



**HAL**  
open science

## De la détection à l'expertise : l'apport des opérations de diagnostic dans la plaine de Troyes

Vincent Riquier, Luc Sanson

► **To cite this version:**

Vincent Riquier, Luc Sanson. De la détection à l'expertise : l'apport des opérations de diagnostic dans la plaine de Troyes. Le diagnostic comme outil de recherche : 2e séminaire scientifique et technique de l'Inrap, David Flotté; Cyril Marcigny, Sep 2017, Caen, France. <https://sstinrap.hypotheses.org/4528,10.34692/fgwe-m134> . hal-02979183v1

**HAL Id: hal-02979183**

**<https://inrap.hal.science/hal-02979183v1>**

Submitted on 30 Oct 2020 (v1), last revised 9 Nov 2020 (v2)

**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



# De la détection à l'expertise : l'apport des opérations de diagnostic dans la plaine de Troyes

## Vincent RIQUIER

Inrap - UMR 8215 Trajectoires  
vincent.riquier@inrap.fr

## Luc SANSON

luc.sanson@inrap.fr

## Résumé

Le secteur de la plaine de Troyes, petit territoire du Grand Est parisien dont la dynamique économique est représentative de celle de nombreuses petites villes de France, fait désormais partie des principales zones d'activité d'archéologie préventive du nord de la France. Cet état de fait est notamment le fruit d'un suivi actif, conscient et régulier, des surfaces soumises à aménagement depuis plus de 25 ans de recherches archéologiques. Le programme collectif de recherche (PCR) « Plaine de Troyes », qui établit un bilan complet sur la trajectoire de ce territoire, a pour objectif d'appréhender la dynamique spatiale des occupations humaines des premiers agriculteurs du Néolithique ancien jusqu'au territoire polarisé par la ville de Troyes au temps des comtes de Champagne. Conçu sur une base résolument géographique, ce programme explore les données sous l'angle spatial (cartographie, statistiques) mais aussi de la longue durée, pour une meilleure compréhension de la logique d'évolution territoriale. Il s'agit de poser un diagnostic réflexif sur la longue série d'opérations déjà menées et d'interroger la représentativité de leurs résultats. Leur analyse détaillée met en lumière la complexité des facteurs entrant en ligne de compte, de la détection jusqu'à la restitution des grandes lignes du peuplement ancien à laquelle s'attache tout projet de territoire. Elle ouvre également la discussion sur les stratégies que l'archéologie préventive doit adopter pour répondre à une exigence strictement scientifique, sans être influencée par des considérations commerciales ou politiques. Le projet vise également à constituer un jeu de données statistiques, caractérisé par de multiples variables qualitatives et quantitatives, tout en fournissant des résultats aisément reproductibles par d'autres secteurs bien suivis. Plus généralement, l'objectif est de concourir à l'écriture d'un nouveau discours sur l'histoire globale des territoires de l'isthme français.

## Abstract

*The sector of the Troyes plain, a small territory in the Greater East of Paris, whose economic dynamics are representative of those of many small towns in France, is now one of the main areas of activity for preventive archaeology in the north of France. This fact is notably the result of an active, conscious and regular monitoring of areas submitted to land development for more than 25 years of archaeological research. The objective of collective research program « Plaine de Troyes », which draws up a complete assessment of the trajectory of this territory, is to apprehend the spatial dynamics of the human occupations of the first farmers from the Early Neolithic period to the territory polarized by the city of Troyes at the time of the Counts of Champagne. Conceived on a resolutely geographical basis, this program explores the data from a spatial (cartography, statistics) but also from a long-term perspective, for a better understanding of the logic of territorial evolution. The aim is to make a reflexive diagnosis of the long series of operations already carried out and to question the representativeness of their results. Their detailed analysis highlights the complexity of the factors involved, from the detection to the restitution of the main lines of ancient settlement to which any territorial project is attached. It also opens the discussion on the strategies that preventive archaeology must adopt to meet a strictly scientific requirement, without being influenced by commercial or political considerations. The project also aims to build up a statistical data set, characterized by multiple qualitative and quantitative variables, while providing results that can be easily reproduced by other well-monitored sectors. More generally, the objective is to contribute to the writing of a new discourse on the global history of the territories of the French isthmus.*

## Mots clés

Diagnostic archéologique, analyse spatiale, durée, SIG, territoire, Troyes

## Keywords

Archaeological diagnostic, spatial analysis, duration, GIS, territory, Troyes

## Référence électronique

RIQUIER, Vincent & SANSON, Luc. (2020). De la détection à l'expertise : l'apport des opérations de diagnostic dans la plaine de Troyes. Dans D. Flotté & C. Marcigny (dir.), *Le diagnostic comme outil de recherche : actes du 2<sup>e</sup> séminaire scientifique et technique de l'Inrap*, 28-29 sept. 2017, Caen. <<https://doi.org/10.34692/fgwe-m134>>.

## 1. Introduction

Le secteur de la plaine de Troyes est longtemps resté dans l'ombre des grandes aires de découvertes archéologiques. Petite ville de moins de 100 000 habitants, classée à la 87<sup>e</sup> place en termes de population, Troyes se hisse cependant à la 50<sup>e</sup> place nationale grâce à son aire urbaine (en 2<sup>e</sup> place dans l'ancienne région Champagne-Ardenne). Malgré son modeste dynamisme démographique et une économie qui peine à trouver un nouveau souffle après la crise de l'industrie textile locale, ce territoire, somme toute assez représentatif de celui de nombreuses petites villes de France, fait désormais partie des principales zones d'activité d'archéologie préventive du nord de la France. L'explication en est un suivi actif, conscient et régulier des surfaces soumises à aménagement, dont plus de 1 400 ha ont été explorés en diagnostic, depuis 25 ans. À mesure de l'accroissement rapide des données, consécutif à ce suivi constant, il devenait nécessaire de poser un premier bilan scientifique.

## 2. Un projet pour un territoire : le PCR « Plaine de Troyes »

Le constat posé a donné naissance au PCR « La Plaine de Troyes » (Riquier et coll., 2017), dont l'objectif principal est de comprendre la dynamique spatiale des occupations humaines sur la période où se concentrent les découvertes archéologiques : des premiers agriculteurs du Néolithique ancien jusqu'au territoire polarisé par la ville de Troyes au temps des premiers comtes de Champagne, entre 5 300 av. notre ère et 1 100 de notre ère.

C'est au cours de cette très longue période, de plus de six millénaires, que le territoire de l'actuelle aire urbaine de Troyes s'est formé très progressivement : d'abord sous les lents, profonds et durables effets de la mise en valeur agricole protohistorique puis, de manière accélérée, au cours de la polarisation « urbaine » qui prend racine à la fin de l'âge du Fer (La Tène D2) et ne seront jamais remises en cause par la suite.

Examiner l'évolution d'un territoire implique une analyse sur la « longue durée » dans sa conception braudélienne classique (Braudel, 1958), multiscalaire, pluridisciplinaire et quantitative. S'agissant de sources archéologiques, le PCR s'inspire du très bon programme de recherche européen *Archaeomedes* (Van Der Leeuw et coll., 2003). Une exigence particulière est ajoutée sur la mesure de la valeur des résultats archéologiques. Celle-ci implique une critique permanente de la représentativité des données utilisées, par un retour régulier aux sources. Ainsi, l'usage prépondérant des résultats issus de l'archéologie préventive permet de pallier l'hétérogénéité des sources archéologiques. Conçu comme un projet modulaire et évolutif, le PCR a pour objectif d'intégrer d'autres modules d'analyse, le premier portant sur l'évolution de l'économie agro-pastorale.

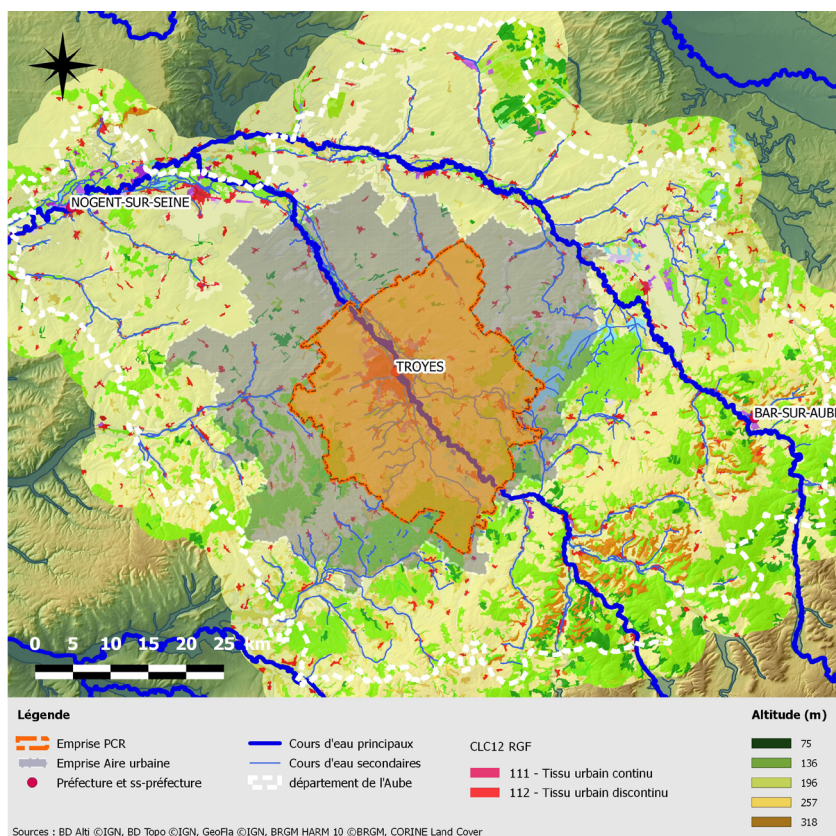
## 3. L'approche spatiale du PCR

La nature résolument géographique du PCR se traduit, tout d'abord, par une matrice cartographique animée de statistiques spatiales.

### 3.1. Périmètre

Tout projet de recherches s'attache à définir, en premier lieu, un périmètre d'action et un point d'entrée, une unité d'enregistrement dont la focale est adaptée à la problématique. Dans le cas du PCR de la plaine de Troyes, ce périmètre ne reprend pas exactement les contours de l'aire urbaine actuelle, régulièrement

**Fig. 1** - Périmètre du PCR « Plaine de Troyes » et de l'aire urbaine de Troyes. (Vincent Riquier, Inrap, 2017)



actualisés, mais une bonne partie de l'aire active en matière d'aménagements. Il absorbe 38 % de la surface de l'aire urbaine (76 000 ha) et 70 des 147 communes [fig. 1]. Le terme usuel de « plaine de Troyes » n'ayant pas d'existence dans les classifications scientifiques, il a été défini selon une série de critères géologiques et topographiques. Ainsi, celle-ci est caractérisée par un bassin aplani, encadré d'une couronne de plusieurs petits reliefs remarquables et drainé par le cours de la Seine. L'agglomération actuelle auboise se développe au cœur de ce bassin, à la confluence entre le cours de la Seine et celui d'un affluent local, la Barse. L'unité d'enregistrement choisie privilégie largement l'approche spatiale. Elle s'appuie sur un jeu de données spatiales croisées<sup>1</sup> enregistré sous la forme de « fichiers de forme » (*shapefile*), et qui distingue deux couches de natures différentes : les opérations et les occupations.

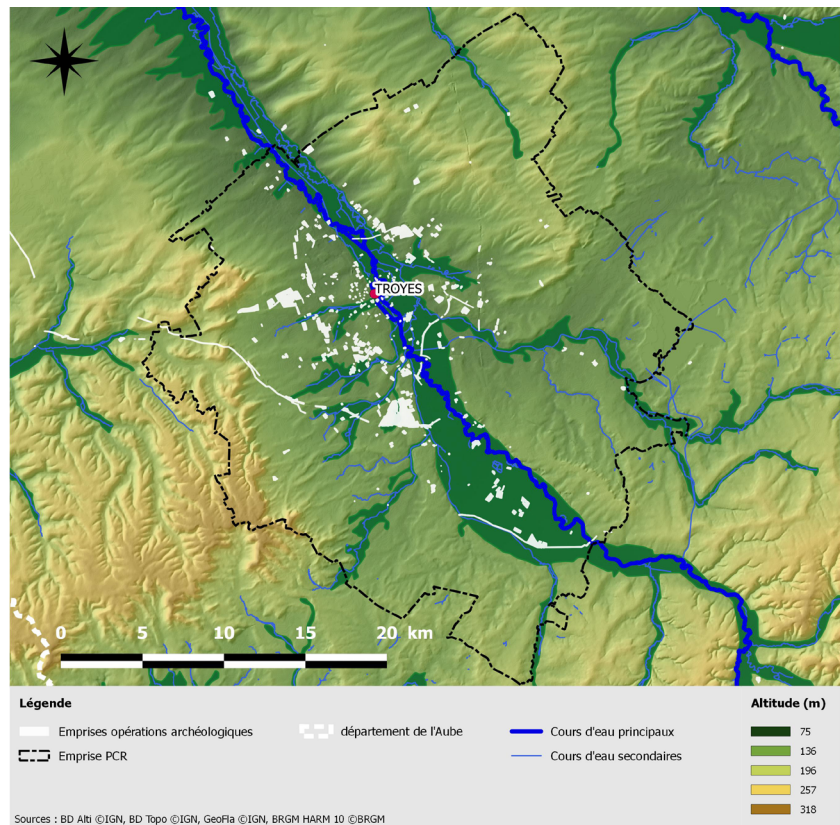
### 3.2. Le jeu de données spatiales : les opérations

L'exigence d'harmonisation des données se traduit à tous niveaux, à commencer par celle de l'échantillon de base. Par nature disparates, les sources de données archéologiques ne présentent pas systématiquement les qualités requises pour garantir une localisation géographique suffisante ; seules ont été utilisées les données qui présentaient cette garantie. Les « opérations » à la source des données sont constituées des polygones définissant le contour des surfaces terrassées, aménagées et prescrites<sup>2</sup> par le service régional de l'archéologie, qui forment maintenant l'essentiel de l'activité archéologique. À cette représentation spatiale polygonale s'ajoute une table attributaire comportant un certain nombre d'informations administratives : type d'opération, nom du titulaire de l'autorisation, superficie, identifiants administratifs, etc. Fin 2017, le projet s'appuie sur un stock de plus de 600 polygones d'opérations [fig. 2], dont 417 diagnostics, ce qui équivaut à une surface sondée de plus de 1 400 ha. Leur répartition est irrégulière et ne couvre que 1,9 % de la superficie du PCR, mais rapporté aux surfaces artificialisées, le taux est beaucoup plus satisfaisant (autour de 17 %).

1 - L'unité d'enregistrement descriptive est très simple à saisir : il s'agit d'une ligne dans un tableur (au format Excel) dont les différentes colonnes (variables) décrivent, de manière formalisée, tout ce qui peut servir à renseigner les occupations.

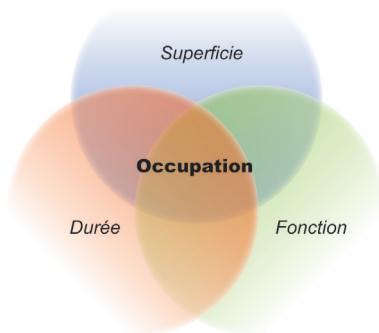
2 - Cette couche de polygones est nommée « emprise » dans le serveur Post-GIS qui l'accueille. Ce dernier est nommé CAVIAR pour « CAtalogue de Visualisation de l'information ARchéologique » (responsables : Mathias Cunault et Anne Moreau, Inrap). Le programme de recherche de la Plaine de Troyes, à dominante spatiale, est l'un des premiers à utiliser largement cet outil Inrap dans sa démarche.

**Fig. 2** - Semis de polygones d'opérations intégrés au PCR « Plaine de Troyes ». (Vincent Riquier, Inrap, 2017)



### 3.3. Le jeu de données spatiales : les occupations

La seconde couche de données est constituée par les occupations qui se définissent au croisement des unités de lieu, de temps et de fonction [fig. 3].

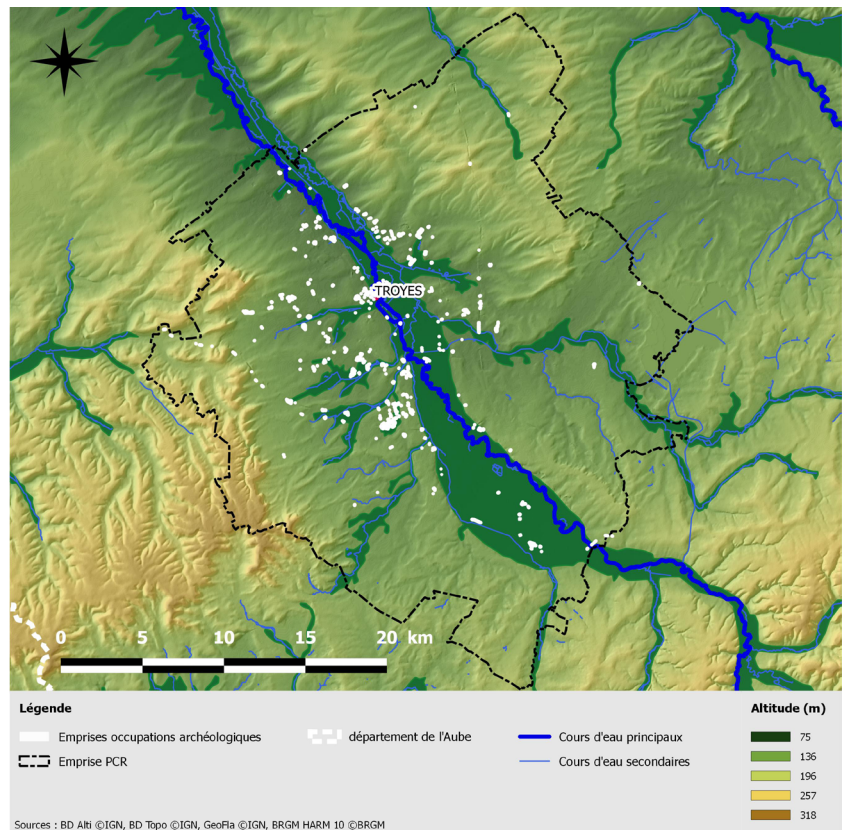


**Fig. 3** - Schéma définissant la notion d'« occupation » dans le cadre du PCR « Plaine de Troyes ». (Vincent Riquier, Inrap, 2017)

Une occupation correspond, sur une emprise aménagée, à un ensemble cohérent de vestiges contemporains, de même fonction et suffisamment proches les uns des autres. Cette condition de distance entre vestiges s'inspire explicitement des principes de la loi de la gravitation, à la base des travaux d'analyse spatiale en géographie : « toute l'organisation de l'espace, parce qu'elle met en jeu des énergies, se résout par le jeu combiné des masses et des distances. » (Brunet, 2001, p. 144). Les tests ont montré que l'application d'un rayon de 10 mètres défini autour de chaque vestige offrait une certaine cohérence spatiale à l'ensemble, que ce soit en diagnostic ou en fouille. La coalescence de tous ces halos dessinés autour des structures crée une forme polygonale dont la surface correspond à l'emprise au sol de l'occupation.

L'unité spatiale est aisée à comprendre (cercles de 10 mètres de rayon intersectant les vestiges archéologiques) de même que l'unité de temps (contemporanéité des structures entre elles). L'unité thématique de fonction, également héritée de modèles mis au point par les géographes, est moins facilement perceptible. L'analyse d'un territoire opère généralement une distinction entre l'espace habité et l'espace économique, fruit de divers modes d'exploitation et couplé aux réseaux de communication, l'ensemble formant un ou plusieurs système(s). Pour les vestiges archéologiques, cette correspondance a été effectuée en prenant en compte la nature des découvertes résultant de l'exploitation du territoire, pour toutes les périodes : distinction entre les vestiges d'habitat pérenne ou temporaire, d'activités agricoles ou artisanales. En revanche, les axes de communication ne sont correctement exploitables que pour les périodes historiques, ce qui en limite la portée dans le projet. À l'inverse, les vestiges du monde funéraire, négligés voire inexistant dans les travaux de géographie actuelle, ont un réel poids dans la documentation archéologique, pour

**Fig. 4** - Semis de polygones d'occupations intégrés au PCR « Plaine de Troyes ». (Vincent Riquier, Inrap, 2017)



presque toutes les périodes. Malgré leur nature particulière et leur impact très discuté sur la structuration territoriale, leur apport en matière de chronologie ou d'indicateurs culturels est indéniable. On peut également leur reconnaître un rôle méthodologique de détecteur indirect de terroirs habités dans les secteurs encore mal explorés et sous-documentés. D'autres types d'occupation de l'espace existent (lieux sacrés ou idéologiques, mémoriels liés à la reproduction symbolique, installations militaires, lieux de pouvoir, etc.), mais ils restent très marginaux dans les données disponibles ou ne renseignent qu'un court segment (notamment historique) de la période.

Ainsi, les occupations sont réparties selon trois axes principaux :

- 1 - le cœur du système (Durand-Dastès et coll., 1998) comportant les données en relation avec les lieux de vie (Habitat) ;
- 2 - les espaces périphériques estimés grâce aux données issues des espaces funéraires (Funéraire) ;
- 3 - les espaces périphériques relatifs aux traces de fréquentation, d'exploitation ou de gestion du territoire (Territoire).

Fin 2017, pas loin de 800 occupations [fig. 4] ont pu être construites sur la base des données exhumées sur les 600 polygones d'opérations. Ce qu'il faut retenir, c'est le poids pris par les diagnostics dans leur construction (nombre, surface et distribution) : 36 % des opérations de diagnostic fournissent matière à occupation, mais 50 % des sources d'information fiables du PCR sont tirées des diagnostics. Les taux fluctuent ensuite selon les grandes variables : les diagnostics apportent 36 % de la surface totale utile d'occupation, mais seulement 13 % du nombre total de structures<sup>3</sup>.

3 - Ce qui est, somme toute, un taux relativement fort lorsque l'on connaît les contraintes de moyens alloués par hectare sondé en région.

#### 4. Troyes et l'activité archéologique

L'activité archéologique de la plaine de Troyes suit un développement qui n'est pas linéaire et qui doit tenir compte de plusieurs biais.

#### 4.1. Urbain versus rural

La première dichotomie, classique en géographie humaine, oppose espace urbain et espace rural. Bien que cette problématique soit plus subtile que cette simple opposition, des réalités telles que la surface explorée, le recouvrement stratigraphique, les types de vestiges ou la focale d'enregistrement, opposent bien le cœur urbain de l'extra muros au sens large. Cependant, cela ne constitue pas une contrainte pour la définition des occupations archéologiques, la densité spatiale des occupations archéologiques étant simplement plus forte en milieu urbain qu'en contexte rural. Quoiqu'il en soit, l'espace rural reste dominant, avec 84,5 % des occupations contre 15,5 % pour l'univers urbain.

#### 4.2. Rive droite et rive gauche

La Seine traverse en diagonale la zone du PCR selon un axe sud-est-nord-ouest et partage l'espace en deux parties égales. Toutefois, on constate une nette dissymétrie dans le développement urbain de la ville de Troyes entre les deux rives du fleuve, à toutes les échelles d'observation. Cette situation est le fruit d'un héritage dont les origines remontent au moins à l'Antiquité, la cité antique s'étant organisée en rive gauche le long d'une langue de terre s'avancant dans les zones humides tel un pont jeté entre les deux rives de la Seine (Peudon, 2003, p. 55 et suiv.).

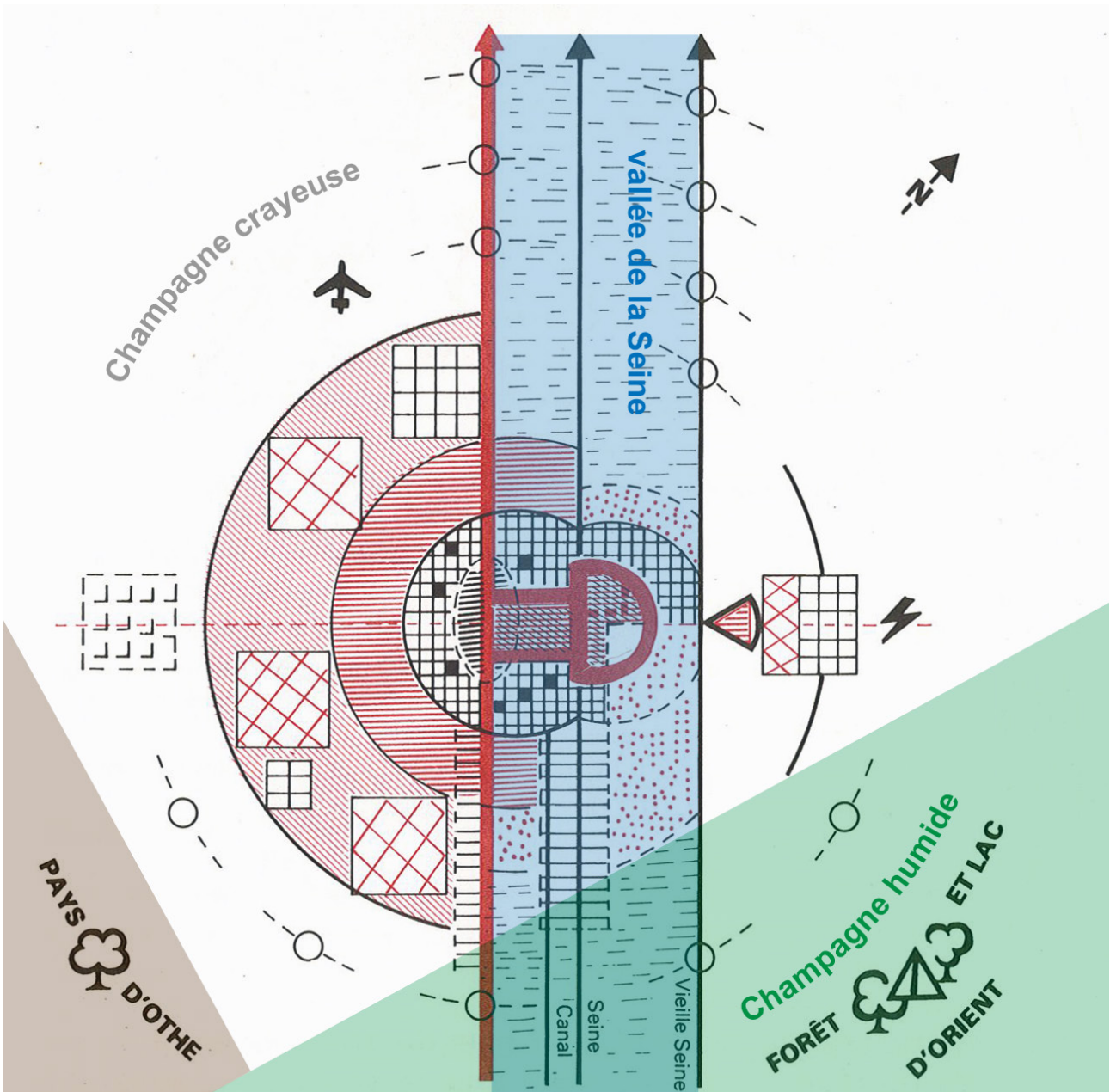
La dynamique de développement médiéval et moderne n'a pas remis en cause cet héritage antique et la ville est restée en rive gauche jusqu'à ce que la révolution industrielle entraîne la colonisation de l'espace alluvial pour tenter d'établir une liaison complète avec les communes installées sur la berge de la rive droite (Peudon, 2011). L'évolution du tissu urbain au XX<sup>e</sup> s. et le développement du réseau de communication se sont ensuite reportés à nouveau sur les terres de l'ouest, dans la large plaine (Brunet, 1981). [fig. 5].

L'archéologie préventive étant le reflet de ces activités, c'est donc en rive gauche que les archéologues explorent la plus grande quantité d'espace (64 % des surfaces sondées) et livrent le plus grand nombre de résultats. C'est notamment vrai dans les secteurs d'implantation des ZAC et autres types d'aménagement consommateurs de terres agricoles (par ex. Savipol, Parc logistique de l'Aube, Arc de Dierrey, etc.)

#### 4.3. Entre plaine crayeuse et Champagne humide

Quatre types de paysages façonnent le territoire du PCR : la plaine crayeuse, la Champagne humide et argileuse, les premiers reliefs vallonnés du pays d'Othe et le large couloir alluvial de la Seine. Ces derniers induisent une discontinuité dans les opérations comme dans les occupations archéologiques (fig. 6). Il est encore trop tôt pour affirmer que cette discontinuité n'affecte pas du tout les types de vestiges mis au jour, celle-ci devant probablement jouer de manière variable en fonction des périodes et de l'évolution de l'ensemble des conditions environnementales.

Les grands tableaux de données à disposition peuvent évidemment être mis à profit pour rechercher d'éventuelles corrélations entre le type de paysage et le type d'occupation archéologique, via des analyses statistiques (par ex. écarts à l'indépendance et test du  $\chi^2$ ) [fig. 7]. Celles-ci montrent une légère corrélation entre la plaine crayeuse et le domaine funéraire, entre l'habitat et le pays d'Othe (et dans une moindre mesure avec la vallée de la Seine) et entre le territoire exploité et la Champagne humide. Cependant, les légères corrélations observées sont relatives à la grille d'exploration utilisée et peuvent tout à fait résulter de l'existence de biais de recherche.

















-  Bouchon de champagne dont  cité romaine
-  Ceinture industrielle du XIX<sup>e</sup> siècle, avec  quartier bourgeois et  rénovations récentes
-  Extensions industrielles le long de l'eau et de la voie ferrée
-  Croissance de l'habitat et des ateliers 1850-1950, avec  habitat plus ouvrier et  faubourg isolé
-  Extensions par grandes "zones" après 1960 dont  zones industrielles  et zones d'habitat
-  Troisième pénétration industrielle et villages-dortoirs  Vallée de la Seine

Fig. 5 - Schéma du développement historique de l'agglomération troyenne. (Chorème extrait de Brunet, 1981, fig. 49, p. 208)



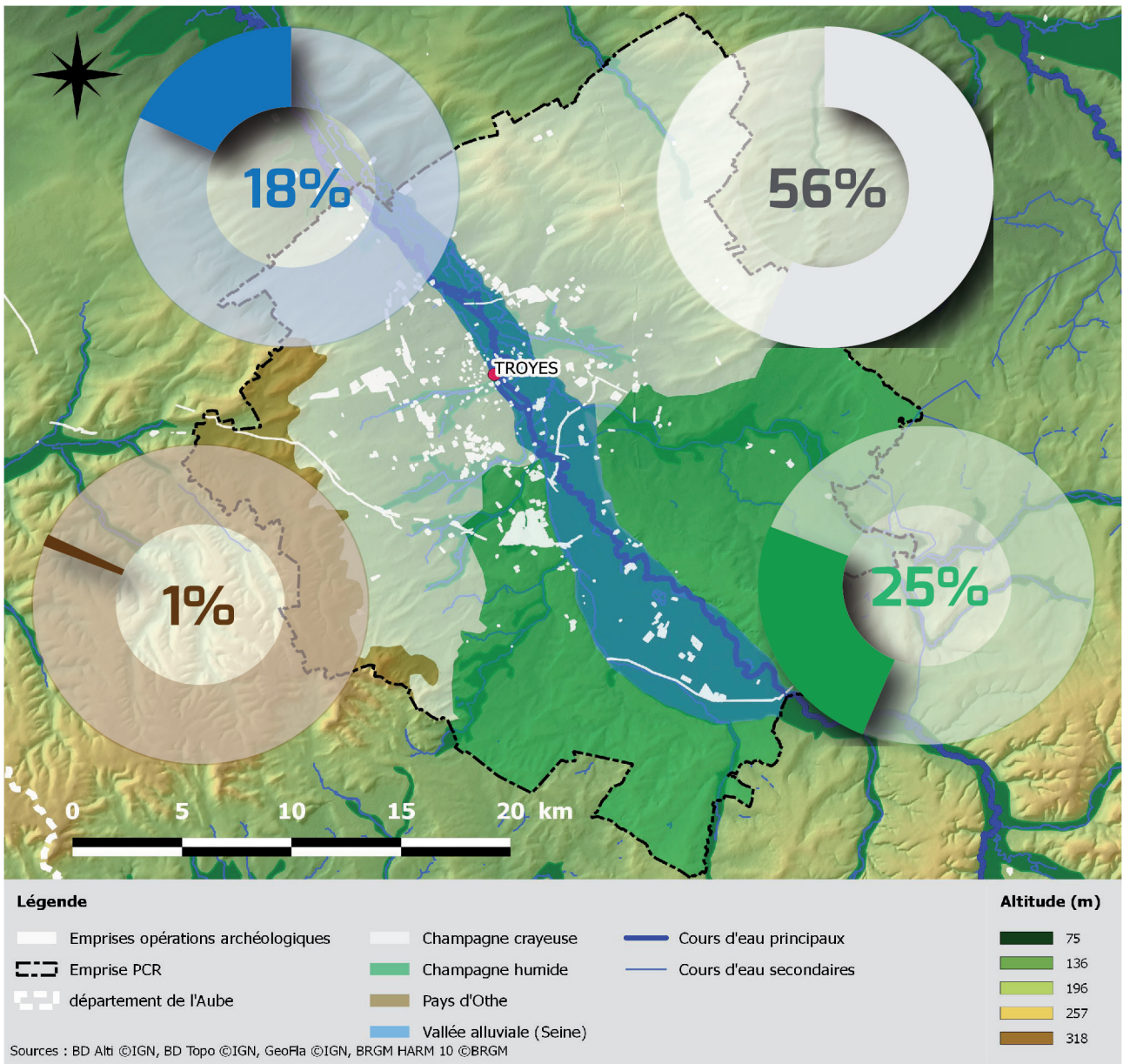


Fig. 6 - Surface totale des opérations d'archéologie préventive explorée par unité paysagère dans la plaine de Troyes. (Vincent Riquier, Inrap, 2017)

test chi2	funéraire	habitat	territoire exploité
Champagne humide	-0,6	-0,08	0,6
Pays d'Othe	1	0,45	-0,77
Plaine crayeuse	1,08	-0,05	-0,49

Fig. 7 - Test du chi2 sur la relation entre nature d'occupation et unité paysagère. En vert : corrélation positive (« attraction/préférence »). En rouge : corrélation négative (« répulsion/exclusion »). (Luc Sanson, Inrap, 2017)

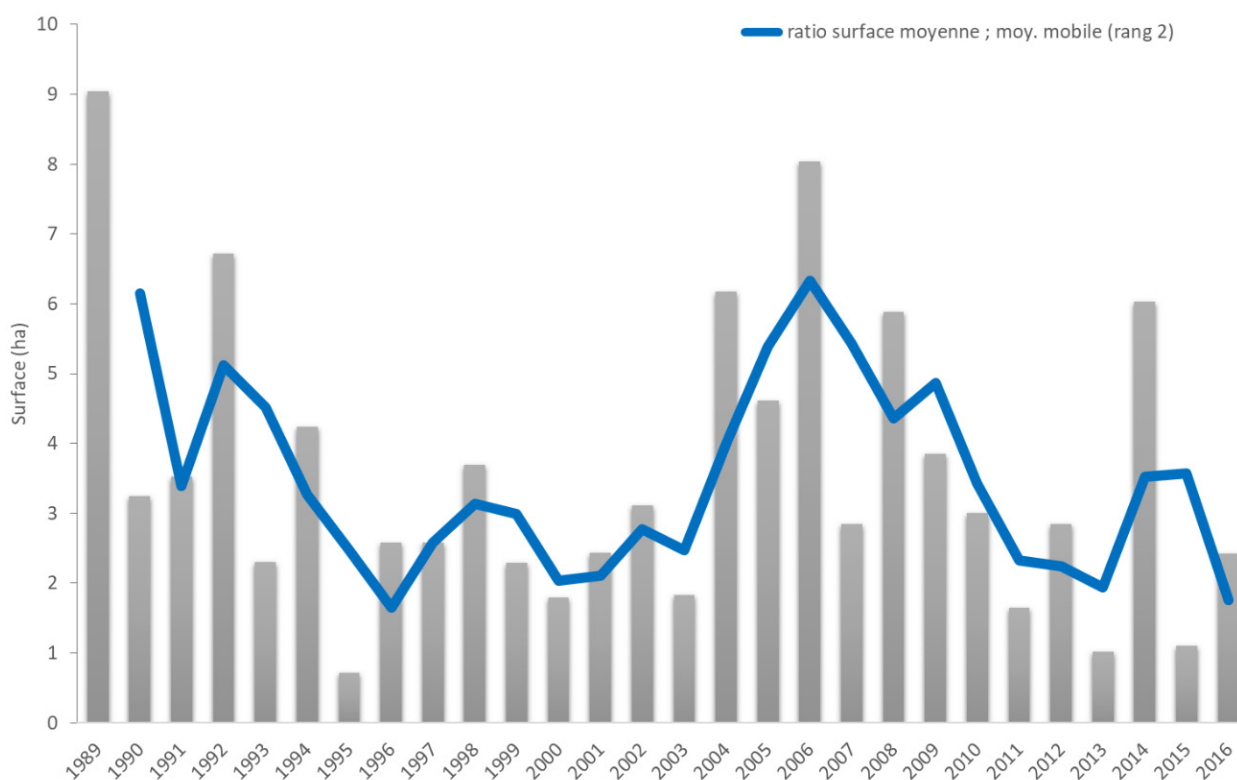
#### 4.4. L'évolution des surfaces et du suivi archéologique

Même si le cœur du projet ne consiste pas à analyser dans le détail l'activité archéologique locale, certaines données permettent de comprendre son évolution. Ainsi, deux enseignements se dégagent d'un suivi régulier de l'aménagement, toujours à mettre au bénéfice de l'archéologie.

Un suivi régulier et rigoureux de l'aménagement se traduit par un apport constant de données annuelles, en volume comme en surface, et autorise un renouvellement rapide des connaissances. Il engendre ainsi une spirale vertueuse qui alimente le progrès général de la discipline. Sur la période de 25 ans considérée, on observe une évolution fluctuante de la superficie moyenne par diagnostic (3,5 ha), reflet de l'histoire de l'aménagement [fig. 8]. La baisse tendancielle de la surface moyenne par opération constatée depuis 2007 ne fait que ramener le taux à un niveau antérieur (celui du début des années 1990). Par ailleurs, les opérations linéaires de type « grand travaux » (autoroutes, gazoduc) jouent un rôle mineur dans cette moyenne, à la différence des grands projets de ZAC (par ex. Parc logistique de l'Aube).

Par ailleurs, on constate une amélioration lente mais assez régulière du « rendement » des diagnostics (de petite et moyenne superficie) en termes de surfaces d'occupation archéologique mais aussi de quantité d'informations correctement décrites et phasées. La détection des occupations archéologiques, durant les diagnostics, ne semble donc pas corrélée aux surfaces investiguées (ou alors dans une faible mesure). Les causes de cette évolution sont certainement complexes et mêlent, tout à la fois, un effet d'émulation des équipes de terrain, de plus en plus performantes, avec l'émergence de nouvelles problématiques (par ex. les fosses profondes mésolithiques et protohistoriques) ou encore la modification des outils de détection (élargissement du godet de curage passé à 3 m, adoption d'une maille plus serrée).

**Fig. 8** - Évolution du suivi archéologique dans la plaine de Troyes : surface moyenne annuelle des diagnostics. (Vincent Riquier, Inrap, 2017)



## 5. Le graphique de densités cumulées d'occupations : le temps

Les données chronologiques sont quantifiées et projetées sur un diagramme de densités cumulées. La valeur « 1 », attribuée automatiquement à chaque occupation (macro Excel), est divisée par l'intervalle de temps qui constitue sa datation. Le pas de 25 ans utilisé ici pour les représentations graphiques est le plus approchant de la précision chronologique courante en archéologie.

Deux exemples :

1 - une occupation antique, datée entre 100 et 200 de notre ère, obtient une valeur de  $\frac{1}{4}$  (0,25) sur tout l'intervalle temporel, soit 100 ans divisés par le pas de 25 ans ;

2 - une occupation néolithique, datée entre 5400 et 2200 av. notre ère, obtient une valeur de  $\frac{1}{128}$  (0,0078), soit 3 200 ans (longueur de l'intervalle néolithique) divisé par 25.

La somme de toutes ces valeurs forme l'histogramme de densités cumulées. Ce graphique a le mérite de tenir compte de toutes les méthodes de datations. Les datations précises sont bien visibles mais pondérées et les datations imprécises sont tout de même représentées, même si leur valeur est faible. Un lissage au moyen d'une moyenne mobile de rang 2 a été pratiqué pour améliorer la lecture de l'histogramme.

L'examen du graphique de densité cumulée laisse apparaître des tendances structurelles, conjoncturelles voire même événementielles, qui seront détaillées ci-après.

L'intégralité des occupations archéologiques enregistrées au sein du PCR de la plaine de Troyes a pu être intégrée à ce graphique.

## 6. La représentation des résultats : du terroir au territoire

L'occupation est l'unité de base du PCR et son polygone, dont la forme varie en fonction de la surface au sol des structures archéologiques, est adapté à l'analyse d'un terroir.

La compréhension des logiques globales qui animent la plaine de Troyes doit s'accompagner d'un changement de géométries afin de répondre aux problématiques posées. À l'échelle du territoire du PCR, les polygones ne sont plus que des points [fig. 9]. Leur comportement dynamique à travers le temps donne une première idée des fluctuations, créations, fixations ou dérivations des occupations.

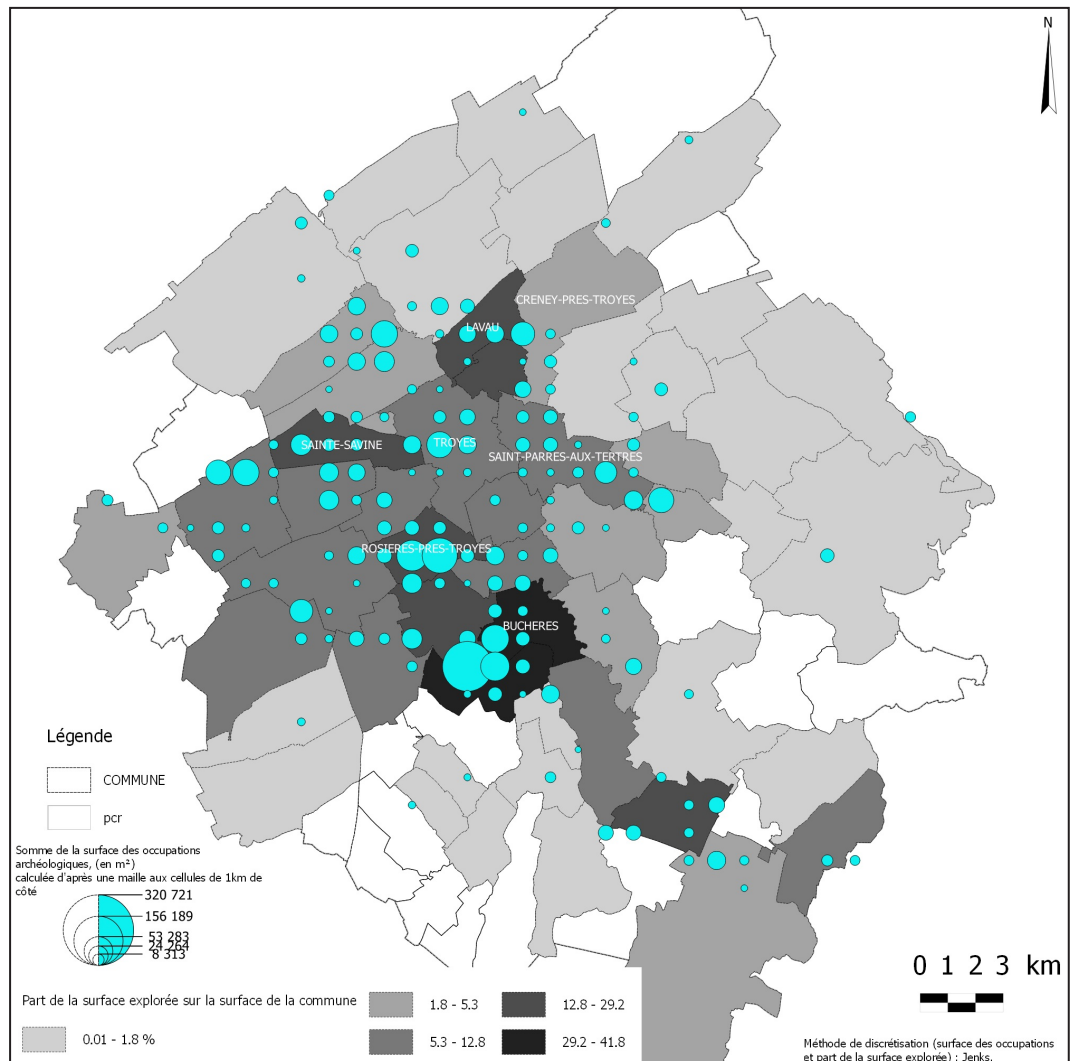
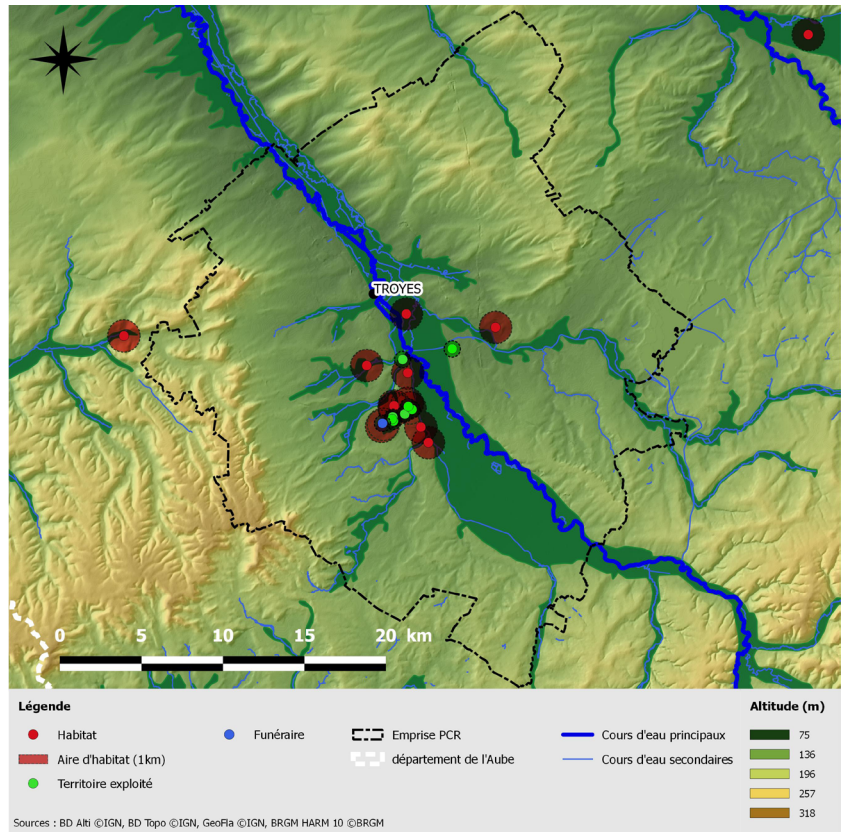
Pour avoir une vision globale, la géométrie des entités peut également être changée en cercles proportionnels, au centroïde de carrés conventionnels, pour mener à bien une analyse par maille.

Dans ce cas, la problématique n'est plus de visualiser des dynamiques, mais d'appréhender des tendances globales basées sur de la donnée quantitative absolue (par ex. les sommes des surfaces des occupations archéologiques) [fig. 10].

La recherche des dynamiques spatiales à l'œuvre dans la plaine de Troyes a conduit à discuter du meilleur mode de représentation à adopter. Si une phase d'interrogation des données nécessite une représentation idoine, la phase de visualisation des résultats ne peut se faire qu'en tenant compte des règles de la sémiologie graphique.

**Fig. 9** - Représentation, sous forme de points, des occupations archéologiques (habitat, territoire exploité, funéraire) pendant l'intervalle 5300 à 4700 av. notre ère. (Vincent Riquier, Inrap, 2017)

**Fig. 10** - Représentation en cercles proportionnels de la somme des surfaces des occupations archéologiques, sur la base de carrés de 1 km de côté, à l'échelle de la plaine de Troyes. (Luc Sanson, Inrap, 2017)



## 7. L'apport des diagnostics à la compréhension des dynamiques d'occupation dans la plaine de Troyes

La mise en ordre chronologique des données utilise le filtre de la représentation par histogramme de densité, exprimée sur un pas de 25 ans. Ce mode de représentation permet d'afficher rapidement les tendances de longue durée (*long term trend*) et d'isoler les cycles de moyenne durée [fig. 11].

### 7.1. Trois périodes de longue durée

Trois périodes principales (ou grandes pulsations), qui se détachent clairement à l'observation des tendances, scandent le rythme général de la trajectoire du peuplement archéologique :

- 1 - une longue période de stagnation avec une relative stabilité des occupations, après le boom de la colonisation rubanée, de 5300 à 1450 av. notre ère ;
- 2 - une explosion des occupations après 1450 av. notre ère, suivie par un très fort repli à la fin de l'Antiquité, entre 350 et 500 de notre ère ;
- 3 - la reprise d'un état stable à partir de 500, sur une base proche de celle du début du Bronze final.

Chaque nature d'occupation ayant son propre rythme, c'est ici l'oscillation du couple habitat/territoire qui dicte ce dernier. Certains types d'occupations, telles que les espaces funéraires, obéissent probablement à des logiques plus complexes. On retrouve le même rythme, avec des variations d'amplitudes différentes, en observant les autres variables quantitatives clefs (par ex. nombre de structures, surface occupée).

Ces trois périodes de longue durée sont censées donner la structure globale du peuplement et, en toute logique, doivent se faire l'écho de phénomènes sociaux et culturels de plus grande ampleur géographique. En outre, ce schéma devrait se répéter dans d'autres secteurs géographiques plus ou moins proches (Marcigny et coll., 2018).

### 7.2. Huit séquences

À plus grande échelle, on distingue également huit séquences (ou cycles, *trend séculaires*), de temporalités plus courtes, caractérisées par une hausse des occupations suivies par un repli, de durées et d'amplitudes variables.

La première grande période se décompose en quatre séquences. Les trois premières séquences (5300 à 3750, 3750 à 2900 et 2900 à 2100 av. notre ère) se ressemblent beaucoup, car bien que de durée variables, elles ne dépassent jamais un seuil critique et présentent des courbes relativement comparables. La quatrième séquence (2100 à 1500 av. notre ère) est la plus faible en nombre d'occupations ; elle indique un phénomène majeur mais inexpliqué quoique reconnu dans l'ensemble du bassin parisien.

La deuxième grande période correspond aux deux séquences de la Protohistoire récente et de l'Antiquité, sorte de « méga âge des métaux », scandé par des pics de données, qui signent des poussées urbaines.

La troisième grande période englobe deux séquences de courte durée. Cependant, la courbe est fortement biaisée par le fait que l'archéologie préventive intervient peu dans les cœurs historiques villageois, précisément en cours de formation durant cette période, et que les données urbaines sont quant à elles indigentes. La définition de ces huit séquences est uniquement basée sur le graphique de densités cumulées, c'est-à-dire sur les seules données disponibles. Celui-ci s'affranchit, de fait, des découpages périodiques conventionnels et préétablis. On y retrouve, cependant, des corrélations visuelles [fig. 12] avec certaines fluctuations climatiques importantes, ce

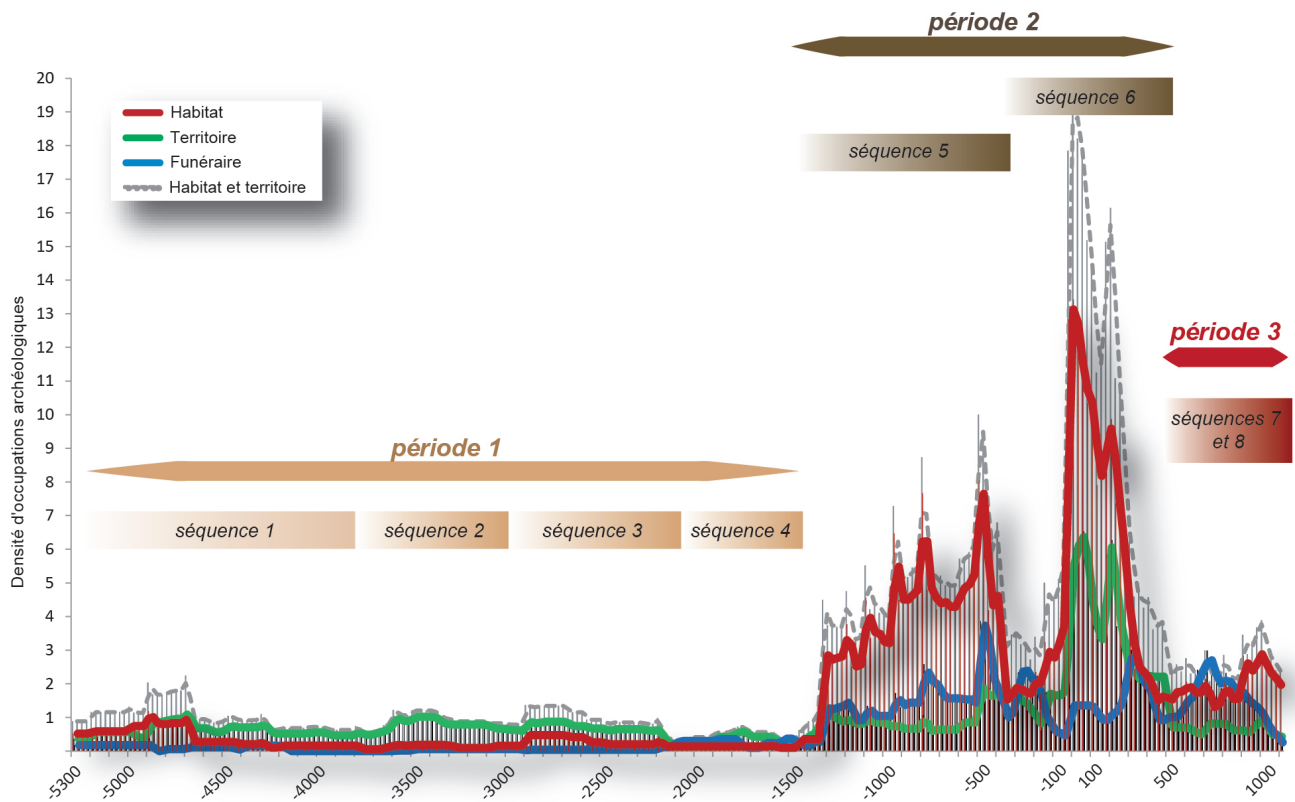


Fig. 11 - Périodisation et séquençage de l'évolution de la densité d'occupations archéologiques (filtre par nature d'occupation et pas de 25 ans). (Vincent Riquier, Inrap, 2017)

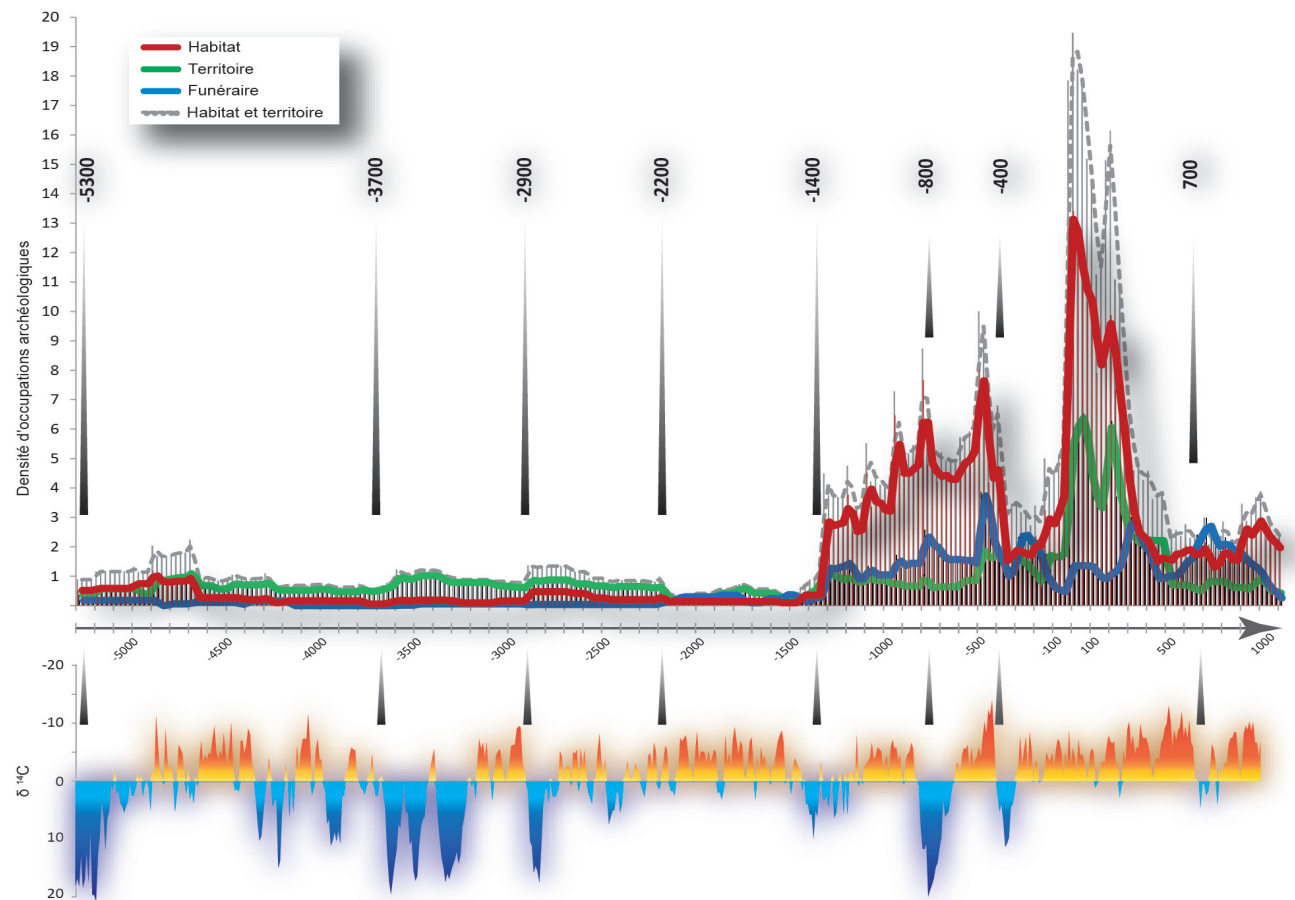


Fig. 12 - Périodisation de l'évolution de la densité d'occupations archéologiques confrontée à l'évolution générale du climat résumée par la courbe des variations du taux de carbone résiduel atmosphérique (IntCal13 Northern Hemisphere atmospheric radiocarbon calibration curve, [www.radiocarbon.org/IntCal13.htm](http://www.radiocarbon.org/IntCal13.htm)). (Vincent Riquier, Inrap, 2017)

qui laisse entendre qu'un lien indirect existe entre le mouvement du milieu naturel et la réponse des sociétés agricoles.

### **7.3 Accidents et histoire événementielle**

Dans les courbes générées, des ruptures rapides et des accidents de temporalités encore plus courts sont perceptibles. Ces événements ont été mis en évidence à plusieurs reprises, comme entre 2200 et 2100 av. notre ère ou entre 475 et 375 av. notre ère. Dans ce dernier cas, l'accident est très marqué puisqu'il intervient en plein cœur de la forte expansion de longue durée située entre le Bronze final et l'Antiquité. Traduit graphiquement, il s'agit de la chute du système princier hallstattien et de ses contrecoups plusieurs décennies après, lors de la réorganisation socio-économique qui marque le début de la période laténienne (Riquier, 2018).

Ces trois niveaux d'observation, ces trois dynamiques distinctes mais non exclusives l'une de l'autre, n'auraient pas pu être mis aussi clairement en évidence sans l'apport des données des diagnostics archéologiques. En effet, sans cet apport, les densités n'atteindraient que très rarement la valeur minimale de fiabilité « 1 », notamment pour les phases antérieures au Bronze final. En outre, l'étude se retrouverait sous un seuil critique inexploitable en vue d'une analyse territoriale. Des phénomènes resteraient imperceptibles.

## **8. Ouverture**

L'analyse du territoire de la plaine de Troyes (70 communes) ayant pour unité d'enregistrement principale l'occupation archéologique, qu'elle soit détectée au cours d'un diagnostic ou d'une fouille, et portant principalement sur plus de 30 ans d'activité archéologique préventive constante, a généré une masse de données considérable (par ex. 91 variables et plus de 71 000 caractères pour la seule table « occupations »). Ainsi, la bonne gestion des tables et des données spatiales constitue une problématique scientifique en soi. Quelques enseignements pratiques peuvent être tirés de cette expérience.

### **8.1 La notion de focale**

Les opérations archéologiques sont forcément multiformes et génère une profusion d'informations, parmi lesquelles il est très difficile de retrouver des notions de base. Doivent être pris en compte : la configuration du terrain, le recouvrement stratigraphique, la nature du site, la constitution des équipes, l'enregistrement de base (foisonnant et évolutif). On fouillera différemment, par exemple, un site préhistorique d'une nécropole de l'Antiquité tardive, ou encore un site stratifié de centre-ville d'un site « à trous de poteau » protohistorique. La focale resserrée sur l'opération induit, de fait, des pratiques multiples et a priori exclusives les unes des autres.

Pourtant, dans le cadre de la plaine de Troyes, une fois la focale desserrée, l'unité d'enregistrement passe à la notion d'occupation. Aucun problème dès lors pour appréhender, de manière globale, des occupations préhistoriques ou historiques, des occupations rurales ou urbaines, etc. En effet, la prise en compte de l'occupation gomme les différences de pratiques que l'on peut observer d'une opération à l'autre. C'est évidemment un argument de poids contre la standardisation des pratiques et contre l'adoption d'une « recette » homogène pour fouiller tout type d'occupation.

### **8.2 Le diagnostic comme outil de recherche**

Replacés dans une perspective plus large, les diagnostics archéologiques constituent bien la base de l'analyse spatiale d'un territoire. Le diagnostic

n'est plus perçu comme une simple opération visant à détecter des sites ; il devient l'étape préalable et introductive à la fouille, laquelle fournira une étude aboutie du terrain dans le cadre d'un rapport d'opération. Au stade actuel, le diagnostic est, de fait, conçu comme une expertise poussée de la totalité de l'épaisseur stratigraphique d'un bloc de terrain dont on ne peut préjuger de son aménagement ni de son exploration future, dans le cadre d'une fouille. Faire un diagnostic n'est plus simplement une réponse technique à une question posée par un aménageur, mais bien un acte de recherche fondamentale. Détecter, c'est reconnaître ce qu'on ne peut ou ne veut pas voir, deviner ce qu'on ne comprend pas encore, proposer des hypothèses, tester des modèles, contrôler des prédictions. On dépasse donc la simple collecte de sites au profit d'une compréhension fine de la production d'espace anthropisé et de territoires sur la très longue durée.

### 8.3 La notion de reproductibilité

L'usage de logiciels libres et participatifs (tels que QGIS, R) et les formats standards utilisés permettent d'envisager l'ouverture des données et des scripts associés au plus grand nombre. Ainsi, se pose des questions incontournables sur ces données en matière de structuration, de formats à privilégier (*open source*), d'archivage et de diffusion. En découle aussi une logique de reproductibilité : pour que les résultats présentés puissent être librement reproduits dans leur intégralité, il convient de mettre à disposition de tous les données de base et les scripts utilisés. Cette reproductibilité est une garantie scientifique des résultats présentés mais aussi une source d'inspiration pour d'éventuels travaux à venir autour d'une problématique spatiale ou du traitement massif de grandes séries de données.

## Bibliographie

- Braudel, 1958 : BRAUDEL, Fernand. (1958). Histoire et Sciences sociales : La longue durée. *Annales. Économies, Sociétés, Civilisations*, 13 (4), 725-753.
- Brunet, 2001 : BRUNET, Roger. (2001) *Le Déchiffrement du Monde. Théorie et pratique de la géographie*. Paris : Belin. 400 p.
- Brunet, 1981 : BRUNET, Roger. (1981). *Atlas et géographie de Champagne, Pays de Meuse et Basse Bourgogne*. Paris : Flammarion, Éditions Famot. 426 p.
- Durand-Dastès et coll., 1998 : DURAND-DASTÈS, François, FAVORY, François, FICHES, Jean-Luc, MATHIAN, Hélène, PUMAIN, Denise, RAYNAUD, Claude, SANDERS, Lena & VAN DER LEEUW, Sander. (1998). *Des oppida aux métropoles : archéologues et géographes en vallée du Rhône*. Paris : Anthropos. 280 p.
- Marcigny et coll., 2018 : MARCIGNY, Cyril, NÉRÉ, Éric, PEAKE, Rebecca, RIQUIER, Vincent & LE DENMAT, Guillaume. (2018). Rythme et nature des occupations du III<sup>e</sup> millénaire à l'aube de l'âge du Fer en France septentrionale. Dans O. Lemerrier, I. Sénépart, M. Besse et C. Mordant (dir.), *Habitations et habitat du Néolithique à l'âge du Bronze en France et ses marges : Deuxièmes Rencontres Nord-Sud de Préhistoire Récente*, Dijon, 19-21 nov. 2015 (p. 513-523), Toulouse : Archives d'Écologie Préhistorique.
- Peudon, 2011 : PEUDON, Jean-Louis. (2011). *Villes et villages de l'Aube : de la préhistoire à nos jours*. Langres : Dominique Guéniot. 583 p.
- Peudon, 2003 : PEUDON, Jean-Louis. (2003). *Aux origines d'un département, l'Aube en Champagne*. Langres : Dominique Guéniot. 513 p.
- Riquier, 2018 : RIQUIER, Vincent. (2018). La trajectoire archéologique de la plaine de Troyes : genèse et évolution d'un territoire au cœur de l'espace aubois. Dans Conseil départemental de l'Aube, *Archéologie dans l'Aube. Des premiers paysans au prince de Lavau : Catalogue de l'exposition ArkéAube, Troyes, 5 mai - 30 déc. 2018* (p. 74-85). Gand : Éditions Snoeck.



Riquier et coll., 2017 : RIQUIER, Vincent (dir.), AUXIETTE, Ginette, BANDELLI, Alessio, BLANCQUAERT, Geertrui, BRUNET, Paul, DAROQUE, Carole, DELOR-AHÜ, Anne ...WIETHOLD, Julian. (2017). *Projet Collectif de Recherche « La Plaine de Troyes : évolution d'un territoire rural des premiers agriculteurs au premier réseau villageois »* (rapport d'activité 2013-2016, 2 vol.). Saint-Martin-sur-le-Pré : Inrap. 979 p.

Van der Leeuw et coll., 2003 : VAN DER LEEUW, Sander, FAVORY, François & FICHES, Jean-Luc (dir.). (2003). *Archéologie et systèmes socio-environnementaux : études multiscalaires sur la vallée du Rhône dans le programme ARCHAEOEDEDES*. Paris : Éditions du CNRS. 403 p.