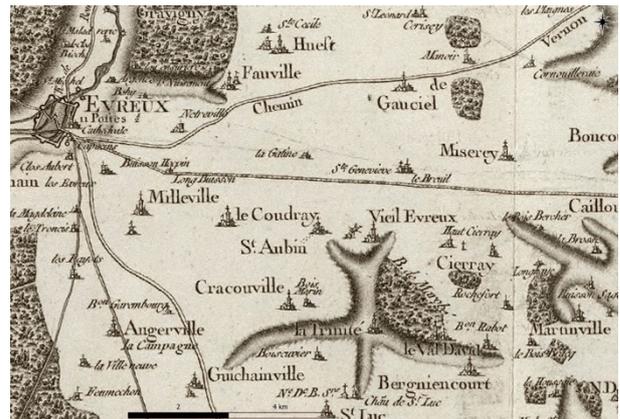
Carte géométrique de la France dite « Carte de Cassini » ou de l'Académie, est à l'échelle de 1 ligne pour 100 toises (environ 1:60000). Dessinée par ordre du roi Louis XV, et mesurée par Cassini de Thury de l'Académie Royale des Sciences de 1683 à 1744, elle fut la première au monde établie en s'appuyant sur une triangulation géodésique. Les travaux sur le terrain et la gravure de la carte sur cuivre entrepris en 1730 ne furent terminés qu'en 1815. Cette œuvre remarquable comportait 154 feuilles de format 104x73 cm et 26 feuilles partielles de formats divers.



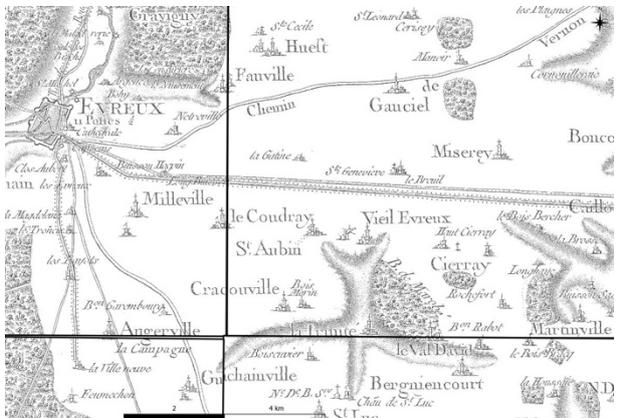
20- Légende des symboles de la Carte de Cassini sur le Géoportail de l'IGN



21- Extrait de la Carte de Cassini sur le Géoportail de l'IGN (exemplaire « Marie Antoinette »)

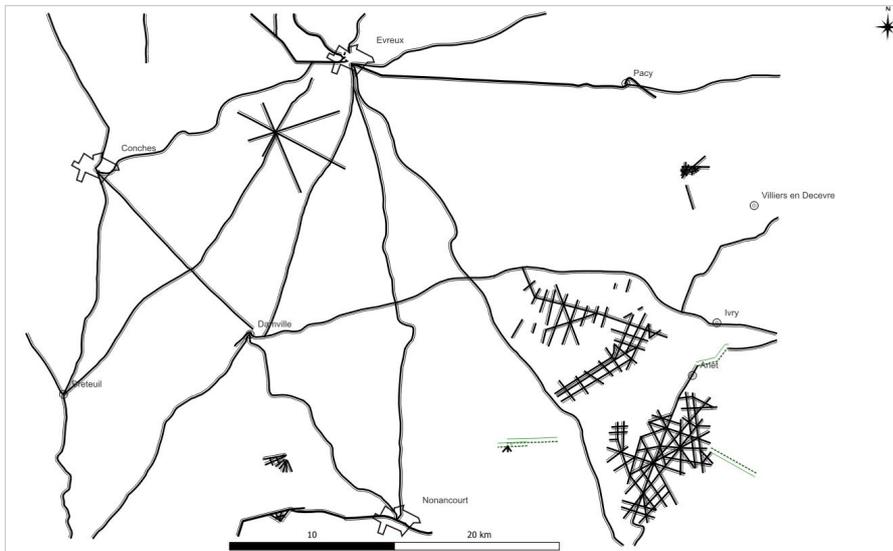


22- Extrait de la Carte de Cassini distribuée par le flux WMS « Sogefi » (version XVII^e siècle noir et blanc)

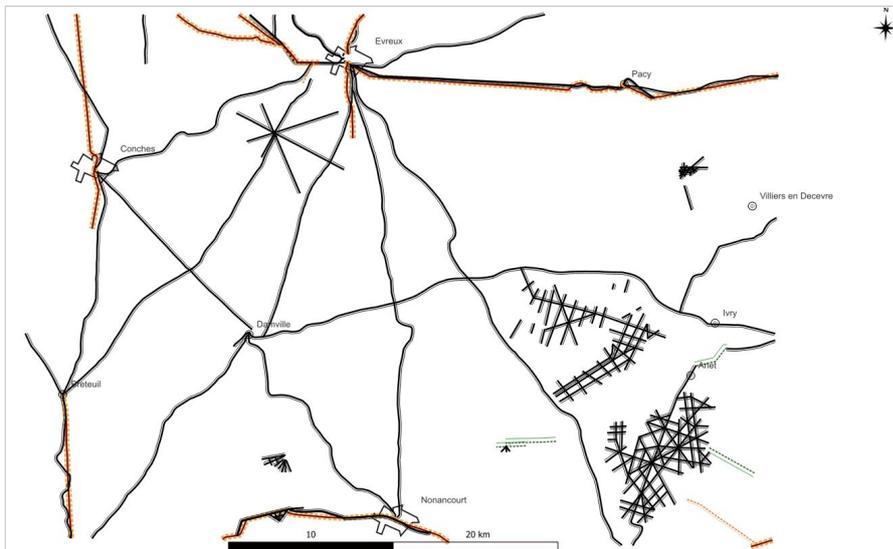


23- Géoréférencement des feuilles de la Carte de Cassini comportant les corrections de 1781 (distribution IGN CDIP 1999)

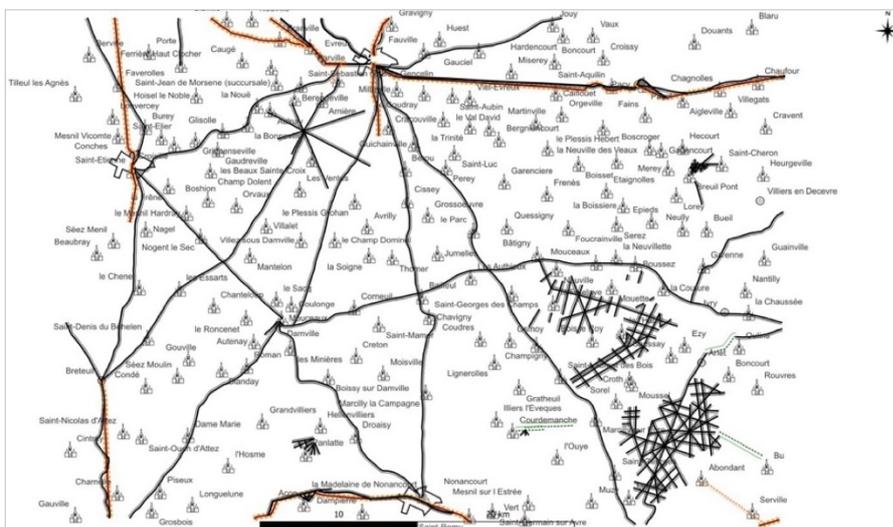
– Hiérarchisation de l'habitat et des réseaux de circulation selon la symbologie de la carte de Cassini –



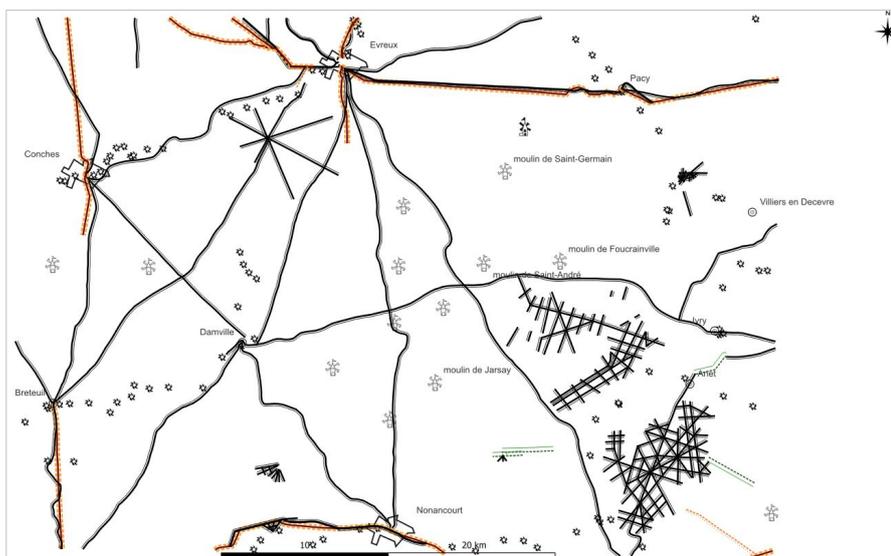
24– Vectorisation des chemins de la Carte de Cassini, centrée sur le plateau de Saint-André-de-l' Eure, selon la version de 1751



25– Vectorisation des chemins de la Carte de Cassini, centrée sur le plateau de Saint-André-de-l' Eure, selon la version de 1781



26– Semi de centres paroissiaux du plateau de Saint-André-de-l' Eure selon la Carte de Cassini, vectorisation sans correction géométrique



27– *Semi de moulins à eau et moulins à vent du plateau de Saint-André-de-l'Eure, des vallées de l'Eure, de l'Avre et de l'Iton, vectorisation sans correction géométrique*

Le réseau de circulation de la période Moderne à Contemporaine. De la Carte de Cassini à la Carte d'État-Major –

– La rénovation du réseau de routes et la restructuration territoriale de la Révolution française –

L'évolution d'une partie du réseau routier peut être abordé en examinant la documentation disponible pour les périodes Moderne et Contemporaine [fig. 24-25]. Outre la comparaison des versions de la Carte de Cassini et des cadastres du début du XIX^e siècle, des plans des XVIII^e et XIX^e siècles relatent différents projets d'aménagements de certains axes routiers, comme celui du chemin de Louviers à Pacy (4PL20, AD 27), de la nouvelle route d'Évreux à Rouen au niveau du faubourg Saint-Léger d'Évreux (4PL04, AD 27), de l'itinéraire d'Évreux à Gaillon (4PL15, AD 27), ou encore les plans de l'Atlas Trudaine.

Reconstitution de l'habitat hiérarchisé du Moyen Âge

– Le tissu paroissial (inventaire du Pouillé de la Province de Rouen) –

Une situation paroissiale du plateau de Saint-André peut être cartographiée précisément pour le XIV^e siècle à l'aide du pouillé de la Province de Rouen, publié dans un premier temps par Auguste Longnon et complété par les informations collectées dans l'atlas historique de Normandie [Gouhier *et al.* 1967 ; Gouhier *et al.* 1993] pour la période Moderne. L'objectif est de rythmer des cartes thématiques dans un espace défini et de les confronter à la mouvance des territoires observés.

– Le réseau de fiefs et autres seigneuries –

En partant des plans terriers disponibles pour quelques communes du secteur d'étude et par une approche documentaire, il s'agit d'explorer par la forme quelques seigneuries du plateau de Saint-André-de-l'Eure et de les confronter aux territoires paroissiaux. La cartographie des points seigneuriaux est complétée à l'échelle du plateau de Saint-André-de-l'Eure par les éléments hiérarchisés de la Carte de Cassini [fig. 26-27].

Réseau d'habitat et de circulation de la fin de l'âge du Fer à la période Moderne

– État de la connaissance des occupations anciennes d'après la Carte archéologique et intégration des vestiges à l'échelle du fait archéologique

Dans la zone d'étude, pour au moins une partie des sites archéologiques découverts par l'archéologie préventive, un enregistrement des données pourra être complété dans une forme plus détaillée que celle de l'EA de la base Patriarche. Il s'agit de s'appuyer sur la structuration des données spatiales telles qu'elles sont intégrées dans l'outil SIG Caviar de l'Inrap (une emprise, des ouvertures techniques et une couche polygone de faits et US). Quelques opérations réalisées dans ce secteur sont déjà en partie intégrées sous cette forme : Guichainville Le Long-Buisson [Marcigny 2006], le Devant de la Garenne [Flotté *et al.* 1996], Chavigny-Bailleul la Mutrelle [Léon 2000], Prey déviation RD 52 [Léon, Richard 1997], Grosseuvre le Vieux Moulin [Léon, Gaston 1998], RN 154 section nord et section sud [Flotté *et al.* 1995]. Il s'agit donc de mettre au même niveau d'information les éléments convoqués dans cette approche du paysage du plateau de Saint-André. L'objectif est de pouvoir interroger indépendamment les uns des autres les vestiges archéologiques au regard de leur environnement physique et historique.

– Intégration des données de prospection aérienne –

Les nombreuses campagnes de prospection aérienne réalisées par l'association Archéo27 depuis plusieurs décennies apportent un ensemble considérable de données archéologiques, notamment sur le plateau de Saint-André et ses environs. Des méthodes affinées de redressement des clichés obliques (en particulier la transformation « Thin Plate spline » du géoréférencier de Qgis) permettent aujourd'hui de mieux exploiter ces données et de les hisser cartographiquement au même niveau qu'une donnée archéologique de terrain. Ce travail est complété par l'exploration systématique dans le SIG des couvertures orthophotographiques de l'IGN et par les dalles du Lidar HD® de l'IGN au fur et mesure de leur mise à disposition comme donnée ouverte.

Forêts, bois, bosquet : existe-t-il un état maximal de la forêt à reconstituer sur le plateau de Saint-André et pour quelle période ?

– La couverture boisée de l'actuel au début du XIX^e siècle –

Cette cartographie vise à mesurer l'évolution du couvert forestier et ses usages sur une période récente d'environ deux siècles.

– La toponymie comme indice du déboisement –

L'examen rapide des plans terriers du XVIII^e siècle et de la toponymie détaillée des cadastres du XIX^e siècle permet d'envisager une cartographie évolutive des secteurs déboisés et de terres incultes. Si les progrès de l'industrie agricole contemporaine donnent une image rapide du plateau de Saint-André comme une vaste plaine céréalière, la documentation ancienne nous indique que cela n'a pas toujours été le cas et que de nombreuses zones sont longtemps restées ingrates et impropres à l'agriculture. Il s'agit notamment de toutes ces parcelles qualifiées de landes, bruyères, broussailles qui émaillent les différents plans terriers disponibles. Des indices toponymiques relatifs au bois ou à la forêt sont par ailleurs légions sur une bonne partie du plateau de Saint-André. Certains de ces toponymes correspondent à des implantations paroissiales ou des hameaux, traduisant ainsi des mouvements plus ou moins anciens de défrichements.

– Références citées –

- Beauchamp A. 2018 – *Impacts des aménagements hydrauliques sur les systèmes fluviaux bas-normands depuis 2000 ans. Approches géomorphologique et géoarchéologique*, Mémoire de doctorat, Université de Caen Normandie.
- 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 Bueil] dans l'Eure », *Bulletin monumental* 22, p. 516-519.
- Bossavy J. 1923 – « Présentations et communications », *Bulletin de la Société préhistorique française*, séance du 25 janvier 1923, p. 33.
- Breton D. à venir – Rapport de diagnostic d'archéologie préventive, Rouen.
- Chedeville P.-J. 1908-1910 – « Notes descriptives pour l'établissement et la tenue à jour des cartes paléontologiques », *Bulletin de la Société normande d'études préhistoriques* 15 (1907), p. 138-156 ; 16 (1908), p. 71-86 ; 17 (1909), p. 79-94.
- Coutil L. 1901 – « L'industrie primitive du cuivre et du bronze en Normandie. Analyse des principales formes d'instruments », *Bulletin de la Société normande d'études préhistoriques* 8 (1900), p. 137-141.
- _____ 1905 – « Le cimetière franc et carolingien de Bueil », *Recueil et travaux de la société libre de l'Eure* (1904), p. 1.
- _____ 1907 – « Le cimetière franc et carolingien de Bueil (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 boule de fer dans le cimetière franc et carolingien de Bueil [...] », *Bulletin de la Société préhistorique française* 5, p. 93-96.
- _____ 1921 – *Département de l'Eure. Archéologie*, Paris.
- Delisle (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 vol.).
- Fencke E. 2014 – « Nouveaux éléments pour la caractérisation des fermes de La Tène finale en territoire carnute », dans 1989-2014. 25 ans d'activités, Maintenon, Comité archéologique d'Eure-et-Loir, p. 71-81.
- _____ 2016 – *Anet – Saussay. Liaison routière RD928-RD116 (Centre-Val de Loire ; Eure-et-Loir). Des occupations de la Protohistoire ancienne à l'époque contemporaine*, Rapport de diagnostic d'archéologie préventive, Chartres, Conseil départemental d'Eure-et-Loir/Orléans, DRAC-SRA Centre.
- Flotté P. et al. 1995 – *Rapport de diagnostic. RN 154 Évreux – Nonancourt. Section Nord*, Rouen.
- _____, Léon G., Richard J.-M., Adrian Y.-M. 1996 – *Le sanctuaire gallo-romain du Devant de la Garenne et son environnement. Guichainville (Eure)*, DFS de sauvetage programmé.
- Gandini C. 2006 – *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.)*, Mémoire de doctorat, Université Paris 1.
- Gaultier M. 2010 – « Les sépultures en contexte d'habitat sur les sites ruraux médiévaux en région Centre : état de la question », dans S. Jesset, A. Nissen-Jaubert (dir.), *PCR L'habitat rural du Moyen Âge en région Centre*, Orléans-Tours, p. 28-73.
- Gouhier P., Vallez A., Vallez J.-M. 1967 – *Atlas historique de Normandie. I. Cartes des communautés d'habitants, généralité de Rouen, Caen et Alençon. 1636-1789*, Caen, Faculté des Lettres et Sciences Humaines de l'Université de Caen, Centre de recherches d'histoire quantitative.
- _____ – *Atlas historique de Normandie. II. Institutions, économies, comportements*, Caen, Faculté des Lettres et Sciences Humaines de l'Université de Caen, Centre de recherches d'histoire quantitative.
- Grave E. 1886 – « Découverte de Bréval », *Bulletin 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 [Bréval]*.
- Guérineau de Boisvillette L.-G. 1864 – *Statistiques archéologiques d'Eure-et-Loir. Indépendance gauloise et Gaule romaine*, Chartres.
- Izarn 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.
- Kliesch F. 2021 – « La nécropole de l'âge du bronze final II-III d'Acquigny au lieu-dit Les Diguets (Eure) », dans Alain Bourdon (dir.), *Journées archéologiques de Haute-Normandie (Harfleur, 23-25 avril 2010)*, Rouen, PURH, p. 25-44
- Léon G. 2000 – *RN 154, section sud. Chavigny-Bailleul / Nonancourt (Eure 27). Site 1 la Mutrelle*, Rapport de diagnostic, Rouen.
- _____, Richard J.-M. 1997 – *Prey (Eure), déviation RD 52 – RD 547*, DFS de fouille d'évaluation archéologique.
- _____, Gaston C. 1998 – *Un ensemble parcellaire gallo-romain au lieu-dit le Vieux Moulin, Grosseuvre, Semi-diffuseur sur le tracé de la RN 154*.

- Leveau 1986 – « La question de la hiérarchisation des sites », dans A. Ferdière, E. Zadora-Rio (dir.), *La prospection archéologique. Paysage et peuplement* (Actes de la table ronde des 14 et 15 mai 1982), Paris, Éditions de la Maison des sciences de l'homme (Documents d'archéologie française 3), p. 145-146.
- Longnon A. 1903 – *Pouillés de la province de Rouen / publiés par M. Auguste Longnon, ...*, Paris, Librairie C. Klincksieck.
- Marcigny C. (dir.) 2006 – *Guichainville et le Vieil-Évreux (27). Le Long Buisson*, Rapport final d'opération, Rouen (8 volumes).
- Merlet L. 1861 – *Dictionnaire topographique du département d'Eure-et-Loir, comprenant les noms de lieux anciens et modernes*, Paris.
- Piau T. 2023 – *Dynamiques socio-environnementales de la moyenne vallée de l'Eure (Bassin de Paris, France) au cours de l'Holocène : approche géoarchéologique et géopatrimoniale*, Mémoire de doctorat, Université Paris-Cité.
- Vesly L. de 1909 – *Les fana ou petits temples gallo-romains de la région normande*, Rouen
- Zadora-Rio E. 1986 – « La prospection archéologique et l'évolution de la notion de site », dans A. Ferdière, E. Zadora-Rio (dir.), *La prospection archéologique. Paysage et peuplement* (Actes de la table ronde des 14 et 15 mai 1982), Paris, Éditions de la Maison des sciences de l'homme (Documents d'archéologie française 3), p. 13-15.

Partie V

Révision de la plateforme collaborative interdisciplinaire

[coord. Caroline Font]

La structure actuelle de la base de données de la plateforme collaborative interdisciplinaire est calquée sur la structuration des bases de données des services territoriaux de l'archéologie sur laquelle sont venues se greffer les données acquises en géomorphologie dans le cadre du PCR. L'ensemble de ces données – archéologiques et géomorphologiques – se surimposent sur les fonds de documents cartographiques de l'IGN qui ont reçu des traitements spécifiques (localement à partir des RGE Alti ou de manière plus générale et automatisée sur les BD Alti). En l'état, cet ensemble ne constitue pas en soi des corpus et s'avère de ce fait partiellement opérant au regard des attendus plus spécifiques du PCR : la surimposition permet en effet de visualiser les données mais empêche tout type de requête croisée – et notamment de travailler sur les évolutions et les potentiels liens entre morphologie géologique et sites d'implantation – problématique majeure à l'origine du PCR.

Un nouveau modèle logique de données

Une réflexion a par conséquent été menée sur une nouvelle structuration de la base de données visant à inclure l'ensemble des observations menées dans le cadre du PCR sur les deux pans disciplinaires engagés : côté archéologique et côté géosciences, susceptible d'intégrer également les biosciences (en cours). Cette nouvelle structure doit en effet révéler des observations réelles (relation de plusieurs à plusieurs), comme dans le cas de la présence d'un ou plusieurs habitats à proximité d'un sanctuaire. Partant d'une table dont la géométrie s'appuie sur les gisements archéologiques connus avec un rayon minimal et maximal d'éloignement supposé, trois échelles d'analyses ont été envisagées du côté archéologique :

- le gisement archéologique (1) ;
- les indices archéologiques qui constituent le gisement (2) ;
- l'établissement d'une occupation archéologique qui s'appuie sur les deux éléments précédents et qui peut-être soit observée, soit hypothétique (3).

Pour assurer un dialogue entre les données des différentes disciplines et dépasser la simple surimposition des unes sur les autres, il a paru logique que cette table soit transposable au domaine des géosciences. Pour ce faire, l'ensemble des données a été ramené au même plan à partir de la table <zone_etude> existante, mais jusqu'ici circonscrite à l'emprise correspondant au bassin versant de l'Eure, et a été redéfini en fonction des surfaces concernées par les différents types d'opérations menées dans le cadre du PCR : zones-atelier, surfaces couvertes par drone, surfaces prospectées à pied, sondages ponctuels, etc. [fig. 1].

zone_etude		
emprises des différentes prospections – à l'échelle de la parcelle –, ou opérations – à l'échelle d'une zone ou plus ponctuelle –, menées dans le cadre du PCR : zones-atelier, surfaces couvertes par drone, surfaces prospectées à pieds, sondages ponctuels...		
id_sect_etude	Serial	
dat_debut	Date	date définissant le début de l'exploration du secteur d'étude
dat_fin	Date	date définissant la fin de l'exploration du secteur d'étude
referent_etude	Varchar(255)	personne référente pour ce secteur d'étude
objectif_etude	Varchar(255)	un ou plusieurs objectif du secteur d'étude ; prévoir une liste de valeur et un champ multivalué pour permettre la sélection de plusieurs objectifs
note	Text	notes et commentaires divers

1– Contenu de la nouvelle table <zone-etude> [© C. Font 2023]

Une nouvelle table – nommée <signalement> – permet de définir, au sein des zones d'étude concernées par les opérations – qu'il s'agisse d'opérations de terrain, de cartographie, mais également d'archives –, des observations ponctuelles liées aux sciences de la terre ou aux sciences historiques et archéologiques (1), et caractérisées à l'aide d'indices mis en évidence (2) [fig. 2].

signalement		
permet de définir au sein des secteurs d'étude des emprises ou des observations ponctuelles dans lesquelles des indices mis en évidence lors d'opérations (de terrain, de carto, d'archives...) permettent de caractériser une zone d'étude comme étant « positive » ou « négative » : ie recelant ou pas des indices anthropiques ou liés aux géosciences identifiables, caractérisables et pertinents		
id_signal	Serial	
id_sect_etude	Integer(100)	clé étrangère associant le signal au secteur d'étude
type_signal	Varchar(255)	le signal peut-être lié à l'archéologie, aux géosciences, à la biologie
statut_signal	Varchar(255)	le signal est positif, négatif ou indéfini
creator_signal	Varchar(255)	personne à l'origine du signal
note	Text	notes et commentaires divers

2– Contenu de la nouvelle table <signalement>
[© C. Font 2023]

Plusieurs tables ont d'ores et déjà été créées :

- une table <indices> regroupant l'ensemble des signes ou signatures perçus dans une entité de signalement, qui se décline en fonction de l'appartenance ou de la caractérisation desdits indices, qu'ils soient anthropiques – mobilier (poterie, matériaux de construction, scorie, verre...) ou immobilier (mur, fosse, fossé, talus, chemin...) –, documentaires (mention dans des archives, mention cartographique...), ou liés aux géosciences. Si les premiers semblent assez simples à mettre en place (en raison d'un usage commun en archéologie), les derniers restent à définir avec les spécialistes du domaine. Pour permettre de documenter ces tables de manière homogène, des thesaurus sont à mettre en place, concernant aussi bien l'archéologie que les géosciences ;
- une table <description_indice> permettant d'ajouter autant de descriptifs que nécessaire pour décrire l'indice. Les champs de cette table sont conditionnés par les types d'analyses spécifiques (granulométrie, céramologie...), permettant de décrire et d'identifier les indices de manière plus précise. La liste des descriptifs est filtrée en fonction de la nature de l'indice, voire de son interprétation ou de sa géométrie : elle pourra être établie en amont et complétée au besoin ;
- une table <fait> permettant d'enregistrer une occupation archéologique ou un phénomène géomorphologique identifié. La relation avec les indices perçus devra permettre une validation plus ou moins forte du fait (3). La structure de cette table reste à définir.

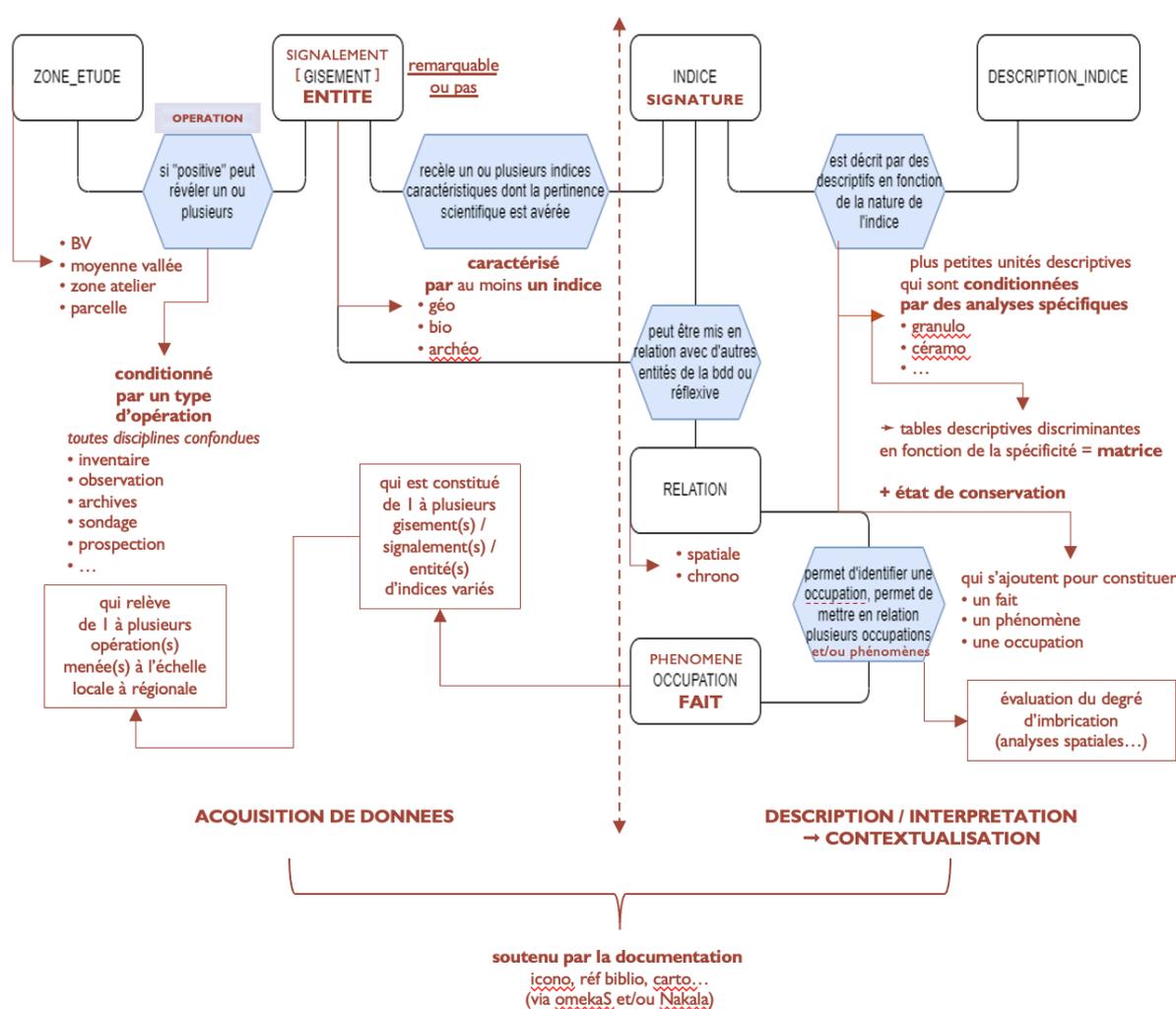
Pour relier l'ensemble de ces nouvelles tables, une table <relation> a été créée. Les relations doivent pouvoir s'établir de façon linéaire mais de n à n – d'un ou de plusieurs <signalement> vers le ou les <indice> qui le/les caractérisent et permettant d'identifier un ou des <fait>. Elles doivent également pouvoir s'établir entre indices, entre faits, entre signalements [fig. 3]. Les champs envisagés de cette table permettront de carac-

relation		
permet d'établir des relations entre les secteurs d'étude, les signaux, les indices, les faits. Il est également possible d'établir des relations entre indices, entre faits, entre signaux. L'ajout de champs permet de caractériser la nature de la relation, la fiabilité de la relation, éventuellement des notions de continuités/ruptures...		
La relation peut-être d'ordre spatial et/ou chronologique : succession, conséquence, résilience...		
id_relation	Serial	
id_zone_etude	Integer(100)	clé étrangère permettant de mettre en relation une entité avec le secteur d'étude
id_zone_etude2	Integer(100)	clé étrangère permettant de mettre en relation un secteur d'étude avec un autre
id_signal	Integer(100)	clé étrangère permettant de mettre en relation une zone avec une entité
id_signal_2	Integer(100)	clé étrangère permettant de mettre en relation une entité avec une autre
id_indice	Integer(100)	clé étrangère permettant de mettre en relation une entité avec un indice
id_indice_2	Integer(100)	clé étrangère permettant de mettre en relation un indice avec un autre
id_fait	Integer(100)	clé étrangère permettant de mettre en relation une entité avec un fait
id_fait_2	Serial	clé étrangère permettant de mettre en relation un fait avec un autre
nature_relation	Varchar(255)	succession, conséquence, résilience ; liste à définir ; prévoir également une rubrique annulée si la relation est finalement annulée
date_creation	Date	date de création de la relation
creator_relation	Varchar(255)	personne ayant créée la relation
note	Text	notes et commentaires divers

3– Contenu de la table <relation> [© C. Font 2023]

tériser la nature de la relation, sa fiabilité, éventuellement des notions de continuités/ruptures. Enfin, la relation doit être d'ordre spatial et/ou chronologique, se définissant en termes de succession, conséquence, résilience.... La structure de cette table apparaît dans la nouvelle structuration particulièrement importante dans le cadre de la problématique du PCR, notamment pour déceler les interactions anthropiques et liées aux géosciences [fig. 4].

Enfin, la question de la mise en place d'une table <chrono> commune s'avère cruciale en raison de la différence d'échelle temporelle selon les domaines d'études. Les champs de cette table devront prendre en compte la nature (archéologique/géologique) et le type d'indices observés et décrits ainsi que l'analyse d'indices spécifiques : ¹⁴C ou autre, stratigraphie, céramologie. La nomenclature doit être revue pour permettre de mieux mesurer les différences d'échelle – périodes archéologiques vs périodes géologiques – et mieux évaluer les relations (ante/post, déduction/conséquence...). Elle devra également permettre de gérer ces temporalités qui vont dépendre non seulement de la définition de bornes *ante/post quem* mais également des intervalles – ouvert correspondant à un état, fermé à un événement et semi-ouvert à un processus – et du degré de précision nécessaire (ou disponible) selon les faits appréhendés, l'échelle d'investigation et bien sûr la discipline. Cette position apparaît importante pour ouvrir sur différents degrés d'énoncés de réponse aux questions relatives aux dynamiques combinées d'occupation du sol et d'évolution des paysages.



4- Nouveau modèle logique de données (MLD) commenté [© C. Font & F. Dugast 2023]

Un corpus de données constitutives du paysage

Pour assurer le bon fonctionnement de cette nouvelle structure, une réflexion est actuellement menée sur les éléments de composantes d'un corpus de données constitutives du paysage. La description des paysages du point de vue des géosciences n'est jamais réalisée dans le cadre d'un travail ciblé à échelle locale, et ne l'a pas été au sein de la plateforme dédiée du projet. L'intérêt d'un tel descriptif est de permettre d'assurer une meilleure interopérabilité des champs issus des données archéologiques avec ceux liés aux Sciences de la Terre en vue de pouvoir établir des requêtes croisées.

Le corpus s'appuie, en première analyse, sur les données institutionnelles nationales fournies par l'IGN et le BRGM :

- la BDCharm50 (BRGM) : cartographie des formations superficielles établies par le BRGM au 1/50000 (un travail d'harmonisation sera à mener, puisque les légendes diffèrent selon les départements) ;
- la BDTopo (IGN) : données vectorielles d'occupation du territoire actuel (hydrographie, bâti, réseaux de circulation, forêts, limites administratives...).

Ces réflexions sur les descriptifs paysagers ont conduit à évoquer l'intégration de manière similaire de nouvelles données :

- issues de la couverture LiDAR HD® réalisée récemment par l'IGN sur laquelle des traitements ont été menés de manière à mettre en évidence des micro-reliefs potentiellement issus d'activités humaines passées et fossilisées : la question se pose de formaliser et structurer la vectorisation de certaines anomalies et de leur description ;
- issues des anomalies pédologiques, paléobotaniques et phytologiques (calibrage des signatures) ;
- issues de l'étude sur les budgets sédimentaires en vue de proposer une modélisation des dynamiques de déplacement sédimentaire sur la zone d'étude.

Partie VI

Bilans et perspectives

L'inventaire et le dépouillement des archives cartographiques – carte de Cassini (xviii^e siècle), planches du cadastre napoléonien (xix^e siècle), cartes d'État-major (xix^e siècle) –, et des photographies aériennes – orthophotographies de l'IGN et documents tirés du site « Remonter le temps » de l'IGN – menés à l'échelle de la zone d'étude a été complété par les relevés issus des campagnes de prospection aérienne menées par les membres de l'association Archéo27 dans le département de l'Eure depuis la fin des années 1980 (A. Étienne & P. Eudier ; continuées par V. et J.-N. Le Borgne et G. Dumondelle) ainsi que par une première exploration des levés LiDAR HD de l'IGN qui a confirmé la présence d'éléments d'implantation fossilisés au sein des espaces boisés. L'analyse diachronique et comparative de ces documents a permis (1) de mieux documenter l'évolution générale du tracé en plan de l'Eure (géométrie du chenal, des îles fluviales et des bancs alluviaux) en relation avec les aménagements hydrauliques successifs depuis la fin de la période médiévale (réseaux de moulins et canaux de dérivations associés, plans d'eau, ballastières) ; (2) d'identifier diverses anomalies d'origine anthropique (éléments de parcellaire, de chemin, structures fossoyées) et géomorphologique (paléformes fluviales) par contraste phytologique à la faveur d'épisodes de sécheresse prolongée ou de plus forte pluviométrie.

L'ensemble de cette documentation reste encore largement sous-exploité en raison des difficultés inhérentes au mode prospectif qui ne permet pas aisément de caractériser ni de décrire avec précision les différents types de signature observés. Télédétection (anomalies phytologiques), ramassage de surface (prospections au sol), microtopographie (LiDAR), géophysique (magnétique) et tests réalisés notamment à l'aide de drones obligent à une réflexion renouvelée entre corpus d'indices archéologiques et paysagers d'un côté et interprétation en termes de dynamique de peuplement et évolution des paysages de l'autre. Plusieurs pistes sont envisagées qui devront à terme permettre de réaliser un document le plus exhaustif possible sur lequel tous les types de données pourront être enregistrés, hiérarchisés et comparés.

Les premiers jalons de modélisation de l'occupation du sol proposés jusqu'ici devront par conséquent être complétés et discutés en s'appuyant sur une analyse la plus fine possible de l'exploitation historique des sols (zones humides, parcelles cultivées, extension des surfaces boisées) dans le fond de vallée de l'Eure et les plateaux adjacents à travers un examen approfondi de la morphologie des réseaux parcellaires (empreintes micro-topographiques) et des toponymes associés, ainsi que – et dans la mesure du possible – celui des plans terriers et autres relevant des périodes médiévales à modernes. L'objectif est notamment de pouvoir contrôler et observer les perturbations dans l'organisation du paysage ou au contraire confirmer la pérennité de certaines unités notamment en fonction de la cohérence (même orientation *e.g.*) ou de la discordance des morphologies en diachronie. Il est également d'identifier les liens entre ces différents indices de manière à pouvoir retrouver le maillage organisationnel des espaces qui relève d'un système de réseaux – chaîne, nœuds – entre les emprises détectées, et autant que faire se peut son évolution – ou sa déclinaison – dans le temps qui a tout à gagner, dans le cadre de l'adoption du mode prospectif, à s'appuyer sur l'existant pour remonter le temps. À ce titre, le développement du concept de « géoarchéosite ordinaire » pourra être intéressant, en réfléchissant et en affinant les critères de sélection pour constituer un inventaire représentatif des dynamiques socio-environnementales du territoire, notamment en termes de relation fonctionnelle.

En soutien à ces objectifs, un certain nombre d'actions sont envisagées sur l'année 2024 :

- des traitements plus approfondis de la documentation planimétrique (cartographie, photographie, LiDAR HD), en contexte de couvert forestier ou non, avec l'appui d'une étudiante de l'ENSG ; et en parallèle une réflexion sur l'interprétation des modelés morphométriques relevant de traces de l'activité ou de l'installation humaine, de leur évolution dans le temps et de leur degré de fossilisation malgré l'exploitation des terres ou de leur changement de fonction ;
parallèlement, des vérifications sur le terrain et, autant que possible, des prélèvements pour des analyses bio- et géo-chimiques notamment (battitures, phosphates, isotopes, etc.) de manière à pouvoir préciser et identifier la nature des installations ;
- l'étude de la rythmicité des dynamiques érosives par quantification et la cartographie des remblaiements sédimentaires alluviaux et colluviaux présents dans le bassin versant du Radon, complété d'une analyse chrono-stratigraphique afin de mieux appréhender l'évolution géomorphologique du paysage en contexte de plateau ;
parallèlement, l'analyse de la variabilité spatiale des dynamiques sédimentaires internes aux différents bassins versants secondaires de la moyenne vallée de l'Eure ;
- une refonte de la structure du SGBD, avec notamment la constitution d'une table spécifique des formations superficielles et le développement d'un protocole d'analyse régressive ;
parallèlement, une réflexion sur la formalisation et la structuration de la vectorisation des anomalies détectées et de leur description de manière à pouvoir les organiser, les hiérarchiser et les comparer ; en complément, une approche « floristique » est envisagée dans le même état d'esprit d'observation de signatures résultant d'une réponse végétale à des aménagements anthropiques passés et correspondant à des traces d'occupation.

Bibliographie

– Références générales –

- Antoine P. 1997 – « Modifications des systèmes fluviaux à la transition Pléniglaciaire / Tardiglaciaire et à l'Holocène : l'exemple du Bassin de la Somme », *Géographie Physique et Quaternaire* 51/1, p. 93-106.
- _____ et alii 2003 – « Paléoenvironnements pléistocènes et peuplements paléolithiques dans le Bassin de la Somme (nord de la France) », *Bulletin de la Société préhistorique française* 100/1, p. 5-28.
- Autuñá E. 2021 – « La navigation de l'Eure et l'aménagement de « portes à passer bateaux » entre Chartres et Nogent-le-Roi aux XV^e et XVI^e siècles », dans F. Dugast (dir.), *Formation et gestion des territoires de la Préhistoire à nos jours. Approches et perspectives exploratoires autour de la Vallée de l'Eure*, Éditions Mergoïl, Collection « Archéologie du paysage » 5, p. 65-79.
- Bacon C. 2001 – *Les sanctuaires des carnutes, des éburovices et des véliocasses. Topographie, sculpture et épigraphie*, Mémoire de DEA, Univ. Paris IV.
- Barral P. 2003 – « Céramique indigène et groupes culturels. La Bourgogne et ses marges à LaTène finale », dans S. Plouin, P. Jud (dir.), *Habitats, mobiliers et groupes régionaux à l'âge du Fer* (Actes du 20^e colloque de l'AFEAF, Colmar / Mittelwihr, 16-19 mai 1996), Supplément à la *Revue Archéologique de l'Est* 20, Dijon, p. 353-374.
- Basset C. 2019 – *Des confluences à l'estuaire : modalités d'occupation des territoires du bassin versant de la Seine en aval de Paris au cours de l'âge du Fer : environnement, économie et société*, mémoire de doctorat, Univ. Paris I-Panthéon Sorbonne, dir. F. Giligny.
- Beauchamp A. 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.
- Bellerby T., Noel M., Branigan K. 1990 – « A thermal method for archaeological prospection: preliminary investigations », *Archaeometry* 32/2, p. 191-203.
- Ben Redjeb T., Duvette L., Quérel P. et al. 2005 – « Les campagnes antiques : bilans et perspectives », *Revue archéologique de Picardie* 3-4, p. 177-222.
- Bertoncello F., Braemer F. (dir.) 2012 – *Variabilités environnementales, mutations sociales : natures, intensités, échelles et temporalités des changements*, Actes des XXXII^e Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes (Antibes, 20-22 octobre 2011), Antibes, APDCA, 349 p.
- Bertran P. et alii 2017 – « Géoarchéologie et taphonomie des vestiges archéologiques : impacts des processus naturels sur les assemblages et méthodes d'analyse », dans Jean-Philip Brugal (dir.), *TaphonomieS. Ouvrage du Groupement de recherches « Taphonomie, Environnement et Archéologie »*, CNRS-INEE, Éditions des Archives Contemporaines, p. 123-156.
- Bertrand G. 1968 – « Paysage et géographie physique globale : esquisse méthodologique », *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest* 39 (3), p. 249-272.
- _____ 1991 – « La nature en géographie : un paradigme d'interface », *GEODOC, Documents de recherches de l'Institut de géographie Daniel Faucher de l'Université de Toulouse-Le Mirail* 4, 16 p.
- Bertrand C., Bertrand G. 2002 – *Une géographie traversière. L'environnement à travers territoires et temporalités*, Paris, Éditions Arguments, 312 p.
- Bétard F. 2017 – *Géodiversité, biodiversité et patrimoines environnementaux. De la connaissance à la conservation et à la valorisation*, Mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches, Université Paris-Diderot, vol. 1, 270 p.
- _____ et alii 2021 – « Géomorphologie et paléoenvironnements de la Vallée de l'Eure. Éléments contextuels et perspectives géoarchéologiques », dans F. Dugast (dir.), *Formation et gestion des territoires de la Préhistoire à nos jours. Approches et perspectives exploratoires autour de la vallée de l'Eure*, Drémil-Lafage, Éditions Mergoïl (Archéologie du paysage 5), p. 65-79.
- Billot C. 1978 – « Chartres et la navigation sur l'Eure à la fin du Moyen Âge », *Annales de Bretagne et des pays de l'Ouest* 85 (2), p. 245-259.
- Blandin P., Bergandi D. 2003 – « La nature avec ou sans les hommes », *La Recherche*, hors série 11, p. 67-71.
- Blanquaert G., Malrain F. (dir.) 2016 – *Évolution des sociétés gauloises du Second âge du Fer, entre mutations internes et influences externes* (Actes du 38^e colloque international de l'AFEAF, Amiens, 29 mai-1^{er} juin 2014), RAP n° sp. 30, Senlis.
- Borderie O. 2014 – *QuOrEL. Inventaire documentaire des formations quaternaires d'origine éolienne en Eure-et-Loir. Rapport de programme de prospection thématique*, Chartres, conseil général d'Eure-et-Loir.
- _____, Chamaux G. 2014 = *Lormaye (Centre – Eure-et-Loir), « Les Pâtures », première étape de fouille*, Rapport intermédiaire d'opération d'archéologie préventive, Chartres, Conseil général d'Eure-et-Loir.

- _____, Chamaux G. 2016 – *QuOrEL, formations limoneuses quaternaires d'origine éolienne en Eure-et-Loir. Rapport 2015-2016*, Chartres, Conseil départemental d'Eure-et-Loir.
- _____, Antoine P., Moine O., Rodot M.-A. & Sellès H. 2016 – « La coupe de Chaudon : retour sur le passé d'une future réserve géoarchéologique », *Colloque Q10*, Bordeaux, 16-18 février 2016, poster.
- _____ et alii 2017 – « La couverture loessique d'Eure-et-Loir (France). Potentiel pédo-sédimentaire et organisation spatiale », *Quaternaire* 28/3, pp. 389-400.
- _____, Acheré V., Lecroère T., Labat O., Capron F., Pinhède A., Louis A., Douard M. 2019 – « Castles in townscapes: studying fortified Medieval towns and their environments in Eure-et-Loir (France) », *Landscapes* 20(2), p. 139-159 [DOI: 10.1080/14662035.2020.1861720].
- Bostyn et al. 2011 – *Le Néolithique du Nord de la France dans son contexte européen : habitat et économie aux 4^e et 3^e millénaires avant notre ère* (Actes du 29^e colloque interrégional sur le Néolithique, Villeneuve-d'Ascq, 2-3 octobre 2009), *Revue archéologique de Picardie*, n° sp. 28.
- Broothaerts N., Verstraeten G., Kasse C., Bohncke S., Notebaert B., Vandenberghe J. 2014 – « From natural to human-dominated floodplain geoecology – A Holocene perspective for the Dijle catchment, Belgium », *Anthropocene* 8, p. 46-58.
- Brown A.G., Keough M.K. 1992 – « Palaeochannels and palaeolandscapes: the geoarchaeological potential of some Midland (U.K.) floodplains », dans S. Needham, M. Macklin (dir.), *Archaeology Under Alluvium*, Oxford, Oxbow, p. 185-196.
- Buffat L. 2011 – *L'économie domaniale en Gaule narbonnaise : les villae de la cité de Nîmes*, Lattes (Archéologie méditerranéenne 29).
- Buchsenschutz O., Bulard A., Lejars T. (dir.) 2005 – *L'âge du Fer en Île-de-France* (Actes du XXVI^e colloque de l'AFEAF, Paris/Saint-Denis, 9-12 mai 2002), RACF Suppl. 26, FERACF/INRAP, Paris/Tours.
- Calastrenc C., Baleux F., Poirier N., Rendu C. 2020 – « Thermographie aéroportée par drone. Nouvelle procédure pour la détection archéologique en haute montagne », *ArcheoSciences* 44-1, p. 81-96.
- Candel J.H.J. 2020 – *Channel pattern formation of low-energy rivers*, Thèse de doctorat, Université de Wageningen.
- Capron F. (dir.) 2019 – *Hanches « ZAC Cœur de la Ville Tranche 1 »/ Rue de la Barre (Centre-Val-de-Loire, Eure-et-Loir – 28)*, Rapport d'opération, Inrap, Centre Île-de-France, 152 p.
- Carpentier V., Marcigny C. (dir.) 2012 – *Des hommes aux champs : pour une archéologie des espaces ruraux du Néolithique au Moyen Âge*, Rennes, Presses Universitaire de Rennes (Archéologie & Culture).
- Carré F. (dir.) 2011 – *L'archéologie en Haute Normandie. Bilan des connaissances : le Haut Moyen Âge*, Mont-Saint-Aignan, PURH.
- Chamaux G. 2009 – *Auneau (Centre – Eure-et-Loir), Aménagement de la déviation routière d'Auneau (section RD 18-RD 116-RD 19)*, Rapport de diagnostic archéologique, Chartres, Conseil général d'Eure-et-Loir, 202 p.
- _____, 2013 – *Nogent-le-Roi et Lormaye (Centre – Eure-et-Loir). Aménagement de la déviation routière de Nogent-le-Roi. Tronçon BD*, Rapport de diagnostic d'archéologie préventive, Chartres, Conseil général d'Eure-et-Loir.
- _____, Borderie O. 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.
- _____, (dir.) 2018 – *Coulombs (Eure-et-Loir, Centre-Val de Loire), déviation de Nogent-le-Roi, section RD 116/RD 4. Des vestiges de l'âge du Bronze et des traces de viticulture moderne en vallée de l'Eure*, Rapport de diagnostic archéologique, Chartres, Conseil départemental d'Eure-et-Loir, 128 p.
- Chaussé C. 2003 – *Les nappes alluviales de la basse vallée de l'Yonne, approche géométrique et chronostratigraphique. L'apport de l'étude de la nappe de Soucy à la compréhension des occupations du Paléolithique inférieur de Soucy*, Mémoire de doctorat, Université des Sciences et technologies de Lille.
- _____ et alii 2008 – « Holocene history of the River Seine, Paris, France: bio-chronostratigraphic and geomorphological evidence from the Quai-Branly », *The Holocene* 18/6, p. 967-980.
- Chouquer G. 1996 – « Parcellaires et longue durée. Points de repères historiques et problèmes d'interprétation », dans G. Chouquer (dir.), *Les Formes du paysage, 2. Archéologie des parcellaires* (Actes du colloque d'Orléans, mars 1996), Paris, Errance, 1996, p. 201-223.
- _____ 2003 – « Crise et recomposition des objets : les enjeux de l'archéogéographie. Introduction », *Études rurales* 167-168, p. 13-32.
- Cliquet D. 1993 – *Carte archéologique de la Gaule : L'Eure* 27, Paris, AIBL – nouv. éd. 2019.
- CNRA 2016 – *Programmation nationale de la recherche archéologique*, publication de la Sous-direction de l'archéologie, Paris, Ministère de la Culture et de la Communication.
- Collectif 2004 – « Section 32. Mondes antiques et médiévaux », *Rapport de conjecture 2004*, t. 1 : « L'état de l'art », Paris, Cnrs, p. 651-659. <http://www.cnrs.fr/comitenational/doc/rapport/2004/rapport/sections/0651-0680-Chap32.pdf>
- Cormier S., Deshayes G., Hernot J., Fajon P. 2017 – « Bueil. Le Pelleret, rue du Puits », *Bilan scientifique DRAC-SRA Normandie*, p. 120-121.

- Cribellier C., Fourré, A., Renault I., Sellès H. 2014 – « Aperçu de l’approvisionnement céramique de quatre agglomérations secondaires carnutes : les exemples d’Allonnes, Mérouville, Senantes (Eure-et-Loir) et Verdes (Loir-et-Cher) », dans *Actes du congrès de la SFECAG de Chartres, 29 mai-1^{er} juin 2014*, Marseille, SFECAG, p. 131-141.
- De Castro F., Jagu D. 2014 – « Le Camp de César de Changé, commune de Saint-Piat », dans *Comité archéologique d’Eure-et-Loir. 25 ans d’activité (1989-2014)*, p. 43-54.
- 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.
- _____ 1974 – *Carte géomorphologique détaillée de la France au 1/50 000 : feuille XX-14, Saint-André-de-l’Eure*, Carte et notice explicative, Cnrs, RCP 77, Paris.
- _____ 1977 – *Contribution à l’étude des marges occidentales du Bassin de Paris : problèmes de géomorphologie*, Mémoire de doctorat, Univ. Paris-Diderot, dir. J. Dresch.
- Dugast F. (dir.) 2021 – *Formation et gestion des territoires de la Préhistoire à nos jours. Approches et perspectives exploratoires autour de la vallée de l’Eure*, Drémil-Lafage, Éditions Mergoïl (Archéologie du paysage 5), 391 p.
- _____ 2021 – « Cultures matérielles, faciès céramiques et approvisionnement entre le I^{er} et le IV^e siècle en territoire carnute : quelques éléments de réflexion », dans F. Dugast (dir.), *Formation et gestion des territoires de la Préhistoire à nos jours. Approches et perspectives exploratoires autour de la vallée de l’Eure*, Drémil-Lafage, Éditions Mergoïl (Archéologie du paysage 5), p. 179-190.
- _____, Piau T. et alii 2019 – *Vallée de l’Eure : une rivière, des territoires. Projet collectif de recherche. Rapport d’opérations 2019* (avec la collaboration de G. Arnaud-Fassetta, F. Bétard, G. Chaumet, M. Laromanière, I. Le Tellier, B. Pandolfi, I. Renault, V. Viel, Cl. Virmoux, L. Yacine), Rapport annuel, SRA-DRAC Normandie.
- _____, Piau T. et alii 2020 – *Vallée de l’Eure : une rivière, des territoires. Projet collectif de recherche. Rapport d’opérations 2020* (avec la collaboration de G. Arnaud-Fassetta, F. Bétard, G. Chaumet, M. Laromanière, I. Le Tellier, I. Renault, V. Viel, Cl. Virmoux), Rapport annuel, SRA-DRAC Normandie.
- _____, Renault I. 2017 – « Des gisements et des sites. Histoire de gisements, de sites et d’entités historiques en boucles », *Atelier SITraDA* (dir. B. Desachy) [En ligne : <https://sitrada.hypotheses.org/date/2017/02>].
- Favory F., 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.
- _____ et alii 2003 – *Archéologie et systèmes socio-environnementaux. Études multiscalaires sur la vallée du Rhône dans le programme ARCHAEOMEDES*, Paris, Cnrs Éditions (CRA-Monographies 27), 408 p.
- Fencke E. et alii 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.
- _____ 2016 – *Anet – Saussay. Liaison routière RD928-RD116 (Centre-Val de Loire ; Eure-et-Loir). Des occupations de la Protohistoire ancienne à l’époque contemporaine*, Rapport de diagnostic d’archéologie préventive, Chartres, Conseil départemental d’Eure-et-Loir / Orléans, DRAC Centre – Service régional de l’archéologie.
- Ferdière A. 1978 – *Recherches sur l’habitat rural gallo-romain en Beauce*, thèse de 3^e cycle dactylographiée, Paris.
- Flotté P. et al. 1995 – *Rapport de diagnostic. RN 154 Évreux – Nonancourt. Section Nord*, Rouen.
- Flotté P., Léon G., Richard J.-M., Adrian Y.-M. 1996 – *Le sanctuaire gallo-romain du Devant de la Garenne et son environnement. Guichainville (Eure)*, DFS de sauvetage programmé.
- Fouache E. 2010 – « L’approche géoarchéologique », dans H. Alarashi et alii (dir.), *Regards croisés sur l’étude archéologique des paysages anciens. Nouvelles recherches dans le Bassin méditerranéen, en Asie centrale et au Proche et au Moyen-Orient*, Lyon, Maison de l’Orient et de la Méditerranée Jean Pouilloux (Travaux de la Maison de l’Orient et de la Méditerranée 56), p. 17-30.
- _____, Rasse M. 2009 – « Archaeology, geoarchaeology and geomorphosite management: towards a typology of geoarchaeosites », dans E. Reynard, P. Coratza, G. Regolini-Bissig (dir.), *Geomorphosites*, Munich, Pfeil, p. 213-223.
- Franc O. 2005 – « Reconstitution paléo-environnementale à partir du contexte géomorphologique de quatre sites archéologiques de la plaine de l’Est lyonnais (Rhône, France) », *Quaternaire* 16/2, p. 95-105.
- Frouin M. 2007 – *Enregistrement sédimentaire des facteurs de contrôle (globaux, régionaux et locaux) sur l’évolution holocène des géosystèmes du Marais Vernier et de la Basse Vallée de Seine dans le cadre de l’Europe du NW*, Thèse de Doctorat, Université de Rouen.
- Gandini C. 2006 – *Des campagnes gauloises aux campagnes de l’Antiquité tardive : la dynamique de l’habitat rural dans la cité des Bituriges Cubi (I^{er} s. av. J.-C. -VII^e s. ap. J.-C.)*, Mémoire de doctorat, Université Paris I.
- _____ 2008 – *Des campagnes gauloises aux campagnes de l’Antiquité tardive : la dynamique de l’habitat rural dans la cité des Bituriges Cubi (I^{er} s. av. J.-C. -VII^e s. ap. J.-C.)*, Suppl. *Revue archéologique du Centre de la France* 33, Tours.

- Garcia D., Schneider L. 1998 – *Carte archéologique de la Gaule 34/1 : Le Lodévois*, Paris, Éditions de la Maison des sciences de l'homme.
- Gaultier M. 2010 – « Les sépultures en contexte d'habitat sur les sites ruraux médiévaux en région Centre : état de la question », dans S. Jesset, A. Nissen-Jaubert (dir.), *PCR L'habitat rural du Moyen Âge en région Centre*, Orléans-Tours, p. 28-73.
- Giligny F. (dir.) 2005 – *Louviers « La Villette » (Eure) : un site du Néolithique moyen en zone humide*, Rennes (Documents archéologiques de l'Ouest), 344 p.
- Gonet A. 2018 – *Du plateau au fond de vallée : apport de l'étude de trois sites archéologiques à la compréhension des dynamiques géomorphologiques holocènes en Normandie*, Mémoire de doctorat, Université de Rouen Normandie.
- Gouhier P., Vallez A., Vallez J.-M. 1967 – *Atlas historique de Normandie. I. Cartes des communautés d'habitants, généralité de Rouen, Caen et Alençon. 1636-1789*, Caen, Faculté des Lettres et Sciences Humaines de l'Université de Caen, Centre de recherches d'histoire quantitative.
- _____ – *Atlas historique de Normandie. II. Institutions, économies, comportements*, Caen, Faculté des Lettres et Sciences Humaines de l'Université de Caen, Centre de recherches d'histoire quantitative.
- Granaï S. 2014 – *L'anthropisation des milieux du Néolithique à l'âge du Fer dans le bassin de la Seine enregistrée par les malacofaunes continentales*, mémoire de doctorat, Université Paris I-Panthéon Sorbonne.
- Gray M. 2013 – *Geodiversity: Valuing and Conserving Abiotic Nature*, Chichester, John Wiley & Sons Ltd, 508 p.
- Heitz I., Jagu D. 2017 – « Modélisation d'un oppidum sous couvert végétal dense, en Eure-et-Loir, par LiDAR aéroporté par drone », *xyz*, Association française de topographie (AFT) 153, p. 45-50.
- Henaff (dir.) 2011 – *Garenes-sur-Eure, Haute Normandie, Eure (27). « Route de Bueil – Les Hayes-Mathieu ». Un petit lot de céramique de la fin de l'âge du Bronze*, Rapport final d'opération. Diagnostic archéologique, Inrap, juin.
- Jalmain, Ollagnier 2016 – « Senantes (Eure-et-Loir) », dans C. Cribellier (dir.), *Éléments de synthèse pour appréhender les agglomérations secondaires antiques en région Centre : origine, évolution, caractéristiques et fonctions*, *Revue archéologique du Centre de la France*, suppl. 63, p. 198-203
- Jamet G. 2014 – *Réponses sédimentaires d'un bassin versant côtier aux variations glacio-eustatiques et au soulèvement plioquaternaire : l'exemple du bassin versant côtier de la baie de Seine (Seine, Touques et Dives)*, Mémoire de doctorat en Sciences de la Terre, Université de Caen Basse-Normandie.
- Jasiewiczza J., Stepinski T.F. 2012 – « Geomorphons – a pattern recognition approach to classification and mapping of Landforms », *Geomorphology*.
- Kliesch F. 2021 – « La nécropole de l'âge du bronze final II-III d'Acquigny au lieu-dit Les Diguets (Eure) », dans Alain Bourdon (dir.), *Journées archéologiques de Haute-Normandie (Harfleur, 23-25 avril 2010)*, Rouen, PURH, p. 25-44
- Krausz S. 2016 – *Des premières communautés paysannes à la naissance de l'État dans le Centre de la France (5000-50 a.C.)*, Bordeaux, Ausonius (Ars Antiqua).
- Labat O. (dir.) 2019 – *Droue-sur-Drouette « 1, rue de la Mairie – Pré-aux-Pommes » (Eure-et-Loir, Centre-Val de Loire). Témoins du cimetière paroissial, de pratiques agraires et de dynamiques alluviales*, Rapport de diagnostic archéologique, Chartres, Conseil départemental d'Eure-et-Loir, 75 p.
- Lacombe O., Obert D. 2000 – « Héritage structural et déformation de couverture : plissement et déformations tertiaire dans l'ouest du bassin de Paris », *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* 300, p. 793-798
- Leblé G. 2016 – « Une séquence sédimentaire plurimillénaire de l'Eure à Val de Reuil (27) », *ArchéoThéma* 38, p. 69.
- Le Jeune Y. et alii 2012 – « L'évolution holocène de la basse vallée de la Marne (Bassin parisien, France), entre influences anthropiques et climatiques », *Géomorphologie : relief, processus, environnement* 4, p. 459-476.
- Leman-Delerville G. 2003 – « La vallée de la Deûle : paléoenvironnement et occupations humaines », *Revue du Nord* 5 / n° 353, p. 9-11.
- Lena G. 2009 – « Geositi e archeologia », *Geologia dell'Ambiente* 2, p. 7-10.
- Léon G. 2000 – *RN 154, section sud. Chavigny-Bailleul / Nonancourt (Eure 27). Site 1 la Mutrelle*, Rapport de diagnostic, Rouen.
- _____, Richard J.-M. 1997 – *Prey (Eure), déviation RD 52 – RD 547*, DFS de fouille d'évaluation archéologique.
- _____, Gaston C. 1998 – *Un ensemble parcellaire gallo-romain au lieu-dit le Vieux Moulin, Grosseoeuvre*, Semi-diffuseur sur le tracé de la RN 154.
- Lepert T. 1995 – *Incarville-Val-de-Reuil, Bretelle autoroutière de Louviers, RN 154. Échangeur d'Incarville*, Rapport de sondages, AFAN.
- Leroyer C. 1997 – *Homme, climat, végétation au Tardi- et Postglaciaire dans le Bassin parisien : apports de l'étude palynologique des fonds de vallée*, Thèse de doctorat, Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne.
- _____ 2006 – « L'impact des groupes néolithiques du Bassin parisien sur le milieu végétal : évolution et approche territoriale d'après les données polliniques », dans P. Duhamel (dir.), *Impacts interculturels au Néolithique*

- moyen. *Du terroir au territoire : sociétés et espaces* (Actes du 25^e colloque interrégional sur le Néolithique, Dijon 2001), *Revue Archéologique de l'Est*, Supplément 25, p. 133-50.
- Lespez L. 2007 – « Dynamiques holocènes de systèmes fluviaux en Grèce du Nord : une approche comparative et multi-scalaire 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].
- _____ et alii 2005 – « Discontinuités longitudinales des dynamiques sédimentaires holocènes dans les petites vallées de l'Ouest du Bassin Parisien, l'exemple de la Mue (Basse Normandie) », *Quaternaire* 16/4, p. 273-298.
- _____ 2012 – *Le temps de l'environnement et des paysages des systèmes fluviaux au cours de l'Holocène. Normandie, Grèce, Mali*, Mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches, vol. 1, Université de Caen Basse-Normandie.
- _____, 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://adlfi.revues.org/16840> ; DOI : 10.4000/adlfi.16840.
- Lespez L., Viel V., Rollet A.-J., Delahaye D. 2015 – « What to restore? The anthropogenic design of low energy river systems in western France and the current restoration projects », *Geomorphology* 251, p. 64-76. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2015.05.015>
- Le Tellier-Heitz I. 2020 – « LiDAR aéroporté par drone : un focus micro-topographique à l'échelle d'un site archéologique boisé. Méthodologie et retour d'expérience », *NUMEAR* (11 juin 2020), DOI 10.21494/ISTE.OP.2020.0528.
- Leveau P. 1986 – « La question de la hiérarchisation des sites », dans A. Ferdière, E. Zadora-Rio (dir.), *La prospection archéologique. Paysage et peuplement* (Actes de la table ronde des 14 et 15 mai 1982), Paris, Éditions de la Maison des sciences de l'homme (Documents d'archéologie française 3), p. 145-146.
- Lévêque Chr. et alii 2003 – « L'anthroposystème : entité structurelle et fonctionnelle des interactions sociétés-milieux », dans Christian 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.
- Liétar C. 2014 – *Territoires et ressources des sociétés néolithiques du Bassin parisien aux régions rhénanes : le cas du Néolithique moyen (4500-3500 av. J.-C.)*, mémoire de doctorat, Université Paris I-Panthéon Sorbonne.
- Lunden, B., 1985 – « Aerial thermography – A remote sensing technique applied to detection of buried archaeological remains at a site. Dalecarlia, Sweden », *Geografiska Annaler. Series A, Physical Geography*, 67/1-2, p. 161-166.
- Magny M. 2004 – « Holocene climate variability as reflected by mid-European lake-level fluctuations and its probable impact on prehistoric human settlements », *Quaternary International* 113 (1), p. 65-79.
- Marcigny C. (dir.) 2006 – *Guichainville et le Vieil-Évreux (27). Le Long Buisson*, Rapport final d'opération, Rouen (8 volumes).
- Mare E. dir. 2009 – *Le village de l'âge du Bronze final du Buisson-du-Roui à Malleville-sur-le-Bec dans l'Eure*, Rapport final d'opération, Inrap – DRAC Haute-Normandie, 179 p., annexes.
- Mayewski P., Rohling E., Stager J.C., Karlén W., Maasch K.A., Meeker L.D., Meyerson E.A., Gasse F., van Kreveld S., Holmgren K., Lee-Thorp J., Rosqvist G., Rack F., Staubwasser M., Schneider R.R., Steig E.J. 2004 – « Holocene climate variability », *Quaternary Research* 62, p. 243-255.
- Mazet S., Marcigny C., Dumas A. 2021 – « Recherches archéologiques préventives, patrimoine et aménagement du territoire dans la mégarégion de Paris », dans *Atlas collaboratif de la mégarégion parisienne* – En ligne <https://atlas-paris-mega-region.univ-rouen.fr/atlas>.
- Mélin M., Mougne C. (dir.) 2012 – *L'Homme, ses ressources et son environnement, dans le nord-ouest de la France à l'âge du Bronze : actualités de la recherche* (Actes du Séminaire archéologique de l'Ouest, Rennes, 22 mars 2012), Éditions de Géosciences (Mémoires de Géosciences, HS 8).
- Miall A. D. 1996 – *The Geology of Fluvial Deposits. Sedimentary Facies, Basin Analysis, and Petroleum Geology*, Berlin / Heidelberg / New York / Londres / Paris / Tokyo / Hong Kong, Springer-Verlag.
- Notebaert B., Verstraeten G., Rommens T., Vanmonfort B., Govers G., Poesen J. 2009 – « Establishing a Holocene sediment budget for the river Dijle », *Catena* 77, p. 150-163. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2008.02.001>.
- _____, Verstraeten 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. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2010.09.009>.
- Nouvelle P. 2004 – *Des terroirs et des hommes : dynamique 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*, Mémoire de doctorat, Université de Bourgogne, 3 vol.
- Obert D., Deffontaines B., Gely J.-P. 1992 – « Adaptation du réseau hydrographique aux structures et à l'évolution néotectonique. Application au Bassin Parisien », *Bulletin d'information des géologues du bassin de Paris* 29(4), p. 85-95.

- _____, Deffontaines B., Gely J.-P., Joly M., Lacombe O., Lorenz J., Pomerol C. 1997 – « Tectonique plicative de couverture dans le Lutétien supérieur de la vallée de l'Eure : indice d'un accident profond », *Bulletin d'information des géologues du bassin de Paris* 34(2), p. 13-18.
- Orth P. 2003 – *Évolution et variabilité morpho-sédimentaire d'un bassin-versant élémentaire au Tardi et Postglaciaire : l'exemple du bassin-versant de la Beuvronne (Bassin parisien)*, Mémoire de doctorat, Université Paris 1-Panthéon Sorbonne.
- _____, Pastre J.-F., Gauthier A., Limondin-Lozouet N., Kunesch S. 2004 – « Les enregistrements morphosédimentaires et biostratigraphiques des fonds de vallées du bassin versant de la Beuvronne (Bassin Parisien, Seine et Marne, France) : perceptions des changements climato-anthropiques à l'Holocène », *Quaternaire* 15 (3), p. 285-298. <https://doi.org/10.3406/quate.2004.1775>.
- Pastre J.-F. *et alii* 1991 – « L'évolution holocène des fonds de vallées au nord-est de la région parisienne », *Physio-Géo* 22-23, p. 109-115.
- _____, *et alii* 1997 – « L'évolution tardi- et postglaciaire des lits fluviaux au nord-est de Paris (France). Relation avec les données paléoenvironnementales et l'impact anthropique sur les versants », *Géomorphologie : relief, processus, environnement* 4, p. 291-312.
- _____, *et alii* 2000 – « Le Tardiglaciaire des fonds de vallée du Bassin parisien (France) », *Quaternaire* 11/2, p. 107-122.
- _____, *et alii* 2002 – « Variations paléoenvironnementales et paléohydrologiques durant les 15 derniers millénaires : les réponses morpho-sédimentaires des vallées du Bassin parisien (France) », dans J.-P. Bravard, M. Magny (dir.), *Les fleuves ont une histoire. Paléoenvironnement des rivières et des lacs français depuis 15 000 ans*, Paris, Errance, p. 29-44.
- _____, *et alii* 2003 – « Quinze mille ans d'environnement dans le Bassin parisien (France) : mémoires sédimentaires des fonds de vallées », dans T. Muxart, F.-D. Vivien, B. Villalba, J. Burnouf (dir.), *Des milieux et des hommes : fragments d'histoires croisées*, Elsevier (Environnement), p. 43-55.
- _____, *et alii* 2006 – « L'homme et l'érosion dans le Bassin Parisien (France). La réponse morpho-sédimentaire des fonds de vallée au cours de la seconde partie de l'Holocène », dans P. Allée, L. Lespez (dir.), *L'érosion entre société, climat et paléoenvironnements* (Actes de la table-ronde en l'honneur de René Neboit-Guilhot), Clermont-Ferrand, Presses universitaires Blaise-Pascal, coll. « Nature et Société » 3, p. 237-247.
- Pastre J.-F., Leroyer C., Limondin-Lozouet N., Antoine P., Chaussé C., Gauthier A., Granai S., Le Jeune J., Wuscher P. 2014 – « L'Holocène du Bassin parisien (France). Apports de l'étude géo-écologique et géo-archéologique des fonds de vallée », dans N. Carcaud, G. Arnaud-Fassetta (dir.), *La Géoarchéologie au XXI^e siècle*, Paris, CNRS Éditions, p. 89-106.
- Petit C. (dir.) 2005 – *Occupation et gestion des plaines alluviales dans le Nord de la France de l'âge du Fer à l'époque gallo-romaine* (Actes de la table-ronde de Molesme, 17-18 septembre 1999), Besançon, Presse Universitaires Franc-Comtoises (Annales littéraires 786. Série « Environnement, sociétés et archéologie » 8).
- Piau T. 2019 – *Dynamique géomorphologique holocène et occupation humaine dans le bassin-versant de l'Eure : apport d'une approche géoarchéologique multi-scalaire*, Mémoire de M2, dir. Fr. Bétard & F. Dugast, Université Paris-Cité/Cnrs.
- _____, 2023 – *Dynamiques socio-environnementales de la moyenne vallée de l'Eure (Bassin de Paris, France) au cours de l'Holocène : approches géoarchéologique et géopatrimoniale*, mémoire de doctorat, dir. F. Bétard, Université Paris-Cité.
- _____, *et alii* 2020 – « Dynamique géomorphologique holocène et occupation humaine dans le bassin-versant de l'Eure (Bassin de Paris, France) : potentiels d'une approche géoarchéologique multiscalaire et diachronique », *Archimède. Archéologie et histoire ancienne* [En ligne] 7, 2020, p. 188-204.
- _____, *et alii* 2021 – « Methodological proposal for the inventory and assessment of geoarchaeosites: Application to the middle Eure valley (Paris Basin, France) », *European Geosciences Union General Assembly, Geophysical Research Abstracts*, Vienne, avril 2021, EGU21-143.
- Rassat S., Wirtz B. 2013 – « Campagnes micro-topographiques à la Calotterie (62). Des échantillonnages extensifs non destructifs au sein d'un port du haut Moyen Âge : Quentovic », *Revue archéologique de Picardie* 3/4, p. 199-206.
- _____, Hugonnier L. 2017 – « Atteindre l'histoire de la forêt de Compiègne par la télédétection aérienne et l'exploration des archives du sol », *Histoire et Mesure* XXXII/2, « Mesurer la forêt », p. 67-102.
- Raynaud 1996 – « Les campagnes rhodaniennes : quelle crise ? », dans J.-L. Fiches (dir.), *Le III^e siècle en Gaule Narbonnaise. Données régionales sur la crise de l'Empire* (Actes de la table ronde du GDR 954, « Archéologie de l'espace rural méditerranéen dans l'Antiquité et le haut Moyen Âge », Aix-en-Provence, La Baume, 15-16 septembre 1995), Sophia Antipolis, éd. APDCA, p. 189-212.
- Reid L.-M., Dunne T. 2003 – « Sediment budget as an organizing framework in fluvial geomorphology », dans G.M. Kondolf, H. Piégay (dir.), *Tools in Fluvial Geomorphology*, Wiley, p.463-500.

- Renault I. 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. Martin & M. Joly, Univ. Paris IV-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. Martin & M. Joly, Univ. Paris IV-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. Martin & M. Joly, Univ. Paris IV-Sorbonne.
- Révillion S., Hannois P. 2003 – « Vers une archéologie de la vallée de la Deûle (Nord) », *Revue du Nord* 5(353), p. 13-22.
- Reynard E., Fontanta G., Kozlik L., Scapozza C. (2007) – « A method for assessing "scientific" and "additional values" of geomorphosites », *Geographica Helvetica* 62/3, p. 148-158.
- _____, Perret A., Bussard J., Grangier L., Martin S. 2016 – « Integrated approach for the inventory and management of geomorphological heritage at the regional scale », *Geoheritage* 8(1), p. 43-60.
- Robert S. 2003 – « Archéologie préventive 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.
- Rommens T., Verstraeten G., Poesen J., Govers G., Van Rompaey A., Peeters I., Lang A. 2005 – « Soil erosion and sediment deposition in the Belgian loess belt during the Holocene: establishing a sediment budget for a small agricultural catchment », *The Holocene* 15, p. 1032-1043. <https://doi.org/10.1191/0959683605hl876ra>.
- _____, Verstraeten G., Bogman P., Peeters I., Poesen J., Govers G., Van Rompaey A., Lang A. 2006 – « Holocene alluvial sediment storage in a small river catchment in the loess area of central Belgium », *Geomorphology* 77, p. 187-201. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2006.01.028>.
- Sebillotte M. 1990 – « Système de culture, un concept opératoire pour les agronomes », dans L. Combe, D. Picard (dir.), *Les systèmes de culture*, Versailles, Inra, p. 165-196.
- Séchi et alii 2010 – « The last millennia history of detrital sedimentation in the Lower Seine Valley (Normandy, NW France): review », *Terra Nova* 22, p. 434-441.
- Sisto M., Di Lisio A., Russo F. 2020 – « The Mefite in the Ansanto Valley (Southern Italy): a geoarchaeosite to promote the geotourism and geoconservation of the Irpinian cultural landscape », *Geoheritage* 12(1).
- Schmidt V., Becken M., Schmalzl J. 2020 – « A UAV-borne magnetic survey for archaeological prospection of a Celtic burial site », *First Break* 38 (août 2020), p. 61-66.
- Spiesser J. 2018 – *Impacts d'une réorganisation des réseaux commerciaux sur l'occupation rurale. Les cités antiques de la Basse vallée de la Seine*, Mémoire de doctorat, Université Paris I.
- Stephan P. 2019 – « Évolutions morphologiques et indices d'occupation humaine au Pléistocène et à l'Holocène le long des côtes française de la Manche et de l'Atlantique », *Les Nouvelles de l'Archéologie* 156, p. 53-59.
- Tabbagh A., 1977 – « II-Prospections thermiques et électriques – Habitat néolithique de fond de vallée alluviale à Noyen-sur-Seine (Seine-et-Marne) », *Gallia Préhistoire*, p. 271-280.
- _____ 1983 – « Choix de la date optimale de prise de vue en prospection thermique aéroportée de structures archéologiques. Photointerprétation », *Tecnip* 3, fasc. 6.
- Touquet Laporte-Cassagne C. (dir.) 2018 – *Les sites ruraux du second âge du Fer dans le bassin versant du Crould en Val d'Oise et ses marges*, RAIF Suppl. 5, Paris.
- Tremel A. 2010 – *Géographie religieuse des divinités dans la cité des Carnutes : données épigraphiques et iconographiques*, Mémoire de M2, Univ. Paris I.
- Turland M. (dir.) 1975 – *Notice de la carte géologique de la France à 1:50 000, feuille de Houdan (XXI-14)*, Bureau de Recherches Géologique et Minières, Orléans, France.
- Van der Leeuw S. (dir.) 1996 – *ARCHAEOMEDES. A DG-XII research program to understand the natural and anthropogenic causes of land degradation and desertification in the Mediterranean basin*, Paris.
- _____ 1998 – « The ARCHAEOMEDES project, understanding the natural and anthropogenic causes of land degradation and desertification in the Mediterranean basin », *Research results*, European Communities, Luxembourg.
- _____ 2017 – « Pourquoi des modèles ? Why model? », communication présentée dans le cadre du Séminaire de F. Bertonecello, *Modelling complex adaptive systems in Archaeology: insights and feedbacks from the modelling of past socio-ecosystems*, 12 mai 2017 (diffusé sur UNS pod – plate-forme de podcasting de l'UNS, décembre 2017).
- Verjux S. 2014 – *Les structures en creux du site néolithique d'Auneau « Le Parc au Château » (Eure-et-Loir) : nouveau bilan et implication concernant le mode de vie des dernières populations de chasseurs-collecteurs en Europe*, Thèse de doctorat, Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne.

- Verstraeten G., Rommens T., Peeter I., Poesen J., Govers G., Lang A. 2009 – « A temporarily changing Holocene sediment budget for a loess-covered catchment (central Belgium) », *Geomorphology* 108, p. 24-34. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2007.03.022>.
- Violet A., Moigne A.-M., Vercoutre C., Moncel M.-H., Hurel A., Coelho V., Bahain J.-J., Despriée J., Voinchet P., Penicaud P. 2021 – « Nouvelle étude du site de Saint-Prest : un témoin de la présence humaine en vallée de l'Eure autour d'un million d'années ? », dans F. Dugast (dir.), *Formation et gestion des territoires de la Préhistoire à nos jours. Approches et perspectives exploratoires autour de la Vallée de l'Eure*, Éditions Mergoïl (Archéologie du paysage 5), p. 99-115.
- Viel V. 2012 – « Analyse spatiale et temporelles des transferts sédimentaires dans les hydrosystèmes normands. Exemple du bassin versant de la Seulle », Thèse de Doctorat, Université de Caen Basse-Normandie.
- Vigneau T. 2007 – « Biodiversité et archéologie, une étude interdisciplinaire en forêt de Rambouillet (Yvelines, France) », dans J.-L. Dupouey, E. Dambrine, C. Dardignac, M. George-Leroy (dir.), *La mémoire des forêts* (Actes du colloque « Forêt, archéologie et environnement », 14-16 décembre 2004), Office national des forêts/Institut national de la recherche agronomique/Direction régionale des affaires culturelles de Lorraine, p. 163-172.
- _____ 2013 – « Espace archéologique et milieu forestier : une approche interdisciplinaire développée sur le site antique de la Mare aux Buis (Forêt domaniale de Rambouillet, Yvelines, France) », dans D. Galop (dir.), *Paysages et environnement : de la reconstitution du passé aux modèles prospectifs*, Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté (Annales littéraires), p. 65-80.
- Vion E. 1989 – « L'analyse archéologique des réseaux routiers : une rupture méthodologique, des réponses nouvelles », *Paysages Découverts* 1, p. 67-99.
- Wasylyszyn N. 2006 – « État de la recherche sur les églises préromanes ou romanes précoces », *Bulletin des Amis des Monuments et Sites de l'Eure*.
- _____ 2021 – « État de la recherche sur l'architecture antérieure au milieu du XI^e siècle dans la vallée de l'Eure euroise », dans F. Dugast (dir.), *Formation et gestion des territoires de la Préhistoire à nos jours. Approches et perspectives exploratoires autour de la vallée de l'Eure*, Drémil-Lafage, Éd. Mergoïl (Archéologie du paysage 5), p. 235-246.
- Whitlam R.G. 1982 – « Archaeological taphonomy: implications for defining data requirements and analytical procedures », dans P.D. Francis, E.C. Poplin (dir.), *Directions in Archeology: A Question of Goals*, Calgary, Alberta, p. 145-154.
- Wieber J.-C. 1977 – *Dynamique érosive et structures des paysages (essai d'approche méthodique)*, Thèse de doctorat d'État, Univ. Paris VII, 2 vol., 813 p.
- Wuscher P. et alii 2012 – « Une séquence loessique, des paléosols et des silex à Saint-Soupplets, au pied des buttes de la Goële (Seine-et-Marne) », *Les nouvelles de l'archéologie* 129, p. 55-60.
- Zadora-Rio E. 1986 – « La prospection archéologique et l'évolution de la notion de site », dans A. Ferdière, E. Zadora-Rio (dir.), *La prospection archéologique. Paysage et peuplement* (Actes de la table ronde des 14 et 15 mai 1982), Paris, Éditions de la Maison des sciences de l'homme (Documents d'archéologie française 3), p. 13-15.
- Zuber F. 1978 – « Les "camps romains" de la forêt de Rambouillet », dans R. Chevallier (dir.), *Travaux militaires en Gaule romaine et dans les provinces du Nord-Ouest, Caesarodunum XII/2*, p. 373-379.

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

- Barat Y., Dufaÿ B., Renault I. 2007 – *Carte archéologique de la Gaule : les Yvelines*, 78, Paris, AIBL.
- Blanchet (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 Bueil] dans l'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.
- Bouard (M. de) 1962 – « Informations archéologiques », *Gallia* 20/2, p. 423-424.
- Bourselet (V.), Clerisse (H.) 1933 – *Mantes et son arrondissement*, Mantes (Société française du livre).
- Charpillon (M.), Caresme (Abbé J.) 1868-1879 – *Dictionnaire historique de toutes les communes du département 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.
- Cliquet D. 1993 – *Carte archéologique de la Gaule : L'Eure* 27, Paris, AIBL.

- Coutil (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 Bueil », *Recueil et travaux de la société libre de l'Eure* (1904), p. 1.
- _____ 1907 – « Le cimetière franc et carolingien de Bueil (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 boule de fer dans le cimetière franc et carolingien de Bueil [...] », *Bull. de la Société préhistorique française* 5, p. 93-96.
- _____ 1921 – *Département de l'Eure. Archéologie*, Paris.
- Delisle (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 vol.).
- Dubot 1889 – *Monographie communale pour l'exposition universelle de 1900* [Cravent].
- Grave (E.) s.d. – *Notes manuscrites* (Archives départementales des Yvelines).
- _____ 1886 – « Découverte de Bréval », *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* [Bréval].
- Guérineau de Boisvillette (L.-G.) 1864 – *Statistiques archéologiques d'Eure-et-Loir. Indépendance gauloise et Gaule romaine*, Chartres.
- Izarn (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.
- Jusselin (M.) s.d. – *Forma orbis romani : 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.
- Ollagnier A., Joly J. 1994 – *Carte archéologique de la Gaule : L'Eure-et-Loir*, 28, Paris, AIBL.
- Poulain (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 fana ou petits temples gallo-romains de la région normande*, Rouen.
- Villeneuve (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 Bréval », *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 Bréval », *Bull. de la Commission des antiquités et des arts de Seine-et-Oise* 13, p. 93-95.

Annexe 1 – Comptes rendus des principales réunions et workshops

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 Noël (RO néolithicien), Émilie Fenck (RO protohistorienne), Pierre Périchon (RO antiquisant), Olivier Labat (RO médiéviste), Michel Douard (Archéologue), Antoine Louis (Infographiste), Fabienne Dugast (porteur du projet, Umr 8167), Ingrid Renault (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 : Ollivier Blin (DAST Inrap 91/94/77), Hubert Lepaunier (Inrap Normandie), Thierry Massat (DAST Inrap 28/41), Thibaud Guiot (DAST Inrap 75/78/92/95), Fabienne Dugast (porteur du projet, Umr 8167), Ingrid Renault (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 nautes (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-Évreux)

3^e réunion de lancement du projet

Présents : Antide Viand (Responsable du service), Sandrine Bertaudière (Adjointe, antiquisante), Caroline Renard (RO néolithicienne), Vincent Dartois (RO protohistorien), Delphine Théolas (RO antiquisante, céramologue), Pierre Wech (RO médiéviste), Gilles Deshayes (RO médiéviste et moderne), Mathilde Osmond (Topographe), Sébastien Cormier (régie

des collections), Stéphanie Zeller (étude du petit mobilier), Fabienne Dugast (porteur du projet, Umr 8167), Ingrid Renault (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 Boussey. 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), Ingrid Renault (co-responsable du projet, Umr 8167)

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

A 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...

La collaboration est restée sans suite.

28 février 2017 – Université de Rouen

Workshop 1 – Approche géoarchéologique

Présents : Dominique Todisco (MC Géoarchéologue, Univ. Rouen), Damase Mouralis (Pr Géographe, Univ. Rouen), Carole Nehmé (MC Géographe, Univ. Rouen), Mariacristina Varano (MC Archéologue tardo-antiquisante), Philippe Fajon (SRA Normandie, Archéogéographe), Thierry Lepert (SRA Normandie, Géoarchéologue), Sylvain Mazet (DAST Inrap Normandie), Dagmar Lucas (RO Inrap antiquisante), Yves-Marie Adrian (RO Inrap antiquisant, céramologue), Fabienne Dugast (porteur du projet, Umr 8167), Ingrid Renault (co-responsable du projet, Umr 8167)

A 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 8167 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 Sellès (Responsable du service), Jean-Yves Noël (RO néolithicien), Émilie Fenck (RO protohistorienne), Olivier Labat (RO médiéviste), Michel Douard (Archéologue), Antoine Louis (Infographiste), Fabienne Dugast (porteur du projet, Umr 8167), Ingrid Renault (co-responsable du projet, Umr 8167)

Absents excusés : Quentin Borderie (Géomorphologue), Gabriel Chameaux (RO préhistorien), Pierre Périchon (RO antiquisant)

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 Fenck** 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 : Gilles Arnaud-Fassetta (Prof. Univ. Paris-Diderot), Axel Beauchamp (doctorant en géoarchéologie, Univ. Paris Est-Créteil), François Bétard (MC HDR Paris-Diderot), Benoit Pandolfi (EPHE, Géomaticien), Vincent Viel (MC Paris-Diderot), Fabienne Dugast (porteur du projet, Umr 8167), Ingrid Renault (co-responsable 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 fluviales 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 : Benoit Pandolfi (EPHE, Géomaticien)

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 Ga) : 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 : Benoit Pandolfi (EPHE, Géomaticien), Théophile Piau (doctorant en géoarchéologie, Univ. Paris-Cité), Jean-Daniel Ricart (Archéologue), Fabienne Dugast (porteur du projet, Umr 8167)

Excusée : Ingrid Renault (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. **Benoit 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. **Benoit 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... **Benoit 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. Paris-Cité), François Bétard (MC HDR Univ. Paris-Cité), Théophile Piau (doctorant en géoarchéologie, Univ. Paris-Cité), Sylvain Rassat (Topographe, Géomaticien, Cnrs), Vincent Viel (MC Univ. Paris-Cité), Fabienne Dugast (porteur du projet, Umr 8167)

Excusées : Caroline Font (Archéomaticienne, Inrap), Ingrid Renault (co-responsable du projet, DAChartres Métropole)

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-sur-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 Vesgre. 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 HDR Univ. Paris-Cité), Caroline Font (Archéomaticienne, Inrap), Théophile Piau (doctorant en géoarchéologie, Univ. Paris-Cité), Sylvain Rassat (Topographe, Géomaticien, Cnrs), Fabienne Dugast (porteur du projet, Umr 8167)

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

30 janvier 2020 – Université Paris-Cité (site Olympe de Gougès)

Workshop 8 – Étude des terrasses alluviales de l'Eure

Présents : François Bétard (MC HDR Univ. Paris-Cité), Stéphane Cordier (MC HDR Univ. Paris Est Créteil), Lydia Yacine (étudiante M2), Fabienne Dugast (porteur du projet, Umr 8167)

La réunion a porté sur l'intérêt de travailler sur les terrasses alluviales pléistocènes de la vallée de l'Eure, compte tenu du potentiel géochronologique et paléoenvironnemental qu'elles représentent. Ces terrasses représentent en effet l'une des rares empreintes des dynamiques fluviales et climatiques passées à travers d'une part, les différents bio-indicateurs qu'elles renferment (malacofaunes, pollens, etc.) et, d'autre part, les différents sédiments qui les composent puisqu'ils permettent d'appliquer de nombreuses méthodes de datation dans le but d'établir un cadre chronostratigraphique précis de la zone.

François Bétard, en accord avec **Fabienne Dugast**, propose de travailler selon une approche multi-scalaire pour étudier le potentiel géomorphologique et géochronologique des terrasses fluviales de l'Eure, dans le cadre d'un stage de M2 qui sera réalisé par **Lydia Yacine**, étudiante à l'Université Paris-Cité :

1. à échelle large : il s'agit de délimiter et cartographier les divers niveaux de terrasses alluviales le long de la vallée de l'Eure à l'aide de MNT à haute résolution (RGE Alti), des cartes géologiques existantes et des publications anciennes, afin d'en évaluer le potentiel géoarchéologique et paléoenvironnemental ;
2. à échelle moyenne (section médiane de la vallée) : il s'agit d'établir les liens spatiaux et temporels entre les niveaux de terrasses cartographiés et les sites ou vestiges archéologiques connus, dans une perspective taphonomique ;
3. à échelle locale (terrasse de Guainville) : il s'agit d'étudier le signal paléoenvironnemental d'une coupe de référence à travers une analyse stratigraphique, sédimentologique et géochronologique des dépôts.

Stéphane Cordier, par ses compétences et ses collaborations dans le domaine des datations OSL et ESR sur quartz, propose d'étudier la faisabilité d'une telle opération de datation appliquée aux dépôts de la terrasse de Guainville. Cela nécessite de réaliser une étude sédimentologique précise de la coupe, avec échantillonnage étagé, pour pouvoir interpréter les modalités et la chronologie précises des dépôts.

8 & 22 octobre 2020 – Zoom

Workshop 9 – Plateforme collaborative et apport d'une démarche prédictive

Présents : Caroline Font (Archéomaticienne, Inrap), Théophile Piau (doctorant en géoarchéologie, Univ. Paris-Cité), Sylvain Rassat (Topographe, Géomaticien, Cnrs), Fabienne Dugast (porteur du projet, Umr 8167)

Excusé : François Bétard (MC HDR Univ. Paris-Cité)

L'objectif de ce workshop s'est inscrit dans la réflexion sur l'apport d'une démarche prédictive et ses contraintes structurelles. Elle s'est de ce fait concentrée sur la structuration d'une plateforme collaborative en s'appuyant sur les données disponibles concernant la vallée de l'Eure. Deux principaux canaux parallèles ont été identifiés :

- les **données archéologiques** issues des bases de données des Services archéologiques régionaux, de prospections pédestres et de la télédétection ;
- les **données liées aux sciences de la Terre** (géologie, géomorphologie, géo-archéologie...) issues à la fois des sources mises à disposition par les établissements publics et des résultats de recherche liés aux travaux universitaires de Théophile Piau.

Bien que parallèles, l'un des objectifs de cette plateforme est de trouver une résonance entre les occupations humaines et leur implantation dans le milieu naturel. Le point de résonance qui semble pour l'instant le plus accessible implique les relations spatiales que mettront en évidence la base de données spatiales.

La première réunion de structuration s'est attachée, sous le contrôle de **Caroline Font**, à faire l'inventaire des différentes entités qui doivent constituer le corps principal de la base de données spatiales : entités administratives (essentiellement données IGN à l'échelle des départements et des communes [IGN - © ADMIN EXPRESS] ainsi que des parcelles [IGN - © BDPARCELLAIRE], et pour les lieux-dits, avec la réserve de la fiabilité spatiale des données, le cadastre donné par la DGFIP [DGFIP - © PCI cadastre] ; entités issues des campagnes de prospections pédestres ; entités liées aux Sciences de la Terre. Une réflexion a été menée, pour chacune de ces deux entités, sur la définition de la plus petite unité d'enregistrement : UP [unité de prospection] ou US [unité sédimentaire], qui fonctionnent pour les deux disciplines.

Enfin, a été abordée la question de « l'objectif d'analyse » – ou modélisation des paysages. Il a été convenu que la définition de « paysage » doit s'appuyer sur des données les plus objectives possibles sans postulat de départ. **Caroline Font** fait observer que le croisement des données issues des deux dimensions (archéologiques et sciences de la Terre) par des outils d'analyses spatiales et/ou statistiques sont susceptibles de fournir différentes modélisations de ce paysage. À ces deux dimensions abordées, il sera nécessaire de définir et de tester des contraintes de différentes natures pour influencer les modèles générés.

Caroline Font suggère que la modélisation soit envisagée sous la forme d'un réseau – définissant le réseau comme une structure permettant la pondération de tel ou tel paramètre et ainsi le changement du centre de gravité et la forme. Elle rappelle que le centre de gravité d'un réseau représente le pôle où l'influence de tous les éléments est médiane. La pondération des constituants de réseau définit l'influence de chacun dans la constitution du modèle. Une pondération est subjective mais peut-être argumentée par des descriptifs quantitatifs et qualitatifs qui doivent rester le plus possible objectifs. Elle insiste sur le fait qu'il est important de considérer la possibilité que certaines contraintes intangibles (contraintes culturelles par exemple) qui vont influencer les modèles. Ce constat nous oblige à tenir compte de la notion d'aléas dans les modèles produits.

Une première structure générale en est ressortie, rediscutée et travaillée à mesure de l'évolution des réflexions communes qui sont transcrites en workflow sur la plateforme GitLab [<https://about.gitlab.com/>].

Janvier-juillet 2021 – Zoom

Workshop 10 – Mise en place de la plateforme collaborative –

Présents : Caroline Font (Archéomaticienne, Inrap), Théophile Piau (doctorant en goéarchéologie, Univ. Paris-Cité), Sylvain Rassat (Topographe, Géomaticien, Cnrs), Fabienne Dugast (porteur du projet, Umr 8167), François Bétard (MC HDR Univ. Paris-Cité – co-porteur du projet)

Les réunions de l'année 2021 se sont principalement déroulées autour de la mise en place de la plateforme collaborative, à raison d'une séance tous les 15 jours. Elles ont permis non seulement d'assurer le suivi des opérations, mais aussi de former les étudiants – Hippolyte Deconinck et Paulin Ribbe de l'ENSG, Pierre Mollard de SU – engagés dans le projet. Elles se sont poursuivies en 2022.

4-5 avril 2023 – Fontainebleau

Workshop 11 – Descriptifs de données constitutives du paysage –

Présents : Caroline Font (Archéomaticienne, Inrap), Théophile Piau (doctorant en goéarchéologie, Univ. Paris-Cité), Sylvain Rassat (Topographe, Géomaticien, Cnrs), Fabienne Dugast (porteur du projet, Umr 8167), François Bétard (MC HDR Univ. Paris-Cité – co-porteur du projet)

L'objectif du workshop était d'aborder les questions relatives à la description des paysages du point de vue des géosciences, ce qui n'a jamais été réalisé dans le cadre d'un travail ciblé à échelle locale, ni au sein de la plateforme dédiée du projet. L'intérêt d'un tel descriptif est de permettre d'assurer une meilleure interopérabilité des champs issus des données archéologiques avec ceux liés aux Sciences de la Terre en vue de pouvoir établir des requêtes croisées.

François Bétard et **Théophile Piau** esquissent les premiers éléments de composantes d'un corpus de données constitutives du paysage. Celui-ci peut s'appuyer sur les données institutionnelles nationales fournies par l'IGN et le BRGM :

- la BDCharm50 (BRGM) : cartographie des formations superficielles établies par le BRGM au 1/50000. Un travail d'harmonisation sera à mener, puisque les légendes diffèrent selon les départements ;
- la BDTopo (IGN) : données vectorielles d'occupation du territoire actuel (hydrographie, bâti, réseaux de circulation, forêts, limites administratives...).

Il est convenu que l'objectif principal est de constituer une table des formations superficielles à partir de la BDCharm50. Les contours s'appuieront sur les données du BRGM et, ponctuellement, en cas d'imprécision, sur les données des cartes géomorphologiques. Ces dernières devront donc être scannées et géoréférencées. Cette table permettra de décrire les formations superficielles selon les critères géomorphologiques, plus spécifiques que ceux utilisés par le BRGM.

À l'issue des discussions et sur le plan technique, **Caroline Font** établit la relation entre la table des formations superficielles et celle de la BDCharm50 de une à plusieurs puisqu'une formation superficielle peut-être constituée d'un ou plusieurs polygones de la BDCharm50. À la marge, des corrections de formes sont envisagées tout en veillant aux contraintes topologiques.

François Bétard propose de répondre à un AAP (DIM PAMIR IdF) pour obtenir un stage de 6 mois à partir de février 2024 pour constituer ce corpus.

Ces réflexions sur les descriptifs paysagers ont conduit à évoquer l'intégration de manière similaire de nouvelles données :

- issues de la couverture LiDAR HD réalisée récemment par l'IGN sur laquelle des traitements devront être menés de manière à mettre en évidence des micro-reliefs potentiellement issus d'activités

humaines passées et fossilisées : la question se pose de formaliser et structurer la vectorisation de certaines anomalies et de leur description ;

- issues des anomalies pédologiques, paléobotaniques et phytologiques (calibrage des signatures) ;
- issues de l'étude sur les budgets sédimentaires en vue de proposer une modélisation des dynamiques de déplacement sédimentaire sur la zone d'étude.

En parallèle, **Fabienne Dugast** a souhaité lancer la discussion sur la structure de la base de données archéologique et les problématiques directement afférentes. La structure doit permettre en effet de proposer des hypothèses qui s'appuient sur des observations réelles (relation de plusieurs à plusieurs), comme dans le cas de la présence d'un ou plusieurs habitats à proximité d'un sanctuaire.

En réponse, **Caroline Font** a proposé quelques pistes de réflexion et envisagé de constituer une table dont la géométrie pourrait s'appuyer sur les gisements archéologiques connus avec un rayon minimal et maximal d'éloignement supposé. Elle propose également la création de tables de relations devant permettre de relier les différents niveaux d'échelles entre eux, mais également avec des données issues des géosciences.

Sylvain Rassat revient sur la question de l'accès en ligne à la plateforme collaborative, la définition de ses orientations et de ses contours : publics visés et objectifs. À ce titre, trois questions ont été abordées :

- les contraintes de l'exposition des données au public sur la plateforme web ;
- la possibilité de soumettre des contenus par tout contributeur·rice ;
- l'accès à des flux WMS et WFS pour manipuler les données en local sur un logiciel de SIG pour les chercheur·euse·s.

Caroline Font souligne qu'il sera nécessaire de préparer des vues regroupant des informations issues de plusieurs tables. Par exemple, une vue des gisements archéologiques récapitulant les périodes associées et les interprétations selon le thésaurus Patriarche.

19 & 26 octobre 2023 – Paris

Workshop 12 – Restructuration de la plateforme collaborative –

Présents : Caroline Font (Archéomaticienne, Inrap), Théophile Piau (doctorant en géoarchéologie, Univ. Paris-Cité), Fabienne Dugast (porteur du projet, Umr 8167), François Bétard (Pr SU – co-porteur du projet), Vincent Viel (MC Univ. Paris-Cité)

Excusé : Sylvain Rassat (Topographe, Géomaticien, Cnrs)

Dans la suite des réflexions menées en avril 2023, l'équipe projet a convenu que la structure actuelle de la base de données de la plateforme ne répondait pas aux problématiques de descriptions des dynamiques archéologiques et paysagères combinées sur le territoire d'étude. Ces obstacles tiennent notamment à l'origine des données actuellement présentes, calquées sur la structuration des bases de données des services territoriaux de l'archéologie sur laquelle sont venues se greffer les données acquises en géomorphologie, le tout se surimposant sur les fonds de documents cartographiques de l'IGN. Si ces derniers ont reçu des traitements spécifiques (localement à partir des RGE Alti ou de manière plus générale et automatisée sur les BD Alti), ils ne constituent pas en soi des corpus et sont de ce fait partiellement opérants au regard des attendus plus spécifiques du PCR : la surimposition permet en effet de visualiser les données mais empêche tout type de requête croisée – et notamment de travailler sur les évolutions et les potentiels liens entre morphologie géologique et sites d'implantation – problématique majeure à l'origine du PCR.

Les discussions ont permis de dégager une nouvelle structure de la base de données permettant d'inclure les observations menées dans le cadre du PCR sur les deux pans disciplinaires engagés : côté archéologique et côté géosciences. **Caroline Font** propose à ce titre de ramener l'ensemble des données au même plan, à partir de la table <zone_etude> existante mais jusqu'ici circonscrite à la seule emprise correspondant au

bassin versant de l'Eure et qu'elle redéfinit en fonction des surfaces concernées par les différents types d'opérations menées dans le cadre du PCR : zones-atelier, surfaces couvertes par drone, surfaces prospectées à pied, sondages ponctuels... Une nouvelle table – pour l'instant nommée <signalement>, terminologie qui n'apparaît pas satisfaisante pour les géosciences – permettrait de définir, au sein des zones d'étude concernées par les opérations – de terrain, de cartographie, d'archives... –, des observations ponctuelles liées aux sciences de la terre ou aux sciences historiques et archéologiques, et caractérisées à l'aide d'indices mis en évidence.

Caroline Font note que plusieurs tables seront à créer en chaîne :

- une table <indices> regroupant l'ensemble des signes ou signatures perçus dans un signalement, qui se déclinera en fonction de l'appartenance ou la caractérisation desdits indices, qu'ils soient anthropiques – mobilier (poterie, matériaux de construction, scorie, verre...) ou immobilier (mur, fosse, fossé, talus, chemin...) –, documentaires (mention dans des archives, mention cartographique...), ou liés aux géosciences. Si les premiers semblent assez simples à mettre en place (en raison d'un usage commun en archéologie), les derniers sont à définir avec les spécialistes du domaine. **Vincent Viel** propose de se pencher sur la question, notamment pour définir l'hydrographie et la paléohydrologie. Des thesaurus seront à mettre en place, concernant aussi bien l'archéologie que les géosciences ;
- une table <description_indice> permettant d'ajouter autant de descriptifs que nécessaire pour décrire l'indice. **Caroline Font** précise que la liste des descriptifs pourra être établie en amont et complétée au besoin. Pour plus d'efficacité, elle propose qu'elle soit filtrée en fonction de la nature de l'indice, voire de son interprétation ou de sa géométrie. **Fabienne Dugast** rappelle que les champs de cette table seront également conditionnés par les types d'analyses spécifiques (granulométrie, céramologie...), permettant de décrire et d'identifier les indices de manière plus précise ;
- une table <fait> permettant d'enregistrer une occupation archéologique ou un phénomène géomorphologique identifié. La relation avec les indices perçus devra permettre une validation plus ou moins forte du fait. La structure de cette table reste à définir

Pour relier l'ensemble de ces nouvelles tables, une table <relation> devra être créée. Les relations devront pouvoir s'établir de façon linéaire mais de n à n – d'un ou de <signalement> vers le ou les <indice> qui le/les caractérise-nt permettant d'identifier un/des <fait> ; elles devront également pouvoir s'établir entre indices, entre faits, entre signalements. Les champs envisagés de cette table permettront de caractériser la nature de la relation, sa fiabilité, éventuellement des notions de continuités/ruptures... Enfin, la relation pourra être d'ordre spatial et/ou chronologique : succession, conséquence, résilience.... La structure de cette table sera particulièrement importante dans le cadre de la problématique du PCR, notamment pour déceler les interactions anthropiques et liées aux géosciences.

Enfin, la question de la mise en place d'une table <chrono> commune s'avère cruciale en raison de la différence d'échelle temporelle selon les domaines d'études. Les champs de cette table devront prendre en compte la nature (archéologique/géologique) et le type d'indices observés et décrits ainsi que l'analyse d'indices spécifiques : ¹⁴C ou autre, stratigraphie, céramologie. La nomenclature doit être revue pour permettre de mieux mesurer les différences d'échelle – périodes archéologiques vs périodes géologiques – et mieux évaluer les relations (ante/post, déduction/conséquence...). **Caroline Font** alerte sur la difficulté de gérer ces temporalités qui vont dépendre de la définition de bornes *ante/post quem* et des intervalles.

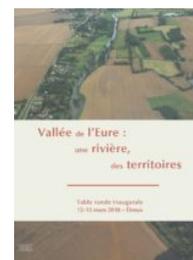
Caroline Font confirme que la table <gisement_archo> actuelle et les tables en relation seront conservées sous le nom <donnee_externe> et serviront à alimenter les tables développées spécifiquement pour le PCR avec les descriptifs et relations adaptées aux problématiques.

Annexe 2 – 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>]

[Lundi 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 – **Axel BEAUCHAMP** (doctorant dir. 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 BETARD, Gilles ARNAUD-FASSETTA, Vincent VIEL**, Univ. Paris-Diderot (PRODIG)

II – Structuration des territoires

Formations fossiles en vallée de l'Eure

Formations fluviatiles fossiles et sites préhistoriques : 25 ans dans les vallées du Loir, du Cher et de la Creuse. Et la vallée de l'Eure ? – **Jackie DESPRIEE**, MNHN, Dép. Homme&Environnement, Umr 7194

Reprise d'étude du site de Saint-Prest (Eure-et-Loir), témoin d'une présence humaine en vallée de l'Eure autour d'1 Ma ? – **Amélie VIALET**, MNHN, Dép. Homme&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 Vaudreuil. Données archéologiques de trois fouilles préventives menées entre 2009 et 2012 à Val-de-Reuil (Eure) – Yves-Marie ADRIAN, Dagmar LUKAS, Inrap ; Clément MOREAU, Archeodunum

[Mardi 13 mars 2018]

L'occupation du sol : les éléments structurants

L'apport de la géomatique à l'étude des territoires – Benoit PANDOLFI, EHES

Premiers éléments du paysage religieux en vallée de l'Eure à la période antique – Amandine TREMEL, 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) – Alix FOURRE, Inrap / Umr 7324 CITERES, Archéologie et Territoires

Culture(s) matérielle(s) dans le nord de la cité carnute (I^{er}-IV^e s.) : quelques marqueurs céramologiques – Fabienne DUGAST, Ingrid RENAULT, 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 siècle – Eleonora ANTUNA, PCR « Épaves et naufrages »

Paysages anthropiques et milieux naturels : approches contradictoires ? – Sophie DRANSART, François HARDY, PNR Haute Vallée de Chevreuse

Synthèse

[Actes publiés aux Éditions Mergoïl, coll. Archéologie du paysage 5, oct. 2021]

Participation au symposium international *Frontiers in Heritage Science*

15-16 février 2019 – Paris

[16 février] T. Piau, F. Bétard, F. 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 soutenu par le DIM MAP (IdF)

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

F. 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

[AAP OPUS 2017-2018 : <https://institut-opus.sorbonne-universite.fr/aap-2017-2018-retour-sur-le-projet-valeurt>]

Participation et communication aux RGA

17-18 juin 2019 – Strasbourg

[18 juin] T. 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), multiscalaire (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 publiée dans la revue *Archimède* 7, 2020, p. 188-204 : <https://doi.org/10.47245/archimede.0007.act.07>]

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, avec la collaboration de 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>]

[Lundi 18 novembre 2019]

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

I. Trame matérielle et aménagements

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

Le canal de l'Eure entre Pontgouin et Maintenon : les traces actuelles – Jacques GALLAND, Hervé GALLEPY (Ass. pour la sauvegarde du Canal Louis XIV)

II. Gestion des ressources et énergies naturelles

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

Approche environnementale en réseaux d'un territoire : le domaine de Rambouillet (xviii^e-xxi^e siècles) – Raphaël DEVRED (Doctorant en histoire environnementale – CHCSC, UVSQ)

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

[Mardi 19 novembre 2019]

III. Restitution des réseaux viaires et fluviaux

Le réseau viaire 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 micromorphologique sur les sites de Verquin (Nord) et de Bezannes (Marne) – Marie-Caroline CHARBONNIER (Inrap Grand Est / Umr 5140 ASM)

Réseau de circulation terrestre ancien en Normandie. Du modelé à l'itinéraire, du fait archéologique à la cartographie dynamique. Méthodologie et études de cas – Gaël 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 fluviale – Théophile PIAU (Doctorant en géoarchéologie – Université Paris-Cité)

IV. Réseaux d'échanges et cultures matérielles

De l'archéologie aux réseaux : construire des référentiels – Benoit PANDOLFI, Jean-Daniel RICART (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-XIe siècles) dans la vallée de l'Eure et ses abords, de Saint-Georges-Motel au confluent avec la Seine. Histoire et architecture – Nicolas WASYLYSZYN (UDAP Eure / Umr 6273 CRAHAM)

Conclusion aux journées – Philippe FAJON, Olivier BLIN

[Actes publiés aux Éditions Mergoil, coll. Archéologie du paysage 5, oct. 2021]

Communication au congrès EGU 2021 (European Geosciences Union General Assembly)



19-30 avril 2021 – Vienne (Autriche)

[30 avril] T. Piau, F. Bétard, F. Dugast

– *Methodological proposal for the inventory and assessment of geoarchaeosites: Application to the middle Eure valley (Paris Basin, France)* –

Résumé

The concept of "geoarchaeosite" has been introduced by Fouache & Rasse (2009) to identify archaeological sites located on a geomorphosite. In this work, we propose to use the expression in a larger sense as a contraction of geoarchaeological sites, i.e. sites of particular relevance for the understanding of past human-environment interactions. In our approach, the geomorphological and archaeological components of a site have the same level of importance, contrary to the classical approaches on geomorphosites which consider the archaeological interest of a site as an "additional" value. Although scientific literature replete with scattered case studies on geoarchaeosites, methodological guidelines are globally lacking to inventory and assess a collection of such geoarchaeosites for heritage conservation and/or tourism purposes.

The aim of this presentation is to propose an innovative and integrated methodology for the inventory and assessment of geoarchaeosites at a regional scale, with an example of application in the middle Eure Valley (Paris Basin, France). The first stage is the inventory which implies the identification and selection of potential geoarchaeosites considered as important sites worth being protected or managed within tourism or education projects. Two main criteria are involved in the selection process: the selected sites should be both representative of the regional geomorphological setting (spatial axis) and of the archaeological periods (temporal axis). The second stage is the assessment, itself divided into three main steps: (i) the assessment of the scientific value, calculated as the sum of the geomorphological and archaeological values; (ii) the assessment of the conservation need, including the calculation of a "vulnerability index" taking into account the intrinsic fragility of the site, the natural and human-induced threats, and the protection status; (iii) the assessment of the promotion potential, which combines the scientific and additional (cultural, aesthetic, ecological) values together with the visit conditions and potential uses for education and tourism.

In the middle Eure Valley which serves as a case study, the preliminary results derived from the proposed methodology provide a selection of geoarchaeosites with contrasted scientific values, from sites of international (e.g., Saint-Prest, Chaudon) and national rank (e.g., Chartres Cathedral and its historical quarry, the Aqueduc of Maintenon) to more confidential geoarchaeological sites of regional (e.g., megalithic site of Changé, Fort-Harrouard) and local interest (e.g., Shrine of Bû, Mormollins mill), with various degrees of vulnerability. Among the prospects that are emerging in the scope of promotional activities, is the interest of building a digital geoarchaeoheritage platform with a collaborative/participatory aim, associating Websemantics and geomatic technologies, in order to reinforce heritage ownership by local residents and stakeholders.

[Publication sous presse dans *l'International Journal of Geoheritage and Parks*]

Communication aux XIII^{es} Journées de l'ANACT
Nouveaux outils d'étude, de recherche et de valorisation
en archéologie. Bilans, enjeux : le point de vue des utilisateurs
30 septembre-1^{er} octobre 2021 – Bayeux



[30 septembre] **F. Dugast, I. Le Tellier Heitz, S. Rassat**
– *L'apport des nouvelles méthodes d'analyse dans l'approche d'un territoire peu étudié : la moyenne vallée de l'Eure (Eure-et-Loir, Eure, Yvelines)* –

Résumé

Inscrite au sein du Bassin parisien, la vallée de l'Eure reste un secteur encore assez peu étudié sur le plan archéologique et historique (notamment sa section médiane), propice à engager une réflexion sur les moyens à mettre en œuvre en termes d'efficacité et de pertinence pour aborder l'étude des dynamiques de peuplement et de l'organisation spatiale des territoires dans un contexte de faible documentation.

L'absence d'un véritable corpus de sites identifiés et le peu de données matérielles du secteur a ainsi ouvert 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. À cette fin, différentes opérations ont été combinées dans une approche pluridisciplinaire : analyse cartographique et géomatique pour établir un premier modèle théorique de l'occupation historique du sol ; cartographie géomorphologique pour établir un zonage des potentialités géoarchéologiques et paléoenvironnementales et évaluer les biais taphonomiques ; prospections géophysiques (Tomographie de résistivité électrique et Géoradar) et sondages par carottage pour une reconstitution 2D de l'architecture du remblaiement des remblaiements alluviaux au voisinage des sites archéologiques de fond de vallée ; prospections au sol pour évaluer le potentiel archéologique et circonscrire les témoins de l'évolution de l'occupation humaine ; télédétection à l'aide de capteurs montés sous drone (photogrammétrie, LiDAR, thermique) et analyse des nuages de points pour une restitution microtopographique de certains secteurs clés. Les premiers résultats

obtenus montrent les limites de certaines approches mais permettent d'ouvrir sur des perspectives nouvelles, que ce soit en matière de recherche scientifique ou de valorisation patrimoniale.

Communication & poster au Colloque RnMSH *Interdisciplinarité(s)*

9-10 septembre 2021 – Aix-en-Provence



[9 septembre] C. Font, F. Dugast

– Plateforme interdisciplinaire Archéologie, Territoires, Géographie –

Résumé

La plateforme Archéologie, Territoires, Géographie est un projet de plateforme collaborative et participative destinée à l'étude de la dynamique d'occupation du sol et de l'évolution des paysages au sein du bassin versant de l'Eure (portion occidentale du système séquanien), sur le temps long, de la préhistoire à nos jours. Elle a vocation à constituer un outil d'aide à la décision pour permettre de centraliser la collecte de données primaires en vue d'aider à la caractérisation et à l'analyse prédictive de l'espace étudié, mais également de transformer les données dans le cadre des problématiques du développement du territoire et de prescriptions archéologiques et patrimoniales.

La base de données relationnelle et spatiale est hébergée sur un serveur PostGreSQL avec l'extension PostGIS administré par Huma-Num (consortium AAP). Elle permet de regrouper l'ensemble des données attributaires et spatiales liées au projet de recherche. Trois volets sont ainsi réunis afin de permettre un croisement et une interaction entre les problématiques :

- un volet lié aux sciences de la Terre qui permet une lecture multi-scalaire de l'information (depuis le paysage jusqu'aux analyses physico-chimiques en passant par les unités sédimentaires) ;
- un volet archéologique qui réunit un corpus d'indices d'occupation humaine, constitué à partir de sources existantes, mais également des résultats de prospections pédestres. La description des indices est à la fois chronologique et typologique et s'appuie sur des thésaurus existants (comme Patriarche) ;
- un volet transversal, commun aux deux précédents, constitué de données à d'autres échelles : géophysique, Lidar, données institutionnelles.

L'interface web est directement alimentée par cette base de données.

[Publication sur le site du RnMSH : https://rnmssh-colloque.sciencesconf.org/data/pages/PArTaGE_poster.pdf]

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 ;
- le 7 novembre **2020** à Villers s/Mer (14), sur l'invitation de l'APVM (association de Paléontologie) – rencontre reportée en raison de la situation sanitaire 7 novembre **2020** ;
- du 8 au 10 octobre **2021**, participation à la Fête de la Science : « Ensemble, au Cœur des Sciences », exposition organisée par Sorbonne Université, Campus Pierre et Marie Curie (Paris 5e).

Annexe 3 – Publications

Carnet de recherche *Bienvenue en vallée de l'Eure* (Hypothèses.org)

ValEuRT – DUGAST F. – *Vallée de l'Eure : une rivière, des territoires*, Carnet de recherche sur l'évolution des paysages et la structuration des territoires en vallée de l'Eure, de la Préhistoire à l'époque moderne, 2016 (ISSN 2607-0847) – [<https://valeurt.hypotheses.org/>].



Présentation

Le carnet de recherche « Vallée de l'Eure : une rivière, des territoires » vise à réunir, présenter et mettre en valeur la documentation et les travaux pluridisciplinaires (opérations archéologiques, approches géo-archéologiques et historiques...) menés sur une zone inscrite dans la moitié ouest du Bassin parisien, où la recherche récente et active n'a pas encore donné lieu à des synthèses. L'objectif du projet est d'examiner, sur la longue durée, l'évolution des paysages naturels et anthropiques et leurs mutations de la Préhistoire à l'époque récente sur l'ensemble de ce bassin secondaire qui se place à un point de rencontre particulièrement fort entre plusieurs groupes culturels, que l'on reconnaît encore de nos jours à l'interface de trois régions – Normandie, Centre-Val de Loire et Île-de-France. Les thématiques abordées vont de la géo-archéologie de la vallée à la formation des cultures matérielles, de la structuration des territoires à l'impact des actions humaines sur l'évolution des paysages. Elles abordent également les méthodes testées et mises en place dans le cadre du projet (prospections géophysiques, relevés topographiques et architecturaux, systèmes d'information archéologique et géographique, modélisation, etc.). A la fois carnet de terrain alimenté lors des campagnes de prospection et de fouilles préventives, et de diffusion des recherches en cours (notamment lors de séminaires, workshops et colloque), il est conçu comme un outil de partage et d'échanges pour mettre en synergie l'ensemble des connaissances historiques et archéologiques sur ce secteur.

Archimède. Archéologie et histoire ancienne [En ligne] 7, 2020, p. 188-204

T. Piau, F. Bétard, F. Dugast, G. Arnaud-Fassetta, V. Viel

« Dynamique géomorphologique holocène et occupation humaine dans le bassin-versant de l'Eure (Bassin Paris-Cité, France) : potentiels d'une approche géoarchéologique multiscalaire et diachronique »

- DOI <https://doi.org/10.47245/archimede.0007.act.07>



Résumé

Localisé dans la partie occidentale du Bassin parisien, le bassin-versant de l'Eure présente une occupation humaine plurimillénaire. À l'interface entre plusieurs groupes culturels dès le Néolithique (groupes du Gord, de l'Artenac et de Bretagne), la vallée de l'Eure est un espace archéologique clef qui offre un cadre de recherche privilégié pour mettre en œuvre une approche géoarchéologique multiscalaire et diachronique combinant : (1) cartographie géomorphologique, comme outil permettant d'appréhender les biais taphonomiques dans la préservation des gisements archéologiques, (2) prospections géophysiques (tomographie de résistivité électrique) pour une reconstitution 2D de l'architecture du remblaiement alluvial, (3) acquisition et traitement des données stratigraphiques par carottage et analyses sédimentologiques. L'apport des archives sédimentaires fluviales est également mis en avant afin de reconstituer la trajectoire hydro-sédimentaire de l'Eure durant l'Holocène.

Bilan scientifique de Normandie 2019 [2020]

F. Dugast, F. Bétard, T. Piau

« PCR "Vallée de l'Eure : une rivière, des territoires" » – Néolithique-Moyen Âge



Résumé

Le PCR « Vallée de l'Eure : une rivière, des territoires » lancé en 2019 s'intéresse au bassin-versant de l'Eure, 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 d'organisation spatiale 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 d'occupation spatiale. Il vise à intégrer 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 cours du temps les interactions entre l'homme et son milieu.

Bilan scientifique de Normandie 2020 [2023]

F. Dugast, F. Bétard, T. Piau

« PCR "Vallée de l'Eure : une rivière, des territoires" » – Néolithique-Moyen Âge



Résumé

La situation sanitaire particulière due à la pandémie de COVID-19 qui sévit depuis début mars 2020 a quelque peu perturbé la conduite des opérations de terrain envisagées sur l'année 2020 en vallée de l'Eure et, par voie de conséquence, les objectifs attendus. Pour des questions de faisabilité incertaine, la stratégie d'acquisition de données a dû être partiellement redéfinie et certains volets abandonnés provisoirement pour être reportés sur l'année 2021, voire 2022. Les actions se sont tout naturellement concentrées sur l'étude des données obtenues à l'aide de MNT à haute résolution (RGE Alti de l'IGN, productions de relevés LiDAR). À défaut de pouvoir développer sereinement une stratégie d'opérations de vérification sur le terrain et d'échantillonnages comme il était envisagé, les résultats issus des analyses cartographiques ont conduit à davantage développer la réflexion sur l'organisation d'un espace de travail virtuel commun destiné à recevoir les jeux de données des différentes disciplines en présence – sciences historiques et sciences de la Terre – en vue de les faire dialoguer entre eux pour une meilleure appréhension des différents phénomènes interconnectés à observer.

Atlas collaboratif de la Mégarégion parisienne – 2021 [Umr Cnrs IDEES 6266]

T. Piau, F. Bétard, F. Dugast

« Un inventaire cartographique des géoarchéosites en moyenne vallée de l'Eure : vers une valorisation du patrimoine géoarchéologique »

- **En ligne :** <https://atlas-paris-mega-region.univ-rouen.fr/fr/node/27>



Résumé

Le projet de fiche porte sur une démarche de pré-inventaire du patrimoine géoarchéologique dans la vallée moyenne de l'Eure (Eure-et-Loir, Eure, Yvelines), réflexion aboutissant à une cartographie inédite des « géoarchéosites » (Fouache & Rasse, 2009 ; Lena, 2009) et de leur potentiel patrimonial (Piau, Bétard & Dugast, à venir). La vallée de l'Eure est un espace de contacts dont les paysages ont été modelés par des

communautés humaines aux influences culturelles multiples dès la préhistoire. Elle offre un riche patrimoine géoarchéologique (minier, carrier, bâti, paléogéographique) qui demeure paradoxalement méconnu du grand public et qui mérite une attention particulière et une réflexion collective pour sa sauvegarde. Avec sa cartographie en ligne, l'ambition de cette fiche est de contribuer à une valorisation et à une diffusion numérique élargie des connaissances géoarchéologiques de ce territoire périurbain. La cartographie proposée fournira une sélection de géoarchéosites aux valeurs scientifiques variées, du rang international (Saint-Prest, Chaudon) et national (cathédrale de Chartres et sa carrière historique, aqueduc de Maintenon) à des sites plus confidentiels d'intérêt régional (mégalthé de Changé, Fort-Harrouard) et local (Sanctuaire de Bû, moulin de Mormoulins), avec divers degrés de vulnérabilité.

Données utilisées :

- Inventaire National du Patrimoine Géologique (fichier .shp) ;
- *Carte archéologique nationale* (base Patriarche) sur les départements de l'Eure-et-Loir, de l'Eure et des Yvelines (fichier .shp) ;
- inventaire des géoarchéosites locaux à partir d'observations personnelles des auteurs (fichier .shp).

Figures envisagées :

- cartographie des géoarchéosites selon leur typologie ;
- cartographie des géoarchéosites selon leur niveau d'intérêt patrimonial.

Quelques références bibliographiques :

- Fouache E., Rasse M. (2009) – « Archaeology, geoarchaeology and geomorphosite management: towards a typology of geoarchaeosites », dans E. Reynard, P. Coratza, G. Regolini-Bissig (dir.), *Geomorphosites*, Munich, Pfeil, p. 213–223.
- Lena G. (2009) – *Geositi e archeologia. Geologia dell'ambiente*, 2, Rome, p. 7-10.
- Piau T., Bétard F., Dugast F. (à venir) – « Methodological proposal for the inventory and assessment of geoarchaeosites: Application to the middle Eure valley (Paris Basin, France) », *European Geosciences Union General Assembly, Geophysical Research Abstracts*, Vienne, avril 2021, communication orale.

Formation et gestion des territoires de la Préhistoire à nos jours. Approches et perspectives exploratoires autour de la vallée de l'Eure

(Actes des tables rondes tenues à Dreux les 12-13 mars 2018 et les 18-19 novembre 2019 organisées par F. Dugast et I. Renault, avec la collaboration de la SHADT)
textes réunis et présentés par **F. Dugast**

– volume paru dans la collection **Archéologie du paysage 5** (dir. N. Carcaud)
Éditions Mergoil – 11 octobre 2021



Résumé

Le programme de recherche « Vallée de l'Eure : une rivière, des territoires », initié depuis 2017 au sein de l'Umr Orient & Méditerranée (équipe Antiquité classique et tardive), s'intéresse à la façon dont les communautés humaines ont construit et déconstruit leurs territoires sur le temps long et la façon dont, rétrospectivement, on appréhende ces constructions / déconstructions dont les marqueurs *a posteriori* sont essentiellement d'ordre matériel.

La position historique et la configuration géographique du bassin versant de l'Eure, à l'interface du « Grand Ouest » et du bassin de Paris, offrent *a priori* un cadre riche et original pour aborder les questionnements sur les logiques d'occupation du sol. Son étude se heurte toutefois à la difficulté d'acquisition des données du fait de son statut majoritairement agricole qui ne donne lieu qu'à très peu de projets d'aménagement et par conséquent d'opérations d'archéologie préventive. La faiblesse du corpus considéré oblige ainsi à ouvrir la réflexion sur de nouvelles méthodes d'approche, cadre de deux tables rondes organisées en 2018 et 2019, avec comme objectif d'aborder la question sous plusieurs facettes interconnectées, en privilégiant le dialogue transchronologique et l'interdisciplinarité.

Ce volume constitue les Actes de ces deux tables rondes pour offrir un tout cohérent en matière de réflexion. Il entend moins présenter des résultats – qui seraient aujourd’hui encore prématurés – que poser les jalons d’une réflexion croisée sur la manière d’aborder un espace original encore peu sollicité sur le plan géoarchéologique et historique. Les contributions qui y sont réunies n’ont à ce titre pas nécessairement trait à la vallée de l’Eure ou à son bassin versant, mais pour un certain nombre d’entre elles font écho à des types d’approches envisagées ou à des fenêtres disciplinaires, dans un champ à la fois chrono-culturel et multi-scalaire, à considérer dans le cadre du programme tel qu’il a été défini.

Sommaire

Introduction – Fabienne **Dugast**

I – Contexte environnemental et occupation humaine

Théophile **Piau** : *Rythmes et modalités de construction des paysages culturels holocènes dans les vallées du bassin de la Seine : une lecture historiographique*

François **Bétard**, Vincent **Viel**, Gilles **Arnaud-Fassetta**, Théophile **Piau** : *Géomorphologie et paléoenvironnements de la vallée de l’Eure : contexte et perspectives exploratoires*

Jackie **Despriée et alii** : *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 ?*

Amélie **Violet et alii** : *Reprise d’étude du site de Saint-Prest (Eure-et-Loir), témoin d’une présence humaine en vallée de l’Eure autour de 1 Ma ?*

Yves-Marie **Adrian**, Dagmar **Lukas**, Clément **Moreau** : *L’occupation des bords de l’Eure entre l’époque gauloise et le Moyen Âge dans la boucle du Vaudreuil (Val-de-Reuil / Eure)*

II – Structuration des territoires, réseaux d’échanges et cultures matérielles

Gaël **Léon** : *Réseau de circulation terrestre et habitat ancien en Normandie. Méthodologie et analyse de réseau. Les exemples comparés de la Suisse Normande et de la Plaine de Caen*

Marie-Caroline **Charbonnier** : *Aménagement et fonctionnement des espaces de circulation antique : approche micromorphologique sur les sites de Verquin (Nord) et de Bezannes (Marne)*

Fabienne **Dugast** : *Cultures matérielles, faciès céramiques et approvisionnement entre le I^{er} et le IV^e siècle en territoire carnute : quelques éléments de réflexion – Les exemples de la vallée de l’Œuf (Alix **Fouillé**) et de la vallée de l’Eure (Ingrid **Renault**)*

Amandine **Trémel** : *Premiers éléments du paysage religieux en vallée de l’Eure à la période antique*

Nicolas **Wasylyszyn** : *Les églises romanes précoces (X^e-XI^e siècles) dans la vallée de l’Eure et ses abords, de Saint-Georges-Motel au confluent avec la Seine. Histoire et architecture*

Jérôme **Spiesser** : *La formation d’un exode rural autour d’un réseau structuré d’agglomérations, mis en place il y a 2 000 ans à proximité de la Seine (Normandie)*

Sylvain **Rassat**, François-Joseph **Ruggiu** : *Percevoir les usages urbains par l’analyse d’archives spatialisées : l’exemple de Charleville*

III – Gestions des ressources et énergies naturelles

Virginie **Serna** : *Espace nautique, système hydraulique solidaire, territoire archéologique du fleuve : réflexions et perspectives*

Eleonora **Antuna** : *La navigation de l’Eure et l’aménagement des portes à bateaux aux XV^e et XVI^e siècles*

Albert **Marsot** : *Le canal Louis XIV : conception hydraulique et constructions*

Hervé **Gallepy**, Jacques **Galland** : *Le canal de l’Eure entre Pontgouin et Maintenon : les traces actuelles*

François **Bétard** : *Le canal de l’Eure de Pontgouin à Versailles : du réseau hydraulique au réseau écologique*

Sophie **Dransart**, François **Hardy** : *Paysages anthropisés et milieux naturels : une approche contradictoire ?*

– **Synthèse** – Olivier **Blin**, Philippe **Fajon**

Bilan scientifique de Normandie 2021 [sous presse]

F. Dugast, F. Bétard, T. Piau

« PCR "Vallée de l'Eure : une rivière, des territoires" » – Néolithique-Moyen Âge

Résumé

La situation sanitaire particulière due à la pandémie de COVID-19 qui sévit depuis début mars 2020 a quelque peu perturbé la conduite des opérations de terrain envisagées sur l'année 2020 en vallée de l'Eure et, par voie de conséquence, les objectifs attendus. Pour des questions de faisabilité incertaine, la stratégie d'acquisition de données a dû être partiellement redéfinie et certains volets abandonnés provisoirement pour être reportés sur l'année 2021, voire 2022. Les actions se sont tout naturellement concentrées sur l'étude des données obtenues à l'aide de MNT à haute résolution (RGE Alti de l'IGN, productions de relevés LiDAR). À défaut de pouvoir développer sereinement une stratégie d'opérations de vérification sur le terrain et d'échantillonnages comme il était envisagé, les résultats issus des analyses cartographiques ont conduit à davantage développer la réflexion sur l'organisation d'un espace de travail virtuel commun destiné à recevoir les jeux de données des différentes disciplines en présence – sciences historiques et sciences de la Terre – en vue de les faire dialoguer entre eux pour une meilleure appréhension des différents phénomènes interconnectés à observer.

Par ailleurs, un premier état des lieux du système d'étagement des terrasses alluviales de la vallée de l'Eure a été réalisé par l'examen conjoint et le traitement numérique de la BD Charm-50 (base de données géoréférencée des cartes géologiques au 1/50 000, vectorisées et harmonisées) et de la BSS (Banque du Sous-Sol) du BRGM (Yacine 2020). Pour compléter les analyses à l'échelle du bassin versant, une étude détaillée des terrasses fluviales au niveau de la moyenne vallée de l'Eure a été conduite et a permis de mettre en évidence le potentiel géochronologique de la moyenne terrasse de Guainville.

L'étude cartographique a permis également d'explorer une seconde zone-atelier sur la commune de Saussay, dans la section médiane du bassin-versant de l'Eure, entre les communes de Croth au sud-ouest et d'Anet au nord-est. Elle vient ainsi étayer la démarche réflexive engagée depuis 2019 sur l'organisation et la structuration diachronique du réseau de peuplement dans la portion moyenne de l'Eure.

Enfin, les premiers éléments d'analyse régressive (phénomènes de résilience, réappropriation, etc.), en lien avec l'étude des documents cartographiques, ont été amorcés. Ils concernent pour l'essentiel les trames viaires à l'échelle du secteur d'étude où un certain nombre d'indices matériels avaient été repérés par ailleurs.

International Journal of Geoheritage and Parks 2023 [sous presse]

T. Piau, F. Bétard, F. Dugast

« Inventory and Assessment of Geoarchaeosites in the Middle Eure Valley (Paris basin, France): An Integrated Approach to Geoarchaeological Heritage »



Résumé

For the last decade, there has been an abundance of scattered case studies on geoarchaeological heritage in the scientific literature. Yet, there is a lack of methodological guidelines to inventory and numerically assess a collection of "geoarchaeosites" for heritage conservation and/or tourism purposes. The aim of this paper is to propose an innovative and integrated methodology for the inventory and assessment of geoarchaeological heritage, with an example of application in the Middle Eure Valley (Paris Basin, France). In this work, we suggest the use of the "geoarchaeosite" concept as a contraction of geoarchaeological sites, i.e. sites of particular relevance in understanding past society-environment interactions at the Quaternary or historical time scale. In our approach, archaeological and geomorphological components of a site have the same level of importance, in contrast to the classical approaches on geomorphosites that consider the cultural, archaeological, and/or historical significance of a site as an "additional" value. In the study area, the results provide a selection of 19 geoarchaeosites with contrasted scientific values, ranging from sites of national (fossiliferous site of Saint-Prest, loess-paleosol sequence of Chaudon) and regional rank (Chartres Cathedral and its historical quarry at Berchère-Les-Pierres, French Royal Canal Louis XIV-Aqueduct of Maintenon, Megaliths of Changé at Saint-Piat and Eure

palaeochannels) to more confidential sites of local interest, with various degrees of vulnerability and potential use. A network analysis of “disconnected geoarchaeosites” according to spatial, chronological, and functional relationships contributes to improving the overall scientific value of the geoarchaeological heritage. Among the prospects that are emerging in the scope of promotional activities, comes the interest of building a digital geoarchaeoheritage platform with a collaborative/participatory aim in order to reinforce heritage ownership by local residents and stakeholders.

Annexe 4 – Travaux universitaires

• Master 2 Dynarisk (Univ. Paris-Cité)

– Théophile Piau – 2019

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

[Projet soutenu par la région Ile-de-France dans le cadre du DIM-MAP]

Soutenu le 6 juin 2019

→ Composition du jury

- François Bétard (McF HdR, Université Paris-Cité, PRODIG Umr 8586)
- Stéphane Cordier (McF HdR, Université Paris-Est Créteil, LGP Umr 8591)
- Fabienne Dugast (IR Cnrs, Orient & Méditerranée Umr 8167)
- Nicole Limondin-Lozouet (DR Cnrs, LGP Umr 8591)



• Master 1 Géographie et sciences des territoires (Univ. Paris-Cité)

– Lydia Yacine – 2019

Inventaire, évaluation et cartographie des géosites culturels dans le bassin-versant de l'Eure : entre géographie, géosciences et géoarchéologie

Soutenu le 27 juin 2019

→ Composition du jury

- François Bétard (McF HdR, Université Paris-Cité, PRODIG Umr 8586)
- Fabienne Dugast (IR Cnrs, Orient & Méditerranée Umr 8167)



• Master 2 Dynarisk (Univ. Paris-Cité)

– Lydia Yacine – 2020

Les terrasses alluviales de l'Eure : étude géomorphologique et perspectives géochronologiques

[Projet soutenu par la région Ile-de-France dans le cadre du DIM-MAP]

Soutenu le 2 septembre 2020

→ Composition du jury

- François Bétard (McF HdR, Université Paris-Cité, PRODIG Umr 8586)
- Stéphane Cordier (McF HdR, Université Paris-Est Créteil, LGP Umr 8591)
- Fabienne Dugast (IR Cnrs, Orient & Méditerranée Umr 8167)
- Nicole Limondin-Lozouet (DR Cnrs, LGP Umr 8591)



• Projet tutoré L3 Pro MPGE (ENSG / Univ. Paris I)

– Paulin Ribbe, Hippolyte Deconinck – 2021

Constitution d'une base de données spatiale en géoarchéologie

Soutenu le 11 mai 2021



• **Doctorat « Économies, Espaces, Sociétés, Civilisations » (Univ. Paris-Cité, ED 382)
– Théophile Piau – 2020-2023**

Dynamiques socio-environnementales de la moyenne vallée de l'Eure (Bassin de Paris, France) au cours de l'Holocène : approche géoarchéologique et géopatrimoniale

dir. F. Bétard (McF HdR, Université Paris-Cité, PRODIG Umr 8586)

[Contrat doctoral Université Paris-Cité]



→ Comité de pilotage

- Gilles Arnaud-Fassetta (Pr, Université Paris-Cité, PRODIG Umr 8586)
- François Bétard (McF HdR, Université Paris-Cité, PRODIG Umr 8586)
- Fabienne Dugast (IR Cnrs, Orient & Méditerranée Umr 8167)
- Éric Masson (McF, Université de Lille)
- Sylvain Rassat (IE Cnrs)
- Vincent Viel (McF, Université Paris-Cité, PRODIG Umr 8586)

• **Soutenance le 8 décembre 2023**

→ Composition du jury

- Gilles Arnaud-Fassetta, Professeur, Université Paris-Cité, examinateur
- François Bétard, Professeur, Faculté des Lettres de Sorbonne Université, directeur
- Natalie Carcaud, Professeur, Université d'Angers, rapportrice
- Fabienne Dugast, Ingénieure de recherche CNRS, Umr 8167 Orient & Méditerranée, examinatrice
- Éric Fouache, Professeur, Faculté des Lettres de Sorbonne Université, rapporteur
- Éric Masson, Maître de conférence, Université de Lille, examinateur

