



**HAL**  
open science

## PCR Plateau de Tours Nord Rapport 2014

Dorothee Lusson, Jean-Marie Laruaz, Agnès Couderc, Philippe Gardère,  
Denis Godignon

► **To cite this version:**

Dorothee Lusson, Jean-Marie Laruaz, Agnès Couderc, Philippe Gardère, Denis Godignon. PCR Plateau de Tours Nord Rapport 2014. [Rapport de recherche] Université François Rabelais. 2015. halshs-01282613

**HAL Id: halshs-01282613**

**<https://shs.hal.science/halshs-01282613v1>**

Submitted on 4 Mar 2016

**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.

---

# PCR Plateau de Tours Nord

## Rapport 2014

PCR n° 13/0174

---

Occupation du plateau au nord de la Loire à Tours (Indre-et-Loire), entre Choisille et Bédouire du V<sup>e</sup> s. av. n.-è. au I<sup>er</sup> s. de n.-è.



---

Sous la direction de  
Dorothee LUSSON et Jean-Marie LARUAZ

Avec la collaboration de  
Agnès COUDERC  
Philippe GARDERE  
Denis GODIGNON

Janvier 2015

---

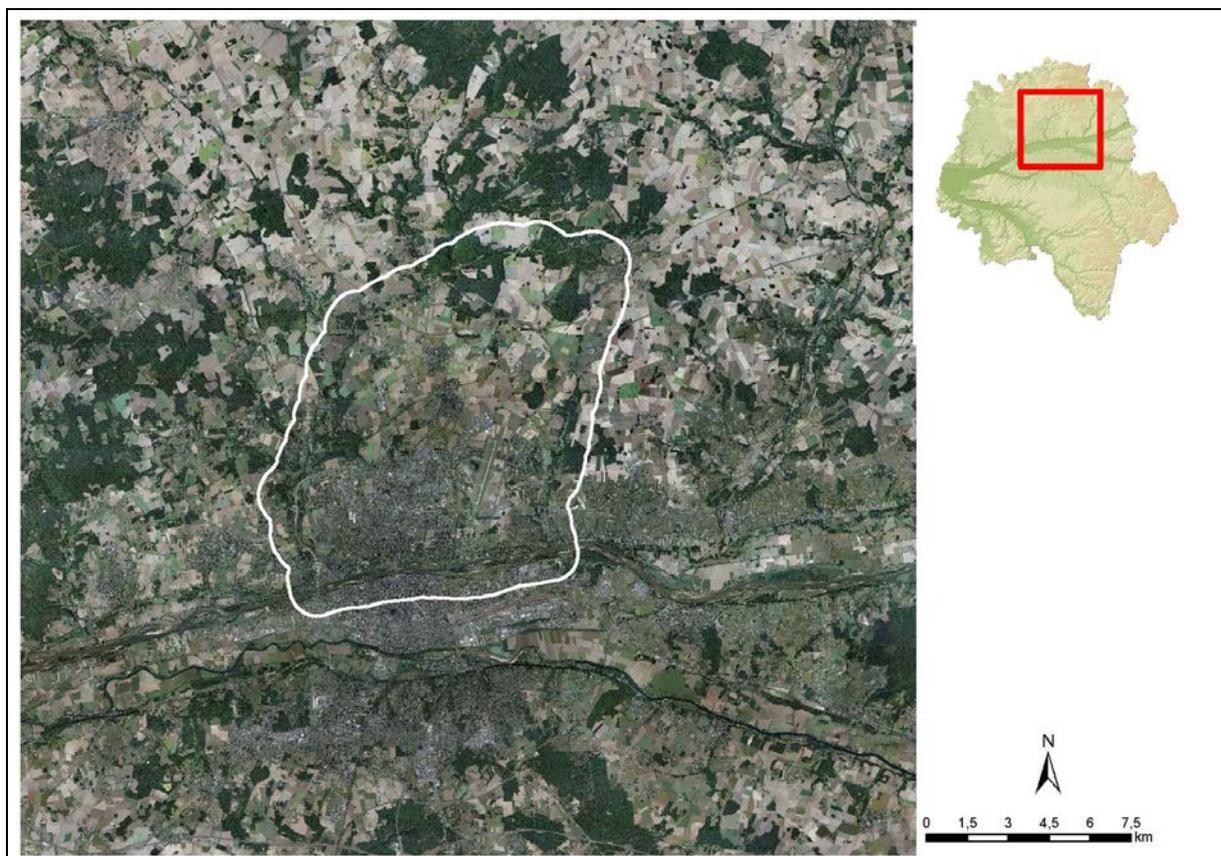


# Sommaire

Sommaire .....	1
I - Présentation du projet .....	2
II - Résultats de l'année probatoire .....	5
II.1. Structure de la base de données et mise à jour du SIG (D. Godignon) .....	5
II.1.1. Les tables pour la description des vestiges immobiliers.....	6
II.1.2. Les tables de mobiliers .....	7
II.2. Inventaire des opérations et des sites.....	10
II.2.1. Dépouillement des rapports de prospection au SRA (A. Couderc).....	10
II.2.2 Dépouillement des rapports pour la géomorphologie (Ph. Gardère).....	12
II.2.3. Amendement des bases sites et opérations .....	14
II.3. Analyse d'échantillons en relation avec une activité métallurgique .....	14
II.4. Valorisation et diffusion .....	17
III - Axes de recherche .....	19
III.1. Les formes de l'habitat et leur organisation .....	19
III.2. La culture matérielle.....	23
III.3. Impact de l'activité sidérurgique sur l'organisation et le statut des occupations.....	24
IV – Conclusion .....	27
Bibliographie.....	28
Liste des figures .....	31
Liste des annexes.....	32
- Annexe 1 : Liste des participants .....	33
- Annexe 2 : Tableau des rapports dépouillés au SRA.....	36
- Annexe 3 : Rapport d'analyse du laboratoire Nicolas GARNIER .....	44
- Annexe 4 : Inventaire des opérations .....	61
- Annexe 5 : Atlas des opérations du corpus géo-référencées durant l'année 2014.....	64

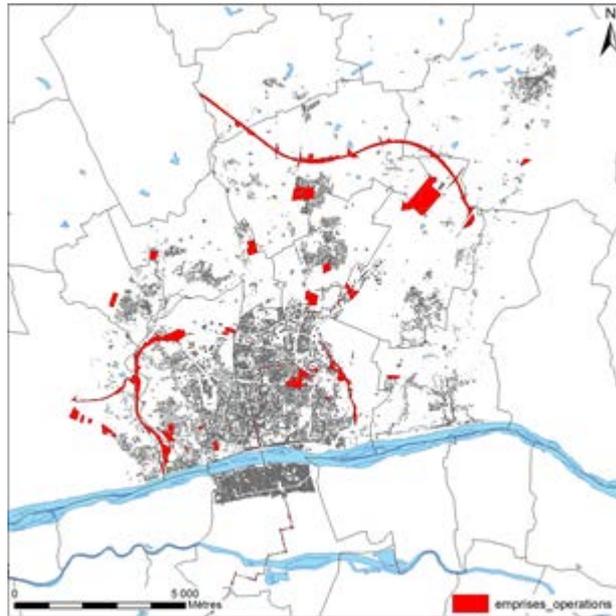
# I - Présentation du projet

La recherche porte sur le plateau nord de l'agglomération de Tours (Indre-et-Loire) pour le deuxième Age du Fer et l'époque gallo-romaine précoce. Ce territoire est situé en rive droite de la Loire (Fig. 1). Il est délimité au sud par la Loire, et se situe entre les affluents de la Bédouire à l'est et de la Choisille au nord et à l'ouest. La zone couvre une surface d'environ 14 000 ha. Cet espace concerne douze communes : Tours, Saint-Cyr, Notre-Dame-d'Oé, Mettray, Chanceaux-sur-Choisille, Rochecorbon, Monnaie, Parçay-Meslay, Fondettes, La Membrolles-sur-Choisille, Cérelles et Nouzilly.



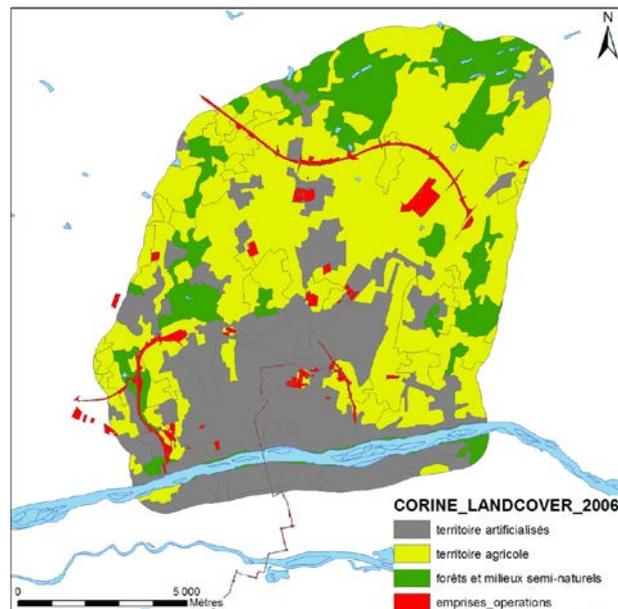
**Figure 1 : Localisation de la zone d'étude au sein du département d'Indre-et-Loire et sur fond d'orthophoto (cr. IGN)**

Les informations archéologiques disponibles sont hétérogènes, notamment du fait de la multiplicité des acteurs sur le terrain (CG 37 et Inrap), et de la nature des interventions qui couvrent parfois de grandes surfaces (jusqu'à 50 ha), ou de longs transects (autoroutes, boulevards, tramway, etc.). Actuellement, les informations déjà réunies au sein du S.I.G. permettent de comptabiliser 461 ha diagnostiqués et 23 ha ont été fouillés. A ces données s'ajoutent les emprises de prospections aériennes (0,6 ha) et pédestres (34 ha) actuellement saisie (Fig. 2)



**Figure 2 : Emprise des opérations sur le cadastre actuel**

L'objectif est de restituer les formes de l'occupation du sol et leurs évolutions sur le territoire concerné entre le 5<sup>e</sup> s. av. n.-è. et le 1<sup>er</sup> s. de n.-è. Le choix de cette zone spécifique se justifie par la découverte de nombreuses occupations datées de l'âge du Fer et du début de la période gallo-romaine (une quinzaine à ce jour). Cet espace présente par ailleurs l'avantage de rassembler plusieurs types de milieux naturels : plateaux, vallons, versants, etc. De surcroît, il se situe à proximité immédiate d'une probable agglomération gauloise reconnue dès la première moitié du II<sup>e</sup> s. avant notre ère à Tours « Clocheville » et de plusieurs sites de hauteur fortifiés : Rochecorbon « Château Chevrier » et Fondettes « Montboyau » (Laruaz 2009). Enfin, cette zone située pour partie au sein de et en périphérie de l'agglomération de Tours offre l'avantage de surfaces actuellement encore cultivées et/ou boisées qui seront prochainement aménagées (Fig. 3)



**Figure 3 : Emprise des opérations sur fond du Corine Land Cover 2006**

Ce projet est porté par le Laboratoire Archéologie et Territoire de l'UMR 7324 CITERES. L'hébergement des données sur le serveur de la Maison des Sciences de l'Homme de Tours garantit la pérennité des données et permet une mise à disposition d'outils de travail par l'accès à la plateforme informatique du Laboratoire Archéologie et Territoire.

## II - Résultats de l'année probatoire

Plusieurs travaux ont été engagés pour cette première année du PCR. Ils ont été d'une part consacré à enrichir le corpus de données et à développer la structure de la base de données. D'autre part des étapes chronologiques communes ont été définies en fonction des principaux ensembles céramiques étudiés récemment sur la zone. Des échantillons ont par ailleurs été sélectionnés et envoyés pour analyses. Une partie du temps a enfin été consacré à la diffusion et la valorisation du projet.

### II.1. Structure de la base de données et mise à jour du SIG (D. Godignon)

Pour cette première année où l'essentiel du travail s'est concentré sur l'acquisition des données, l'un des objectifs était de mettre en place les outils nécessaires à un travail collaboratif en simultané.

Le choix s'est donc porté sur la création d'une base de données dont les tables ont été séparées afin de faciliter leur passage sur GoogleSheet (Fig. 4). En effet, à ce jour, les intervenants du PCR étant multiples et d'horizons divers, il a semblé primordial d'offrir un outil à même de répondre aux besoins de partage à distance et apte à stocker un très grand nombre d'informations. La dématérialisation de la base sur le net semblait donc la meilleure solution à adopter.

Les réunions d'équipe ont été consacrées à l'élaboration d'une base de données commune. Celle-ci est constituée de plusieurs tables, qui permettent de gérer les inventaires d'opérations et de sites, ainsi que de réaliser les requêtes sur le mobilier, les faits et les structures. Douze onglets constituent la base établie sur GoogleSheet.

Onglets
Suivi
Listes
Opérations
Sources
Sites
Structures
Faits
US
Céramique
Instrumentum
Monnaies
Scories

Figure 4 : Onglets de la base de données collective

Sylvain Badey a débuté la mise en forme des données Patriarche (extraction du SRA), « nettoyage » du S.I.G. en croisant les différentes sources. Matthias Cunault était chargé de la création des référentiels topographiques pour chaque site.

### II.1.1. Les tables pour la description des vestiges immobiliers

Deux onglets servent à la gestion de la base (« Suivi » et « Listes ») (Fig. 5). L'onglet « Suivi » assure la compréhension de la répartition des tâches des membres au sein du PCR et permet de restituer la chronologie des actions de saisie des données. Il permet de savoir qui fait quoi, où, quand, comment, à partir de quoi ?

<table border="1"> <tr><td><b>Suivi</b></td></tr> <tr><td>Villes</td></tr> <tr><td>Titre</td></tr> <tr><td>Auteur</td></tr> <tr><td>Date</td></tr> <tr><td>Type_Operation</td></tr> <tr><td>Disponibilite</td></tr> <tr><td>Qui_SIG</td></tr> <tr><td>Georef_Emprise</td></tr> <tr><td>Georef_faits</td></tr> <tr><td>Georef_structures</td></tr> <tr><td>Qui_Inventaires</td></tr> <tr><td>Tables_completees</td></tr> <tr><td>Soucis_Drive</td></tr> </table>	<b>Suivi</b>	Villes	Titre	Auteur	Date	Type_Operation	Disponibilite	Qui_SIG	Georef_Emprise	Georef_faits	Georef_structures	Qui_Inventaires	Tables_completees	Soucis_Drive	<table border="1"> <tr><td><b>Listes</b></td></tr> <tr><td>Communes</td></tr> <tr><td>Responsables</td></tr> <tr><td>Résultats</td></tr> <tr><td>Dépouillé</td></tr> <tr><td>Categories_Site</td></tr> <tr><td>Criteres_Datation</td></tr> <tr><td>Type_Structure</td></tr> <tr><td>Fonction_Structure</td></tr> <tr><td>Boléen</td></tr> <tr><td>Type_Fait</td></tr> <tr><td>Ceram_Forme_Type</td></tr> <tr><td>Ceram_Groupe_Technique</td></tr> <tr><td>Ceram_Origine</td></tr> <tr><td>Ceram_Fonction</td></tr> <tr><td>Ceram_Contexte</td></tr> <tr><td>Monnaies_Séries</td></tr> <tr><td>Scories_Types</td></tr> <tr><td>Sources</td></tr> </table>	<b>Listes</b>	Communes	Responsables	Résultats	Dépouillé	Categories_Site	Criteres_Datation	Type_Structure	Fonction_Structure	Boléen	Type_Fait	Ceram_Forme_Type	Ceram_Groupe_Technique	Ceram_Origine	Ceram_Fonction	Ceram_Contexte	Monnaies_Séries	Scories_Types	Sources
<b>Suivi</b>																																		
Villes																																		
Titre																																		
Auteur																																		
Date																																		
Type_Operation																																		
Disponibilite																																		
Qui_SIG																																		
Georef_Emprise																																		
Georef_faits																																		
Georef_structures																																		
Qui_Inventaires																																		
Tables_completees																																		
Soucis_Drive																																		
<b>Listes</b>																																		
Communes																																		
Responsables																																		
Résultats																																		
Dépouillé																																		
Categories_Site																																		
Criteres_Datation																																		
Type_Structure																																		
Fonction_Structure																																		
Boléen																																		
Type_Fait																																		
Ceram_Forme_Type																																		
Ceram_Groupe_Technique																																		
Ceram_Origine																																		
Ceram_Fonction																																		
Ceram_Contexte																																		
Monnaies_Séries																																		
Scories_Types																																		
Sources																																		

Figure 5 : Tables de gestion "suivi de la saisie" et "listes préremplies"

Les onglets « Opérations », « Sources », « Sites », « Structures », « Faits » et « US » permettent un recensement de l'ensemble des données immobilières constitutives du corpus d'analyse (Fig. 6).

<table border="1"> <tr><td><b>Opérations</b></td></tr> <tr><td>ID_Operation</td></tr> <tr><td>N_Arrete</td></tr> <tr><td>N_Patriarche</td></tr> <tr><td>Commune</td></tr> <tr><td>Lieu_dit</td></tr> <tr><td>Responsable</td></tr> <tr><td>Source</td></tr> <tr><td>Type</td></tr> <tr><td>Resultat</td></tr> <tr><td>Date</td></tr> </table>	<b>Opérations</b>	ID_Operation	N_Arrete	N_Patriarche	Commune	Lieu_dit	Responsable	Source	Type	Resultat	Date	<table border="1"> <tr><td><b>Sources</b></td></tr> <tr><td>ID_Site</td></tr> <tr><td>ID_Source</td></tr> <tr><td>Vedette</td></tr> <tr><td>Reference</td></tr> <tr><td>Depouille</td></tr> </table>	<b>Sources</b>	ID_Site	ID_Source	Vedette	Reference	Depouille	<table border="1"> <tr><td><b>Sites</b></td></tr> <tr><td>ID_Site</td></tr> <tr><td>ID_Operation</td></tr> <tr><td>N_Patriarche</td></tr> <tr><td>Datation_Litterale</td></tr> <tr><td>Date_Debut</td></tr> <tr><td>Date_Fin</td></tr> <tr><td>Artisanat</td></tr> <tr><td>Habitat</td></tr> <tr><td>Funeraire</td></tr> <tr><td>Agro_Pastoral</td></tr> <tr><td>Cultuel</td></tr> <tr><td>Organisation_Territoire</td></tr> <tr><td>Militaire</td></tr> <tr><td>Fiabilite</td></tr> </table>	<b>Sites</b>	ID_Site	ID_Operation	N_Patriarche	Datation_Litterale	Date_Debut	Date_Fin	Artisanat	Habitat	Funeraire	Agro_Pastoral	Cultuel	Organisation_Territoire	Militaire	Fiabilite
<b>Opérations</b>																																		
ID_Operation																																		
N_Arrete																																		
N_Patriarche																																		
Commune																																		
Lieu_dit																																		
Responsable																																		
Source																																		
Type																																		
Resultat																																		
Date																																		
<b>Sources</b>																																		
ID_Site																																		
ID_Source																																		
Vedette																																		
Reference																																		
Depouille																																		
<b>Sites</b>																																		
ID_Site																																		
ID_Operation																																		
N_Patriarche																																		
Datation_Litterale																																		
Date_Debut																																		
Date_Fin																																		
Artisanat																																		
Habitat																																		
Funeraire																																		
Agro_Pastoral																																		
Cultuel																																		
Organisation_Territoire																																		
Militaire																																		
Fiabilite																																		

<table border="1"> <tr><td><b>Structures</b></td></tr> <tr><td>ID_Operation</td></tr> <tr><td>ID_Structure</td></tr> <tr><td>ID_Site</td></tr> <tr><td>Type</td></tr> <tr><td>Fonction</td></tr> <tr><td>Datation_Litterale</td></tr> <tr><td>Date_Debut</td></tr> <tr><td>Date_Fin</td></tr> <tr><td>Criteres_Datation</td></tr> <tr><td>Remarques</td></tr> </table>	<b>Structures</b>	ID_Operation	ID_Structure	ID_Site	Type	Fonction	Datation_Litterale	Date_Debut	Date_Fin	Criteres_Datation	Remarques	<table border="1"> <tr><td><b>Faits</b></td></tr> <tr><td>ID_Operation</td></tr> <tr><td>ID_Fait</td></tr> <tr><td>Id_ouverture</td></tr> <tr><td>ID_Structure</td></tr> <tr><td>ID_Site</td></tr> <tr><td>Type</td></tr> <tr><td>Longueur (m)</td></tr> <tr><td>Largeur (m)</td></tr> <tr><td>Diamètre (m)</td></tr> <tr><td>Niveau_Apparition</td></tr> <tr><td>Profondeur (m)</td></tr> <tr><td>Datation_Litterale</td></tr> <tr><td>Date_Debut</td></tr> <tr><td>Date_Fin</td></tr> <tr><td>Criteres_Datation</td></tr> <tr><td>Remarque</td></tr> <tr><td>Restitue</td></tr> </table>	<b>Faits</b>	ID_Operation	ID_Fait	Id_ouverture	ID_Structure	ID_Site	Type	Longueur (m)	Largeur (m)	Diamètre (m)	Niveau_Apparition	Profondeur (m)	Datation_Litterale	Date_Debut	Date_Fin	Criteres_Datation	Remarque	Restitue	<table border="1"> <tr><td><b>US</b></td></tr> <tr><td>ID_US</td></tr> <tr><td>ID_Fait</td></tr> <tr><td>ID_Structure</td></tr> <tr><td>ID_Site</td></tr> <tr><td>Z</td></tr> <tr><td>Description</td></tr> <tr><td>Ceram_NR</td></tr> <tr><td>Ceram_NMI</td></tr> <tr><td>Datation_Litterale</td></tr> <tr><td>Date_Debut</td></tr> <tr><td>Date_Fin</td></tr> <tr><td>Criteres_Datation</td></tr> </table>	<b>US</b>	ID_US	ID_Fait	ID_Structure	ID_Site	Z	Description	Ceram_NR	Ceram_NMI	Datation_Litterale	Date_Debut	Date_Fin	Criteres_Datation
<b>Structures</b>																																												
ID_Operation																																												
ID_Structure																																												
ID_Site																																												
Type																																												
Fonction																																												
Datation_Litterale																																												
Date_Debut																																												
Date_Fin																																												
Criteres_Datation																																												
Remarques																																												
<b>Faits</b>																																												
ID_Operation																																												
ID_Fait																																												
Id_ouverture																																												
ID_Structure																																												
ID_Site																																												
Type																																												
Longueur (m)																																												
Largeur (m)																																												
Diamètre (m)																																												
Niveau_Apparition																																												
Profondeur (m)																																												
Datation_Litterale																																												
Date_Debut																																												
Date_Fin																																												
Criteres_Datation																																												
Remarque																																												
Restitue																																												
<b>US</b>																																												
ID_US																																												
ID_Fait																																												
ID_Structure																																												
ID_Site																																												
Z																																												
Description																																												
Ceram_NR																																												
Ceram_NMI																																												
Datation_Litterale																																												
Date_Debut																																												
Date_Fin																																												
Criteres_Datation																																												

Figure 6 : Tables des vestiges immobiliers

## II.1.2. Les tables de mobiliers

Les participants travaillant spécifiquement sur du mobilier archéologique ont élaboré des tables. Pour la céramique, la table regroupe 22 champs (Fig. 7) :

<b>Céramique</b>
ID_Operation
ID_Ceram
ID_Loc
ID_US
ID_Fait
ID_Sondage
ID_Site
ID_Isolation
Groupe_Technique
Forme_Type
NR
NMI
Decor
Descr_Decor
Type_Decor
Origine
Fonction
Observations
Contexte
Datation_Litterale
Date_Debut
Date_Fin

Figure 7 : Table du mobilier céramique

Les données de l'*instrumentum* seront synthétisées à l'aide de 17 champs (Fig. 8) :

<b>Instrumentum</b>
ID_Operation
ID_Loc
ID_US
ID_Fait
ID_Sondage
ID_Site
ID_Isolation
Identification
Matiere
Domaine
Catégorie
NR
NMI
Poids_en_g
Datation_contexte
Date_Debut
Date_Fin

**Figure 8 : table de l'instrumentum**

Murielle Troubady se propose de travailler sur les données de la numismatique à partir des 21 champs suivants (Fig. 9) :

<b>Monnaies</b>
ID_Monnaie
ID_Loc
ID_US
ID_Fait
ID_Sondage
ID_Site
ID_Isolation
Poids
Module
Droit
Revers
Serie
Classe_Typologique
Type
Attribution
Circulation
Illustration
Datation_Litterale
Date_Debut
Date_Fin

**Figure 9 : table des études numismatiques**

Enfin, les déchets métallurgiques seront examinés des critères suivant (Fig. 10) :

<b>Scories</b>
ID_Site
Id_Loc
ID_Fait
ID_US
ID_Sondage
Datation_Litterale
Date_Debut
Date_Fin
NR
Masse
Magnetisme
Type
Event
Longueur
Largeur
Epaisseur

**Figure 10 : table des études métallurgiques**

Par ailleurs, des étapes chronologiques communes ont été définies par Sandrine Linger-Riquier et Francesca Di Napoli en fonction des principaux ensembles céramiques étudiés récemment sur la zone (Fig. 11). Un tableau des correspondances entre datation littérale et datations absolues sera utilisé par tous afin de faciliter les comparaisons.

DATATION LITTERALE		DATATION ABSOLUE	
Premier âge du Fer	Hallstatt final	Hallstatt D2	530-500
		Hallstatt D3	500-475
Deuxième âge du Fer	La Tène ancienne	La Tène A1	475-430
		La Tène A2	430-400
		La Tène B1	425-350
	La Tène moyenne	La Tène B2	350-275
		La Tène C1	275-200
	La Tène finale	La Tène C2	200-150
		La Tène LTD1a	150-110
		La Tène LTD1b	110-80
		La Tène LTD2a	80-60
		La Tène LTD2b	60-40
Transition	Transition	Gallo-romain précoce	40-15 av
Gallo-romain	Gallo-romain	augusto-tibérien	15 av-20/40 ap.

**Figure 11 : Tableau de correspondance des périodes chronologiques**

## II.2. Inventaire des opérations et des sites

### II.2.1. Dépouillement des rapports de prospection au SRA (A. Couderc)

Dix jours de cette année 2014 ont été consacrés à la constitution du corpus des sites. Ils ont été utilisés au dépouillement de la documentation « ancienne » existante au Service régional de l'Archéologie (Carte archéologique) sur les communes concernées par les travaux du PCR (voir annexe 2 : inventaire des rapports dépouillés). Cette année a été consacrée au dépouillement systématique des campagnes de prospection aérienne menées par Jacques Dubois entre 1975 et 2009 (dernière campagne), susceptibles de fournir des documents photographiques et des nouveaux sites sur ces communes. Ce dépouillement systématique a été également réalisé pour les rapports des prospections pédestres menées par Pascal Alilaire dans le cadre de l'inventaire archéologique des sites du canton de Vouvray, ainsi que les rapports de prospections aériennes/pédestres menées par C. Hervé, notamment pour la commune de Fondettes. Les données et informations sur ces sites ont été saisies dans un tableau et complétés si besoin (calcul des coordonnées manquantes et vérifications systématiques sur l'IGN), avant la saisie définitive dans la base de données du PCR. Les photographies aériennes relatives à ces sites ont été scannées et collectées. Parallèlement, une extraction numérique des sites enregistrés dans la base de données nationale Patriarche a été fournie par le service de la carte Archéologique.

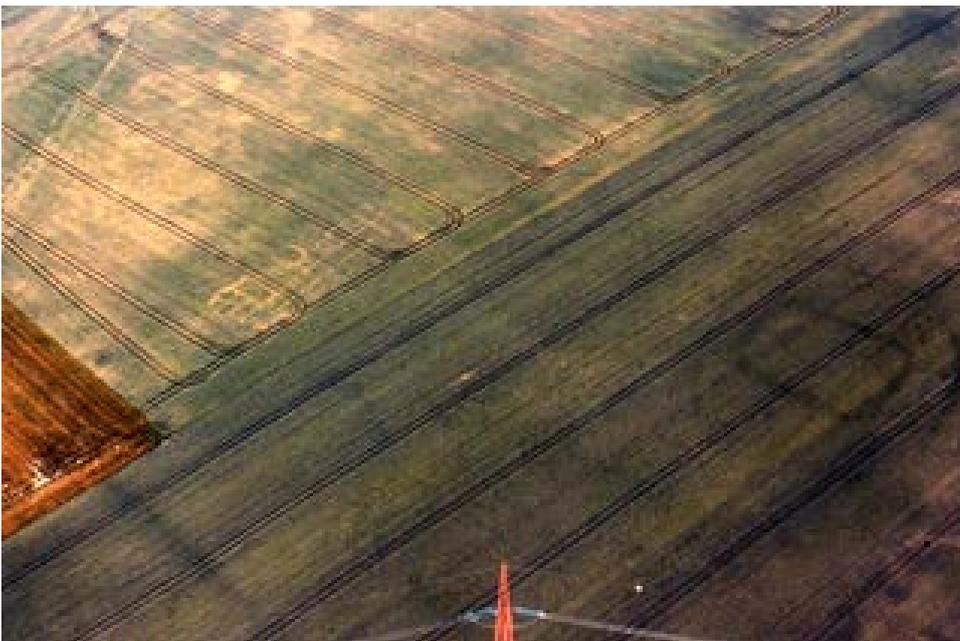


**Figure 12 : « La Bouchardière » à Rochecorbon (cliché J. Dubois, 2004)**

Au total, 79 sites ont été documentés dans le tableau, parmi lesquels 10 n'étaient pas connus par le SRA. Il s'agit notamment d'enclos, aux formes essentiellement rectilignes (exemples non exhaustif du potentiel de ces photographies : Fig.12, 13 et 14). La qualité des clichés permettra un redressement dans la plupart des cas.



**Figure 13 : « La Galinière » à Nouzilly (cliché J. Dubois, 2004)**



**Figure 14 : « La Baltière » à Rochecorbon (cliché J. Dubois, 2006)**

La grille de dépouillement est la suivante :

Commune, Lieu-dit, n° SRA, coordonnées (type), X, Y, Rayon (m), Altitude du site (m), Précision, Année cadastre, Parcelles, type opération, datation (basse), datation (haute), datation exacte, nature de l'occupation, mobilier, lieu stockage mobilier, topographie, géologie, hydrographie, photographies, type photo, inventeur, référence biblio, année de découverte, protection, Commentaires, Documentation photographique au SRA.

Tous ces champs n'ont pu être renseignés avec la même exactitude, mais l'extraction numérique des données de la base Patriarche devrait combler ces manques. Le tableau figurant en annexe 2 permet un premier aperçu des données récolées lors du dépouillement de l'année 2014.

### Liste des rapports dépouillés :

ALILAIRE P., AUBOURG-JOSSET V., CHAMPAGNE V., VILPOUX J. *et al.* - Inventaire archéologique. Canton de Vouvray (Indre-et-Loire). Communes de Chançay, Chanceaux-sur-Choisille, Monnaie, Neuillé-le-Lierre, Parçay-Meslay, Reugny, Rochecorbon, Vernou-sur-Brenne, Vouvray, SRA Centre, Orléans, 1997

DUBOIS J.- Prospections aériennes, SRA Centre, Orléans : années 1975 à 2009, dossiers déposés au SRA Centre, Orléans

HERVE C.- Rapport de prospection 1995, communes de Fondettes, La Riche, Saint-Genouph, Ballan-Miré et Joué-les-Tours, SRA Centre, Orléans, 1996

HERVE C., SALE Ph.- Rapport de prospection-Inventaire 1996, Indre-et-Loire, communes de Fondettes, La Riche, Saint-Genouph, Ballan-Miré et Joué-les-Tours, SRA Centre, Orléans, 1997

HERVE C., SALE Ph.- Rapport de prospection-Inventaire 1998, Indre-et-Loire, communes de Fondettes, La Riche, Saint-Genouph, Ballan-Miré et Joué-les-Tours, SRA Centre, Orléans, 1999

HERVE C., SALE Ph.- Rapport de prospection-Inventaire 1997, Indre-et-Loire, communes de Fondettes, La Riche, Saint-Genouph, Ballan-Miré et Joué-les-Tours, SRA Centre, Orléans, 1997

## II.2.2 Dépouillement des rapports pour la géomorphologie (Ph. Gardère)

Une compilation des données présentes dans les rapports de fouilles des sites du plateau de Tours-Nord a été réalisée. Une grande partie des rapports concernant les communes de Chanceaux-sur-Choisille, Cérelles, Fondettes, Monnaie, Mettray, Parçay-Meslay, Saint-Cyr-sur-Loire, Rochecorbon et Notre-Dame-d'Oé ont été consultés. L'analyse exhaustive n'est pas terminée du fait de l'absence de documentation dans la bibliothèque du Centre de Recherche Archéologique de l'Inrap de Tours, notamment pour les opérations les plus anciennes, antérieures à 2003. Le dépouillement devra se poursuivre au SRA Centre à Orléans.

Une première base de données a été constituée. Les champs spécifiquement liées à l'étude géomorphologique ont été définis comme suit :

- Altitudes et dénivelés de chaque emprise
- Fonction du site : Agglomération secondaire, Agro-pastoral, Domestique rural, Domestique urbain, parcellaire, production métallurgique
- Contexte géomorphologique principal : Plateau, Versant (haut, milieu, bas), Vallée/Thalweg
- Contexte géomorphologique secondaire : Vallée sèche, Source
- Proximité d'un cours d'eau : Ruisseau, Rivière, Fleuve, chacun étant nommé
- Nature du substrat d'après la carte géologique : c4-6, eP, RS, LP, e7bg1 etc
- Texture du sédiment lors de l'opération : Argile à silex, Limon, Argile, Sable etc...
- Datation des dépôts non anthropisés : oui, non
- Méthode utilisée pour la datation : C14, OSL, Mobilier
- Données paléo-environnementales : Anthracologie, Carpologie, Malacologie, Palynologie, Phytolithes

- Données sédimentaires : Granulométrie, Physico-chimiques, Micromorphologie
- Exploitation du milieu : Extraction (argile, limon, calcaire, sable, fer), Four (potier, fer, chaux), Eau (adduction, puits/source, mare/citerne)
- Existence de coupes ou de transects : oui, non

Sur trente-trois documents mentionnant des vestiges de la Tène et de l'Antiquité, 23 sites ont pu être inventoriés dans la base de données (**Fig. 15**). Il faut reconnaître que mis à part les données concernant le contexte géomorphologique général, il existe peu de données exploitables sans retour sur le terrain. L'enregistrement des données géologiques (description précise de l'encaissant et des variations (le fameux « TN »), par exemple) est bien moins documenté que celui des structures archéologiques. Au contraire du mobilier archéologique, qui est conservé et pour lequel un retour au matériel initial est toujours possible, les échantillons sédimentaires cumulent deux désavantages : les dépôts naturels n'ont été que rarement prélevés et aucun échantillon-témoin n'a été conservé, rendant impossible toute étude ultérieure.

Commune	Lieu-dit	Référence bibliographique
Chanceaux	Prairie de la Bourdillière	Doyen 2006
Chanceaux	Couleur	Froquet-Uzel 2009
Chanceaux	ZAC de la Grande Pièce	Creusillet 2004
Chanceaux	ZAC de la Grande Pièce	Jeset 1999
Cérelles	A28	Krausz 2009
Chanceaux	A28	Krausz 2009
Cérelles	Baigneux	Riche 2002
Fondettes	Perrée	Blanchard 2003
Fondettes	Periph Avenant 1	Champagne 2005
Fondettes	Cochardières	Joly 2005
Fondettes	La Limougère	Gaultier 2006
Monnaie	La Gaucherie	Porcell 2005
Mettray	Le Désert	Dalayeun 2011
Monnaie	La Cave Blanchette	Lusson 2003
Mettray	La Roberdière	Blanchard 2005
Fondettes	Les Deux Croix	Laruaz 2010
Fondettes	Charpenteries	Cunault 2010
Fondettes, Saint-Cyr-sur-L.	Boulevard Périphérique Nord-Ouest	Champagne 2003
Parçay Meslay	ZAC Cassantin zone 2	Riou 2009
Parçay Meslay	ZAC Cassantin zone 1	Riou 2007
Parçay Meslay	La Roche Deniau	Fouillet 2004
Roche-corbon	Chatenay IV	Porcell 2005
Saint-Cyr-sur-Loire	13, rue Palluau	Jouquand 2009

**Figure 15 : Inventaire des rapports dépouillé pour l'analyse géo morphologique**

La recherche d'un certain degré de prédictibilité pour la bonne conservation des sites potentiels en fonction de leur situation topographique n'a pas été abordée cette année. Elle pourra l'être l'an prochain ; dans un premier temps ce sont les sites connus qui devront être analysés et caractérisés. Il s'agira ensuite d'extrapoler les observations aux zones n'ayant pas encore fait l'objet d'investigations. Cette thématique impose une intégration des paramètres géomorphologiques au sein de données géoréférencées, aussi bien qualitatives que quantitatives. Au sein de l'équipe

chargée de l'exploitation du SIG, ce travail implique la prise en compte de données spécifiques (cartes géologiques, topographiques et pédologiques, carte des pentes, données issues de CORINE Land Cover, par exemple) afin d'évaluer le degré d'érosion des couvertures sédimentaires superficielles et d'estimer l'intensité des arasements ou du taux d'érosion/sédimentation sur un secteur donné.

### II.2.3. Amendement des bases sites et opérations

Plusieurs participants ont consacré leur temps de travail de 2014 à l'amendement de la base de données, notamment pour les opérations et sites. Ces saisies concernent soit des sites anciennement fouillés dont la documentation et les inventaires ont dû être entièrement repris afin de les intégrer dans la base de données comme le site du « Tertreau » à Notre-Dame-d'Oé par N. Fouillet ; soit des sites fouillés plus récemment et dont l'enregistrement est aisément compatible avec un basculement des données de tableur en tableur (exemple de La Membrolles-sur-Choisille par S. Jouanneau-Bigot (Annexe 4).

Par ailleurs, un contrat assuré par Mélanie Simard a été engagé pour travailler sur les plans des fouilles et diagnostics non numérisés jusqu'alors afin de permettre leur intégration sur le S.I.G. L'ensemble des données géo-référencée à cette occasion font l'objet d'un catalogue situé en fin de rapport (Annexe 4).

## II.3. Analyse d'échantillons en relation avec une activité métallurgique

Pour cette année, une partie des échantillons sélectionnés en vue d'analyses physico-chimiques n'a pas été accessible compte tenu de contraintes momentanés pesant sur le dépôt d'état. C'est donc une nouvelle sélection qui a été mise au point, sur la base d'objets répondant aux questionnements du PCR, et plus facilement accessibles.

Les trois objets retenus ont fait l'objet d'interrogations quant à leur éventuelle place dans la chaîne opératoire du travail des métaux.

- Le premier échantillon est un fragment de *dolium* issu des fouilles du site de Champ-Chardon à Tours, présentant sur sa face interne un résidu que l'on peut supposer résulter d'une activité de forge (bac de trempe ?) (Fig. 16)



**Figure 16 : Fragment de dolium issu des fouilles de Champ-Chardon à Tours Nord**

- Le second échantillon est un fond d'amphore récolté dans le comblement d'un fossé du site du Centre de Maintenance lors des fouilles du Tramway à Tours nord. Il présente également des traces évidentes de sur cuisson ainsi qu'un dépôt sur la surface interne (Fig. 17).



**Figure 17 : Fond d'amphore issu des fouilles du Centre de Maintenance du Tramway à Tours**

- Le troisième échantillon est quant à lui un objet qualifié de « lingotière » (Fig. 18), et mis au jour lors des fouilles de « La Limougère » à Fondettes. Les analyses devaient déterminer si cet objet avait effectivement joué un rôle dans le travail des alliages cuivreux, ou si une autre fonction peut être proposée.

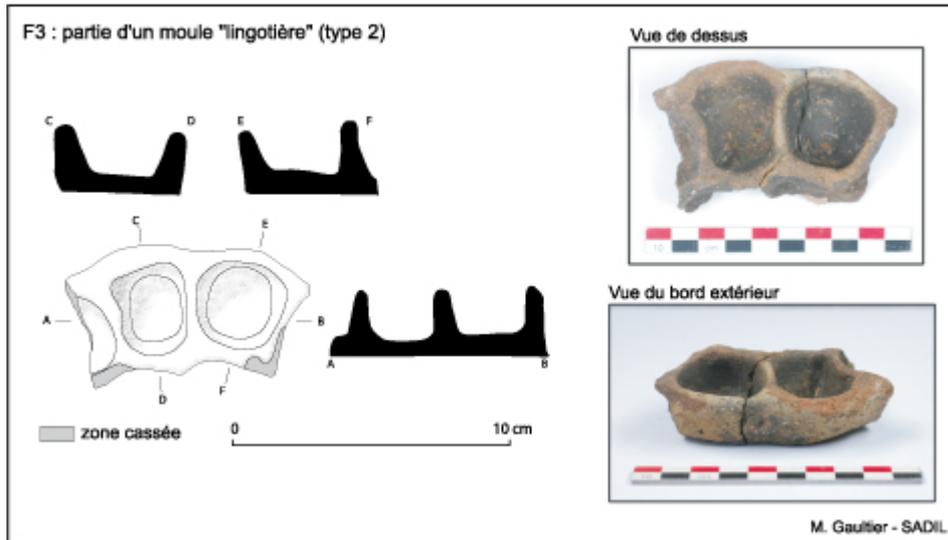


Figure 18 : objet en terre cuite, « lingotière » provenant des fouilles de la Limougère à Fondettes

De premiers résultats d’analyses sont dès à présent disponibles, mais n’ont pas encore été exploités (rapport du laboratoire Garnier parvenu le 26/12/2014). Toutefois, il semble que les objets analysés ne soient pas en rapport avec les activités métallurgiques (Annexe 3 : Rapport du laboratoire Nicolas Garnier).

Les échantillons conservés au dépôt d’état à Orléans et qui concerne directement les problématiques du PCR ont fait l’objet d’une demande de sortie spécifique pour l’année 2015 (Fig. 19).

NUMERO DE SITE	Commune	Lieu dit	Année	RO	type d'intervention	N° de caisses	ou par défaut n° de Fait
37 054 022 AP	Chanceaux-sur-Choisille	Couleur	2011	H Froquet-Uzel	Fouille		2, 4, 14, 22, 23, 25, 26, 30, 31, 32, 37, 38, 49, 54, 61, 68, 73, 70, 74, 80, 83, 84, 91
37 054 06 AH	Chanceaux-sur-Choisille	ZAC de la Grande Pièce	1998	S Jesset	Fouille		céramique : 7, 8, 9, 10, 16, 18, 19, 36, 40, 54, 112, 118, 127, 128, 129, 13, 138, 140, 147, 141, 142, 143, 144, 146, 147, 148, 149, 151, 156, 168, 169, 185, 187, 189, 192, 194, 195, 207, 208, 213, 217, 218, 236, 241, 244, 252, 259, 279, 284, 289, 315, 316, 321, 348, 360:361, 362, 363, 364, 365, 366, 369, 374, 375, 378, 379, 383, 384, 389, 390, 406, 417, 418, 419, 429, 432, 500, 507, 511, 521, 532, 538, 568, 588(Néo?), 598, 602, 604, 606, 607, 608, 612, 613. fibule F13/F116 et 140, hache polie F141, 195 et 315 (plaques foyères)
37 054 006 AH	Chanceaux-sur-Choisille	ZAC de la Grande Pièce	1997	S Jesset, Ph Salé	Diagnostic	tout	
37 054 059 AP + 060 AH	Chanceaux-sur-Choisille	ZAC de la Grande Pièce	2004	MF Creusillet	Fouille	caisses céram	19, 147, 168, 169, 170, 170/214/225, 217, 218, 432 (scories)
37 054 059 AP + 060 AH	Chanceaux-sur-Choisille	ZAC de la Grande Pièce phase 2		MF Creusillet	Diagnostic	tout	

37 054 059 AP + 060 AH	Chanceaux-sur-Choisille	ZAC de la Grande Pièce zone 3		MF Creusillet	Fouille	caisses céram	
37 054 059 AP + 060 AH	Chanceaux-sur-Choisille	ZAC de la Grande Pièce zone 2		MF Creusillet	Evaluation	tout	
37 054 003 AH ?	Chanceaux-sur-Choisille	Prairie de la Bourdillière	1993	J Hascoët	Diagnostic	tout	
? (pas dans le RFO)	Fondettes, Saint-Cyr-sur-Loire	Boulevard Périphérique Nord-Ouest	2004-2007	F Champagne	Diagnostic		
	Fondettes, Saint-Cyr-sur-Loire	Boulevard Périphérique Nord-Ouest			parcelle BV216		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
	Fondettes, Saint-Cyr-sur-Loire	Boulevard Périphérique Nord-Ouest			parcelle BZR57		1,3, 6
	Fondettes, Saint-Cyr-sur-Loire	Boulevard Périphérique Nord-Ouest			parcelle L95/96		6, 11
	Fondettes, Saint-Cyr-sur-Loire	Boulevard Périphérique Nord-Ouest			parcelle BV7		7
	Fondettes, Saint-Cyr-sur-Loire	Boulevard Périphérique Nord-Ouest			parcelles BE58, 59, 103		28, 30, 6, 8, 4, 3
	Fondettes, Saint-Cyr-sur-Loire	Boulevard Périphérique Nord-Ouest			parcelle BV 216		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
	Fondettes, Saint-Cyr-sur-Loire	Boulevard Périphérique Nord-Ouest			parcelle ZR 57		3, 6
37 214 22 AH	Saint-Cyr-sur-Loire	La Renardière	2003	AM Jouquand	Diagnostic	tout	
37 261 000	Tours	Monconseil phase 1	2007	N Djemmali	Diagnostic	tout	
37 261 000	Tours	Monconseil phase 2	2007	N Djemmali	Diagnostic		1, 6, 9, 10, 13, 111, 114, 119, 126, 130, 131, 141, 142, 146
37 261 079 AP	Tours	Le Petit Beauséjour	2009	H Froquet-Uzel	Fouille	1 et 2	
37 261 080 AH	Tours	La Grenouillère	2008	M Cunault	Fouille	6, 3, 4	
37 261 081 AH	Tours	Champ Chardon		A Couderc	Fouille	5, 6, 14, 20, 21 et 22	
37 261 090 AH	Tours, Joué-les-Tours	1ère ligne tramway	2010-2011	P Papin	Diagnostic		36, 39, 71, 72, 90, 99, 101, 109, 110, 112, 113, 115, 118, 124, 125, 130, 131, 134, 136, 158, 164, 178, 185, 219, 220, 231, 240, 249, 251, 252, 253 (+ métal, couteau), 255, 260, 261, 262, 265, 268, 270, 271, 297, 302, 317, 322, 336, 342 (céramique)

en jaune = prioritaire

Figure 19 : inventaire des lots de mobilier faisant l'objet d'une demande de sortie du dépôt d'État

## II.4. Valorisation et diffusion

Suite à la table ronde de Châlons-en-Champagne des 31 mai-1er juin 2012, intitulée « Archéologie Post-Grands travaux. Traiter de grandes surfaces fractionnées et discontinues : de l'instruction des dossiers d'aménagement aux modèles spatiaux », un article a été rédigé et soumis au comité d'organisation (J. Vanmoerkerke et P. Brun). La publication des actes de ces journées est prévue dans les « Nouvelles de l'Archéologie ».

Par ailleurs le projet a été présenté à deux reprises en 2014. Une première fois le 26 septembre dans le cadre d'un séminaire de recherche du Laboratoire Archéologie et Territoire (LAT, UMR 6173 CITERES), intitulé « Formes de l'habitat, occupation du sol et dynamiques territoriales de La Tène finale à la fin de l'Antiquité », initié par l'équipe du PCR Evéna (J.-P. Chimier et N. Fouillet coord.). Le projet a été présenté une seconde fois le 5 décembre, dans le cadre du séminaire « Protohistoire et Antiquité » du Master Recherche de l'Université de Tours, sur le thème : « les habitats et leurs territoires » sous la direction de M.-P. Horard-Herbin, Maître de Conférence à l'Université F. Rabelais de Tours.

## III - Axes de recherche

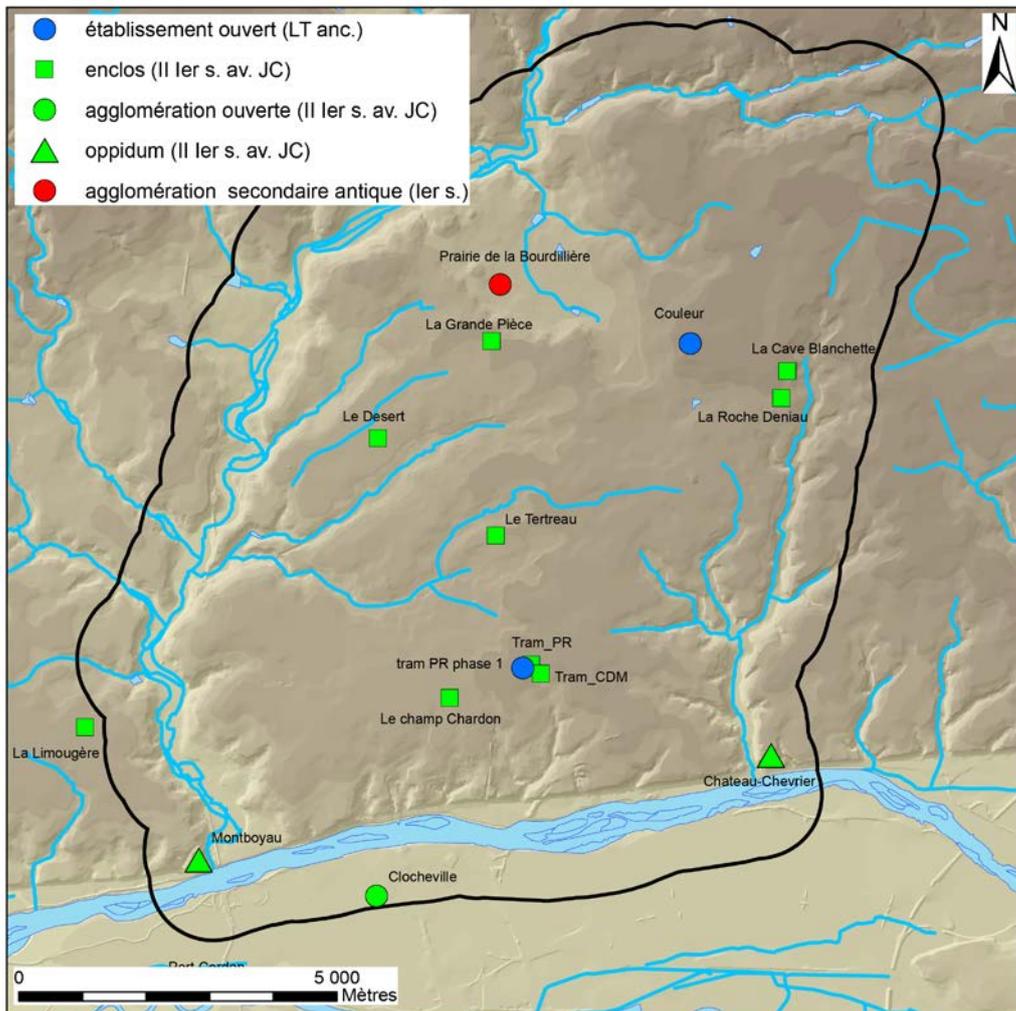
Cette année probatoire a été l'occasion de redéfinir les problématiques du projet afin de centrer les axes de recherche sur trois points prioritaires. Le premier d'entre eux concerne les formes de l'habitat et leur organisation. Le second axe est consacré à la culture matérielle. Le troisième, enfin, doit permettre de mesurer l'impact de l'activité sidérurgique sur l'organisation et le statut des occupations.

Les données concernant les aspects culturel et funéraire sont indigentes. Elles feront l'objet d'un recensement, mais ne justifient pas la création d'un axe spécifique de recherche. Les données paléo-environnementales sont également en cours d'inventaire (voir *supra* Ph. Gardère). Les matériaux organiques (carpo-restes et ossements) se conservent très mal dans les contextes géologiques abordés. Aucun corpus pertinent n'a donc à ce jour pu être étudié sur l'ensemble de la zone. Nous ne disposons pas encore d'un inventaire des prélèvements effectués lors des opérations du plateau de Tours Nord. Ce travail sera réalisé prochainement afin de rechercher les éventuels charbons de bois exploitable en vue d'une étude anthracologique.

### III.1. Les formes de l'habitat et leur organisation

Les inventaires, en leur état actuel, font état de la présence d'une quinzaine d'occupations différentes qui illustrent presque toute la période chronologique retenue dans le cadre du projet (Ve av. n.-è. / 1er s. de n.-è.). Elles se répartissent très inégalement selon quatre grandes catégories :

- Les occupations ouvertes de La Tène ancienne (2 occurrences)
- Les enclos de La Tène finale (9 occurrences)
- Les oppida (2 occurrences et 1 agglomération de plaine hors corpus)
- Les agglomérations secondaires antiques (1 occurrence)



**Figure 20 : Typologie des occupations actuellement recensées sur la zone d'étude**

La variété de ces occupations reflète les grandes tendances observées à plus large échelle sur cette même plage chronologique. On constate ainsi en premier lieu la prégnance des enclos de La Tène finale. Cette prépondérance est d'autant plus marquée que l'exploitation de la vaste documentation constituée par les campagnes de photographies aériennes fait apparaître un nombre important d'établissements de ce genre sur le plateau (supra). L'ensemble fait apparaître une diversité de plan (Fig. 21), dont la caractérisation est un enjeu important. La reprise des éléments de datation de ces différents sites doit permettre de mieux cerner l'apparition et le développement de ces enclos en Touraine.

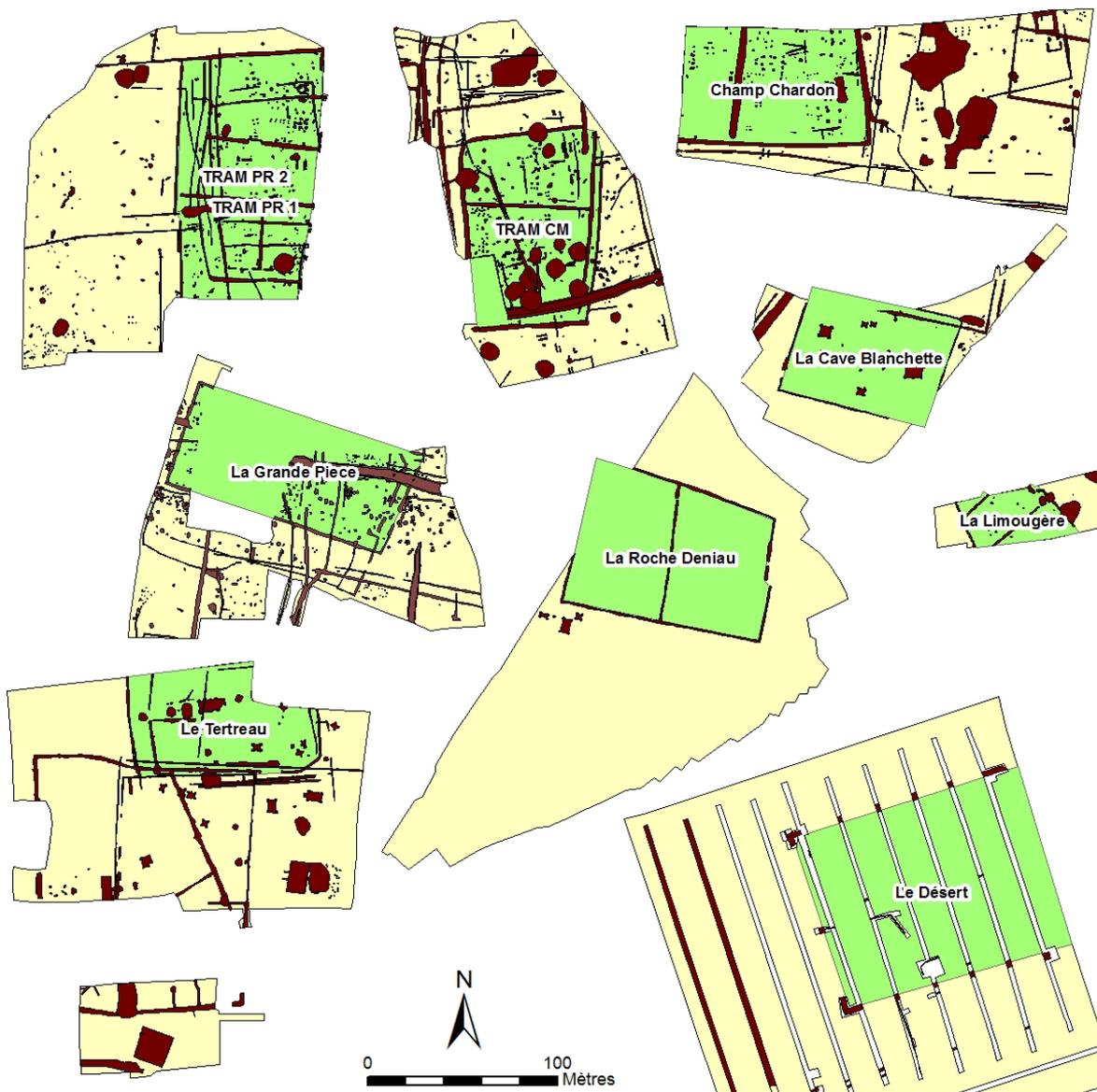


Figure 21 : plans des enclos laténiens découverts sur le plateau de Tours nord

Les deux occupations ouvertes de La Tène ancienne permettent d'illustrer la nature fugace de ce type d'occupation (Fig. 22). La présence d'éléments en relation avec une activité sidérurgique dès cette période haute est particulièrement intéressante pour comprendre et caractériser cette activité dans la zone d'étude. L'absence de vestiges caractéristique de La Tène moyenne n'est pas une surprise au regard des données disponible à l'échelle de la moitié nord de la France.

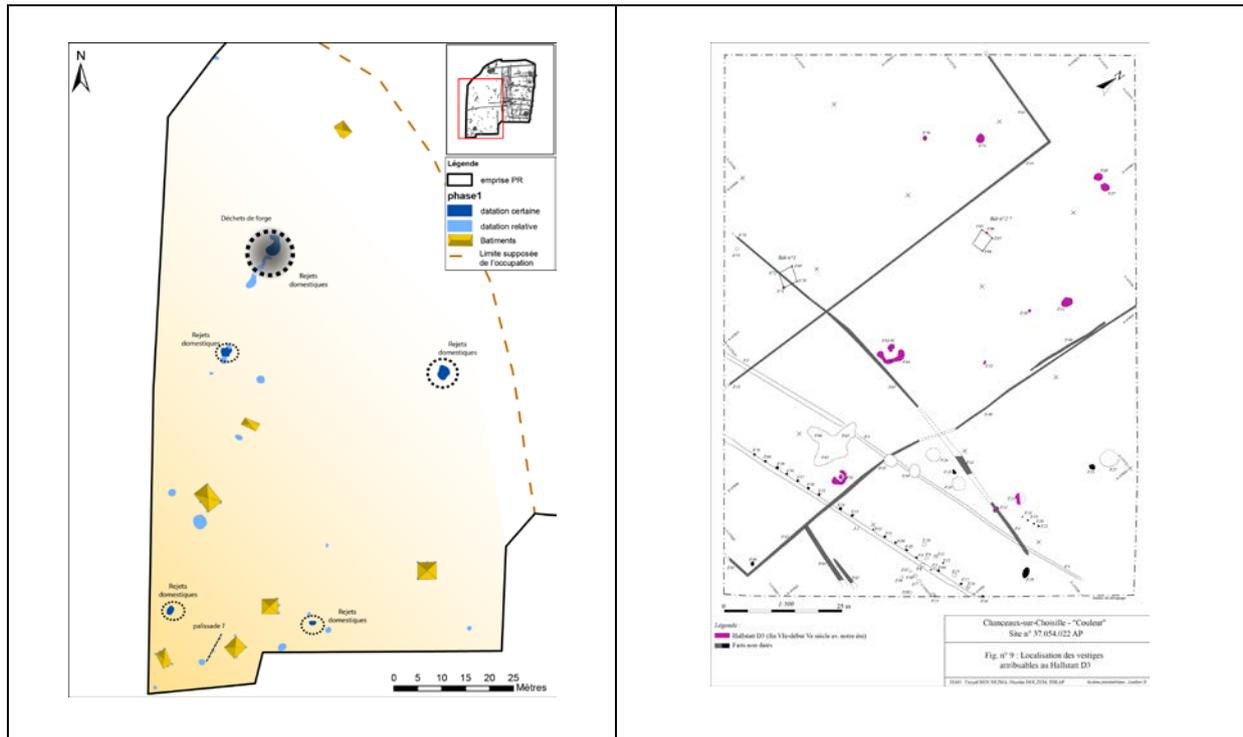


Figure 22 : Plans des occupations ouvertes du tramway (Tours) et de Couleur (Chanceaux-sur-Choisille)

Les deux *oppida* compris dans la zone d'étude n'offrent malheureusement que peu de pistes d'exploration, en raison des faibles données disponibles à leur sujet (essentiellement des découvertes fortuites). Leur position topographique est néanmoins particulièrement éloquent au regard de la zone d'étude (Fig. 23). L'agglomération de plaine de Clocheville, bien que située dans la zone d'étude, n'est pas à ce jour intégrée dans le corpus en l'absence du rapport de cette opération. Elle constitue néanmoins un enjeu important pour la compréhension des réseaux d'habitat du secteur, et reste, à ce titre, intégrée dans les problématiques du groupe.

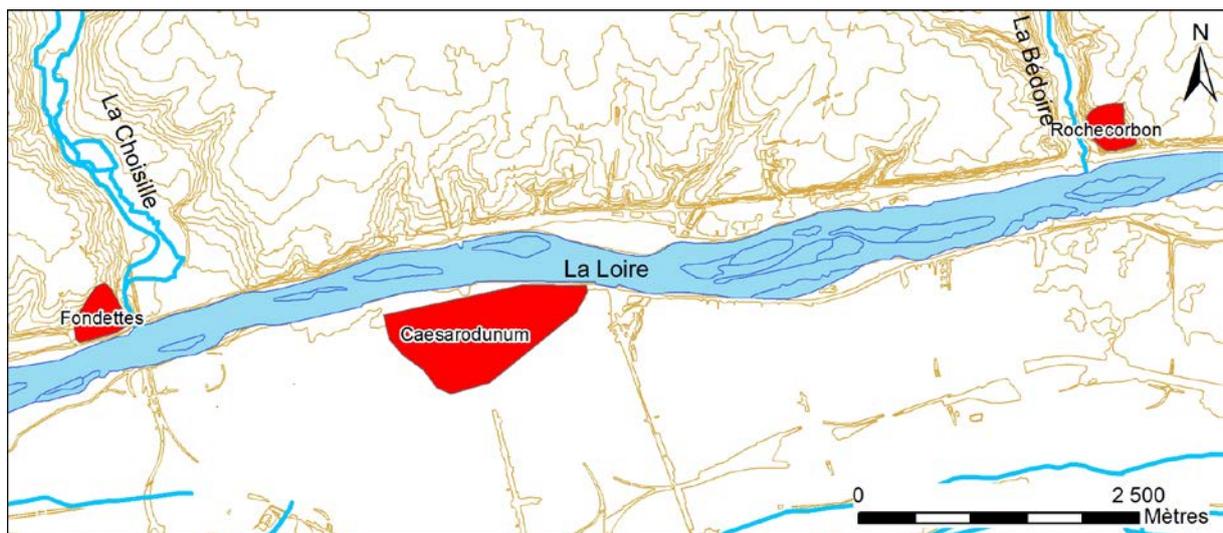


Figure 23 : situation topographique des *oppida* de Fondettes et de Rochecorbon, par rapport à la Loire et à la ville de Tours / Caesarodunum

La seule agglomération secondaire antique de notre aire d'étude est située à Chanceaux-sur-Choisille « Prairie de la Bourdillière ». Le site dispose d'une masse d'information considérable, en raison des très nombreuses investigations menées sur place dans le cadre de l'aménagement de l'autoroute A28 (diagnostics, évaluations, fouilles, campagnes de prospections aériennes) (Fig. 24). Ces données sont jusque-là restées inexploitées en raison notamment de leur masse et de leur éparpillement. L'intérêt du site est d'autant plus important que les rapports d'époque font état de « niveaux gaulois » à l'origine du sanctuaire de cette agglomération. La vérification et la caractérisation de ces niveaux est une priorité.

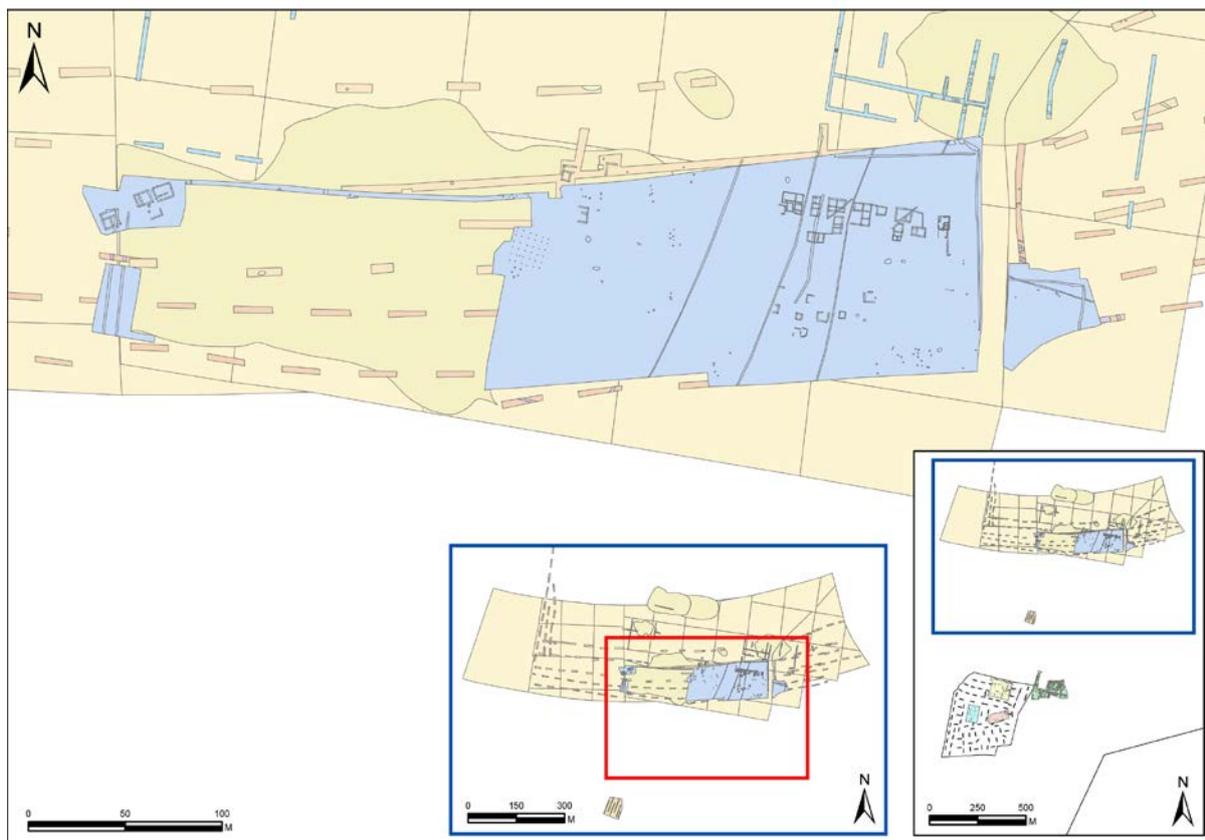


Figure 24 : Synthèse des données concernant l'agglomération de Chanceaux-sur-Choisille

## III.2. La culture matérielle

Cet axe vise trois objectifs principaux : constituer un référentiel typo-chronologique, contribuer à la caractérisation du statut des populations et des sites ainsi que mettre en évidence les différentes activités pratiquées au sein des occupations.

Les différents domaines qui constituent la culture matérielle sont représentés par la céramique (S. Linger-Riquier et F. Di Napoli), l'*instrumentum* (D. Lusson), la numismatique (M. Troubadu) ainsi que le matériel de mouture (B. Robin). Les éléments de la chaîne opératoire du travail du fer sont traités dans un axe à part entière mais seront bien sûr intégrés à la réflexion générale de cet axe. Le croisement des données de chaque domaine contribuera à la caractérisation de la nature et du statut de chaque site au travers de profils de consommation des populations.

Le statut des populations est pisté au travers de la quantité et de la qualité du mobilier. La part des importations lointaines et plus locales, la présence de matériaux particuliers (or, argent, verre,

lignite, ambre, etc.) ou d'objets particuliers ou rares tels que l'armement, le monnayage ou la parure qui sont autant d'indices du niveau de vie des occupants.

Les activités pratiquées sont illustrées par le type de répertoire céramique identifié (stockage, préparation culinaire, présentation) et les différents domaines de l'*instrumentum* comme les activités domestiques (filage, tissage, mouture) ou les activités agro-pastorales (outillage). D'autres activités plus spécialisées peuvent ainsi ressortir comme les activités métallurgiques avec des rejets de coulées d'alliage cuivreux ou des fragments de moules pour les métaux fusibles ou bien des chutes de barres-lingots ou des fabricats (objets en cours d'élaboration). Ces derniers éléments sont à mettre en relation avec les déchets autres de la sidérurgie de type scories, parois de fours ou battitures. Les études paléo-environnementales telles que la carpologie, la palynologie et l'archéozoologie, réalisées sur la zone sont également à prendre en compte dans la définition des activités agro-pastorales et l'environnement naturel.

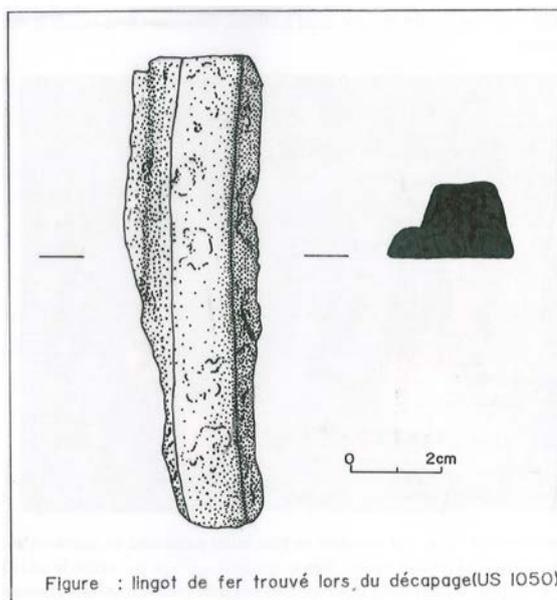
L'objectif de l'étude du matériel de mouture est d'identifier les provenances des meules (identification des matériaux et carrières), de comprendre les schémas de diffusion et de voir s'il existe une évolution au cours de la période d'étude au niveau de ces choix d'approvisionnement et notamment entre les types de meules (va-et-vient et rotative). Il sera intéressant également de voir s'il existe des différences d'approvisionnement en fonction du statut des sites. Ces observations se feront par une étude typologique des corpus qui s'appuiera sur les types déjà proposés pour le reste de la région Centre.

L'approche numismatique aura pour but de compléter le faciès turon connu, d'identifier éventuellement une zone d'émission mais surtout d'analyser la fonction des monnaies selon leur contexte de découverte et au mobilier qui les accompagne.

Afin de travailler sur ces différents aspects, une demande de sortie de collections anciennes pour réexamen a été demandée pour 2015 (*supra*).

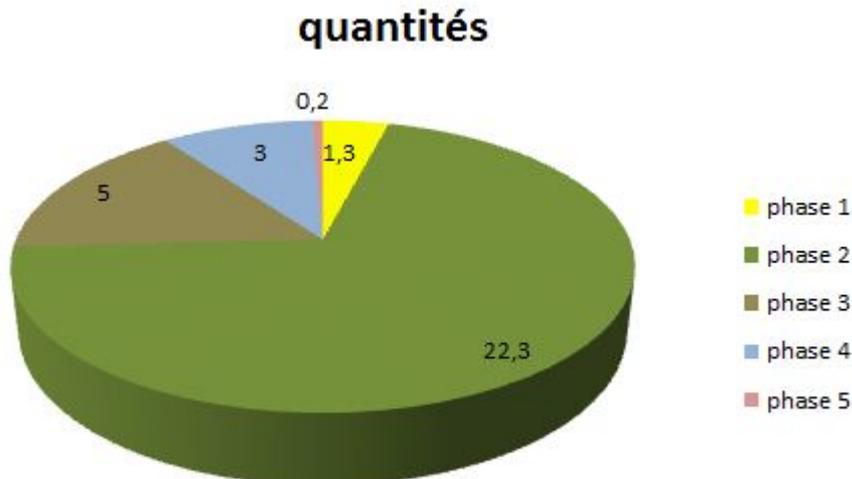
### III.3. Impact de l'activité sidérurgique sur l'organisation et le statut des occupations

Le travail du fer tient une place particulière sur la zone envisagée en raison de la présence d'activités d'épuration de produits semi-finis sur au moins deux sites : Chanceaux-sur-Choisille « ZAC de la Grande Pièce » et Tours « Parking Relais ». Un fragment de barre est issu de la fouille de « La Grande-Pièce » (Fig. 25). Ce maillon de la chaîne opératoire est rarement attesté sur les sites de l'âge du Fer. À Chanceaux-sur-Choisille, l'extraction et le grillage du minerai sur place sont également envisagés.



**Figure 25 : barre de fer trouvée à l'occasion des fouilles de « La Grande-Pièce » à Chanceaux-sur-Choisille**

Cette activité est présente de façon relativement précoce sur l'établissement ouvert du V<sup>e</sup> s. av. J.-C. du Parking Relais (phase 1 des fouilles du tramway). Elle est surtout présente en quantité inhabituelles dans les fossés du premier enclos de cette zone, au cours de La Tène D1a (phase 2) (Fig. 26).



**Figure 26 : Quantités (en KG) de scories mises au jour par phases sur le site du PR (fouilles du tramway à Tours Nord)**

La recherche à mener a pour but de mieux cerner les zones d'exploitation du minerai et celles de sa transformation primaire sur le plateau au nord de la Loire. Dans cette optique, cette année probatoire a permis d'initier une série d'analyses en cours sur de possibles bacs de trempe. A l'avenir, les comparaisons minerais/scories seraient aussi envisageables pour tracer la ou les sources potentielles de minerai.

Les travaux entrepris viseront à cerner le développement de cette activité sur le plateau et ses modalités. En effet, la mise en évidence de plusieurs sites enclos dont l'activité principale semble

être dédiée au travail du fer, et particulièrement à une des étapes de ce travail, permet d'envisager une spécialisation de ces établissements et leur insertion dans un système plus vaste où toute la chaîne du travail du fer serait organisée. Ce constat est donc une opportunité pour mettre en évidence la structuration de la société gauloise à la fin de l'âge du Fer et pour apporter des éléments de réflexion sur le statut des artisans.

## IV – Conclusion

L'année 2014 a permis de rassembler une partie de la documentation ancienne, de mettre en évidence le potentiel de certaines collections de mobilier et de lancer les bases de la structuration des données.

La poursuite du projet pour la période 2015-2017 doit permettre de terminer l'intégration des données et de déclencher l'étude des lots de mobilier intéressant nos problématiques. Il s'agira de faire analyser les échantillons spécifiquement en relation avec l'activité métallurgique.

Concernant la valorisation et les échanges scientifiques, deux séminaires consacrés à des thématiques intéressant l'habitat et le territoire ont permis de présenter nos problématiques et l'avancée de nos travaux.

Les objectifs affichés pour la suite du PCR seront concentrés sur l'organisation des territoires ruraux au deuxième âge du Fer et sur la place de l'activité métallurgique dans les établissements ruraux du deuxième âge du Fer.

Comme annoncé lors de la demande d'année probatoire, le programme se concrétisera sous la forme d'un travail de synthèse à l'échelle du secteur et sur des propositions en matière d'organisation de la recherche sur la zone (protocoles, zones prioritaires, méthodologie).

Le travail de synthèse n'exclut pas les projets de publications monographiques dont certains sont par ailleurs déjà terminés (« La Limougère » à Fondettes) ou bien aboutiront en 2015 : Monnaie / Parçay-Meslay « La Cave Blanchette / La Roche Deniau » sous la direction de N. Fouillet et D. Lusson, Tours « Champ Chardon » sous la direction d'A. Couderc et Tours « Parking Relais et « Centre de Maintenance » sous la direction de J.-M. Laruz et G. Poitevin. L'ensemble de ces monographies pourrait être rassemblé au sein d'un supplément de la Revue Archéologique du Centre de la France consacré à la zone d'étude du PCR.

Le ou les articles de synthèses pourront être publiés en ligne ou au sein d'un supplément dans cette même revue.

# Bibliographie

## **DE FILIPPO et alii. en cours**

De Filippo R. - *Tours 'Hopital de Clocheville'*, Rapport de Fouille Archéologique, Inrap CIF, en cours.

## **FOURNIER 2004**

Fournier L. - Les activités sidérurgiques, in Creusillet et al., Chanceaux-sur-Choisille, *Z.A.C. de la Grande Pièce (Indre- et- Loire – Centre)*, Rapport final d'opération de fouilles INRAP, Direction interrégionale Centre-Ile-de- France, 2004.

## **GALTIER, FOURNIER 2012**

Galtier C., Fournier L. – Etude des matériaux scorifiés – Caractérisation de l'activité sidérurgique sur les sites du « Centre de Maintenance » et du « Parking Relais », Tours (Indre-et-Loire). In Laruz J.-M. et Poitevin G. et al. - *Tours (Indre- et- Loire) 1ère ligne de tramway de l'agglomération tourangelle, Fouilles du « Centre de Maintenance » et du « Parking Relais »*, Sites 37.261.093.AH et 37.261.094.AH, Rapport final d'opération de fouilles, SADIL, Conseil Général d'Indre-et-Loire et INRAP CIF, Février 2012.

## **GAULTIER 2009**

Gaultier M. - L'évolution démographique entre le 18e et le début du 20e siècle, in : *Atlas Archéologique de Touraine*, <http://a2t.univ-tours.fr/notice.php?id=28>, 2009

## **GAULTIER 2008**

Gaultier M. - “ La Limougère ” : un établissement rural de la fin de La Tène à Fondettes (Indre-et-Loire) , *Revue archéologique du Centre de la France* [En ligne], Tome 47 | 2008, mis en ligne le 14 mai 2009, consulté le 27 novembre 2012. URL : <http://racf.revues.org/1132>

## **JOSSET et alii. 2004**

Josset D., Aubourg V., Couvin F., Riquier S. –Topographie et constitution de l'espace urbain à Blois de La Tène finale à l'an mil. Apport des recherches archéologiques préventives depuis 1990, *in Approche archéologique de l'environnement et de l'aménagement du territoire ligérien*, actes du colloque, F.A.L. 2002 : 199-234.

## **LARUAZ 2009**

Laruz J.-M. - Les formes de l'habitat en territoire turon, in : Buchsenschutz O. (dir.) - *L'âge du Fer dans la boucle de la Loire. Les Gaulois sont dans la ville*, Actes du XXXIIe colloque de l'AFEAF, 35e Supplément à la Revue archéologique du Centre de la France, Bourges, 2009 : 89-101.

## **LEPAUMIER, VAUTERIN, LE GOFF, VILLAREGUT 2010**

Lepaumier H., Vauterin C.C. Le Goff E., Villaregut J.– Un réseau de fermes en périphérie caennaise, in Barral P., Dedet H., Delrieu F., Giraud P., Le Goff I., Marion S., Villard Le Tiec A. – *L'Âge du Fer en Basse- Normandie, Gestes funéraires en Gaule au second Âge du fer*, actes du XXIII<sup>e</sup> colloque international de l'AFAEF (Caen, 20-24 mai 2009), Annales littéraires n°883, série Environnement, Sociétés et archéologie, Presses Universitaires de Franche- Comté, Besançon, p. 139 -159

### **LUSSON, ROUX inédit**

Lusson D., Roux E. – *Comparaison des faciès d'instrumentum entre agglomération et établissements ruraux, Ile – Ier s. av. n .-è.* - communication présentée à l'occasion des journées Métal-Instrumentum à Lattes en mai 2011, puis du Séminaire d'Archéologie de Région Centre à Orléans en mars 2012 intitulé : L'apport de l'étude du mobilier archéologique à la compréhension des sites : caractérisation fonctionnelle et/ou sociale.

### **MAGUER, ROBERT 2013**

Maguer P., Robert G. - *La maison gauloise dans l'ouest et le centre de la France – in : Krausz et al. Dir. – L'âge du Fer en Europe, Mélanges offerts à Olivier Buchsenschutz- Ausonius, mémoire 32, Ausonius éd., Bordeaux, 247-260*

### **MAGUER, LUSSON 2009**

Maguer P., Lusson D. - Fermes, hameaux et résidences aristocratiques de l'âge du Fer entre Loire et Dordogne - *in* : Bertrand I., Duval A., Gomez de Soto J., Maguer P. (dir.) – *Les Gaulois entre Loire et Dordogne*, actes du XXXI<sup>e</sup> colloque international de l'AFAEF de Chauvigny (Vienne) les 17-20 mai 2007, 423-459

### **MALRAIN, PINARD 2006**

Malrain F., Pinard E. – Les sites laténiens de la moyenne vallée de l'Oise : contribution à l'histoire de la société gauloise, *Revue archéologique de Picardie*, N° sp. 23, 268 p., 2 CD

### **MARION et al. 2011**

Marion S., Gaultier M., Villenave C., Chimier J.P. – Sépultures et ensembles funéraires du 2<sup>e</sup> âge du Fer en Ile-de- France et en Région Centre. *In* : Barral P., Dedet B., Delrieu F., Giraud P., Le Goff I., Marion S., Villard-Le-Tiec A. -*L'âge du Fer en Basse Normandie. Gestes funéraires en Gaule au second âge du Fer* : actes du XXXIII<sup>e</sup> colloque international de l'AFAEF (Caen, 20-24 mai 2009). Presses universitaires de Franche-Comté, 2 vol., p. 107-128.

### **MASSAT, RUFFIER 2001**

Massat T., Ruffier O. avec la collaboration de Blanchard P. et Josset D. – Les fouilles de la Charpenterie à Orléans (1997-2000). *In* : *BSSAO*, nouvelle série, XVI, 129 : 29-54.

### **MORIN 2011**

Morin E. - *Évolution morpho- sédimentaire de la vallée de la Choisille (sud- ouest du Bassin parisien, France) depuis le Weichsélien: spécificité de l'impact climatique et anthropique en Europe du Nord- Ouest.* Tours : Université François Rabelais, 2011. 492

### **MORIN *et alii.* 2011**

Morin E., Macaire J.J., Hirschberger F., Gay-Ovejero I., Rodrigues S., Bakyono J.P., Visset L. - Spatio-temporal evolution of the Choisille River (southern Parisian Basin, France) during the Weichselian and the Holocene as a record of climate trend and human activity in north-western Europe. *Quaternary Science Reviews*, 30, 347-363.

### **RODIER *et alii.* 2011**

Rodier X. (dir), Barge O., Saligny L., Nuninger L. et Bertoncello F. – *Information spatiale et archéologie*, Paris : Errance, 2012.

### **TROUBADY 2011**

Troubady M. – Circulation et diffusion monétaire chez les Turons et les Carnutes au second âge du Fer, Thèse de doctorat sous la direction de S. Fichtl et K. Gruel, Université Fr. Rabelais, Ecole doctorale Sciences de l'Homme et de la Société, Tours.

## Liste des figures

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude au sein du département d'Indre-et-Loire et sur fond d'orthophoto (cr. IGN) .....	2
Figure 2 : Emprise des opérations sur le cadastre actuel.....	3
Figure 3 : Emprise des opérations sur fond du Corine Land Cover 2006 .....	3
Figure 4 : Onglets de la base de données collective.....	5
Figure 5 : Tables de gestion "suivi de la saisie" et "listes préremplies".....	6
Figure 6 : Tables des vestiges immobiliers .....	7
Figure 7 : Table du mobilier céramique .....	7
Figure 8 : table de l'instrumentum.....	8
Figure 9 : table des études numismatiques.....	8
Figure 10 : table des études métallurgiques .....	9
Figure 11 : Tableau de correspondance des périodes chronologiques.....	9
Figure 12 : « La Bouchardière » à Rochecorbon (cliché J. Dubois, 2004) .....	10
Figure 13 : « La Galinière » à Nouzilly (cliché J. Dubois, 2004) .....	11
Figure 14 : « La Baltière » à Rochecorbon (cliché J. Dubois, 2006).....	11
Figure 15 : Inventaire des rapports dépouillé pour l'analyse géo morphologique .....	13
Figure 16 : Fragment de dolium issu des fouilles de Champ-Chardon à Tours Nord.....	15
Figure 17 : Fond d'amphore issu des fouilles du Centre de Maintenance du Tramway à Tours .....	15
Figure 18 : objet en terre cuite, « lingotière » provenant des fouilles de la Limougère à Fondettes .....	16
Figure 19 : inventaire des lots de mobilier faisant l'objet d'une demande de sortie du dépôt d'État.....	17
Figure 20 : Typologie des occupations actuellement recensées sur la zone d'étude .....	20
Figure 21 : plans des enclos laténiens découverts sur le plateau de Tours nord .....	21
Figure 22 : Plans des occupations ouvertes du tramway (Tours) et de Couleur (Chanceaux-sur-Choisille).....	22
Figure 23 : situation topographique des <i>oppida</i> de Fondettes et de Rochecorbon, par rapport à la Loire et à la ville de Tours / <i>Caesarodunum</i> .....	22
Figure 24 : Synthèse des données concernant l'agglomération de Chanceaux-sur-Choisille ..	23
Figure 25 : barre de fer trouvée à l'occasion des fouilles de « La Grande-Pièce » à Chanceaux-sur-Choisille .....	25
Figure 26 : Quantités (en KG) de scories mises au jour par phases sur le site du PR (fouilles du tramway à Tours Nord) .....	25

## Liste des annexes

- **Annexe 1 : Liste des participants**
- **Annexe 2 : Tableau des rapports dépouillés au SRA**
- **Annexe 3 : Rapport d'analyse du laboratoire Nicolas GARNIER**
- **Annexe 4 : Inventaire des opérations**
- **Annexe 5 : Atlas des opérations du corpus géo-référencées durant l'année 2014**

# **Annexe 1 :**

## **Liste des participants**

<b>Prénom, Nom</b>	<b>Rattachement</b>	<b>Qualité</b>	<b>Nature de la participation 2014</b>
Dorothee Lusson	Inrap, UMR 7324 CITERES-LAT	Coordination	Gestion du PCR, demande de PAS 2015, rédaction du rapport annuel et demande de triennale. Création de la table de mobilier « instrumentum »
Jean-Marie Laruzaz	Service Départemental d'Indre-et-Loire (SADIL)	Coordination	Gestion du PCR, demande de PAS 2015, rédaction du rapport annuel et demande de triennale
Sylvain Badey	Inrap, UMR 7324 CITERES-LAT	Géomaticien	Mise en forme des données Patriarce, "nettoyage" du S.I.G. en croisant les différentes sources, et incrémentation de la table d'opération et des tables sources au fur et à mesure, aide à l'élaboration de la table « bâtiments »
Matthias Cunault	Inrap	Géomaticien	Création des référentiels topographiques pour chaque site
Agnès Couderc	Inrap, UMR 7324 CITERES-LAT	Responsable d'opération	Collecte de données anciennes au SRA, notamment dépouillement des rapports de prospections aériennes
Francesca Di Napoli	Inrap, UMR 7324 CITERES-LAT	Céramologue	Responsable de l'axe de recherche 3, élaboration de la table de mobilier « céramique », définition des étapes chronologiques communes, mise en place de la typo-chronologie céramique, choix des sites dont la céramique est à réexaminer
Emmanuel Dransart	Laboratoire EMTT	/	Analyses des déchets métalliques
Alexandre Fontaine	Inrap	Archéozoologue	
Nicolas Fouillet	Inrap, UMR 7324 CITERES-LAT	Responsable d'opération	Saisie dans la base de données commune du site de Notre Dame d'Oé, Le Tertreau.
Laurent Fournier	Inrap	Paléométallurgiste	Réunions, collecte de données et travail sur l'axe de recherche 4
Céline Galtier	Inrap	Paléométallurgiste	Réunions, collecte de données et travail sur l'axe de recherche 4, élaboration de la table « sidérurgie »
Philippe Gardère	Inrap, UMR 7324 CITERES-LAT	Géomorphologue	Travail sur l'élaboration de la table des données « géomorphologie », début de recensement des informations d'ordre géomorphologiques dans les rapports : micromorphologie, granulométrie, palynologie, extractions de matière première, etc.
Matthieu Gaultier	SADIL, UMR 7324 CITERES- LAT	Archéologie funéraire, Anthropologie	
Denis Godignon	Inrap	Géomaticien	Mise au propre et suivi de la base de données commune, aide à l'élaboration des tables « mobiliers » et « géomorphologie », mise au point des outils.

Mickaël Havet	Inrap	Etudiant en master, travail sur les voies	Travail sur la voirie
Sylvia Jouanneau-Bigot	Inrap	Responsable d'opération	Saisie d'opérations anciennes dans les tables
Sandrine Linger-Riquier	Inrap, UMR 8546 AOROC	Céramologue	Définition des étapes chronologiques communes, mise en place de la typo- chronologie céramique
Olivier Marlet	CNRS, UMR 7324 CITERES- LAT	Géomaticien	Hébergement des données sur le serveur de la MSH
Eymeric Morin	Inrap	Géomorphologue	
Bénédicte Pradat	Inrap-7209 AASPE	Carpologue	
Gaëlle Robert	Inrap, UMR 7324 CITERES-LAT	Architecture sur poteaux plantés	Travail sur l'élaboration de la table « bâtiments »
Boris Robin	UMR 8546 AOROC	Molinologue	
Murielle Troubady	UMR 8546 AOROC	Numismate	Elaboration de la table numismatique



## Annexe :

u . .  
 . 'ok°

Commune	Lieu-dit	N° SRA	Type opération	Datation (basse)	Datation (haute)	Datation exacte	Nature de l'occupation	Référence biblio	Commentaires	Documentation au SRA
Cérelles	Baigneux	37.047.042 AH	prospection aérienne		Gallo-romain		Habitat	DUBOIS 2003	Vue du site décapé en 2003	2003 : 2 diapos
Chanceaux-sur-Choisille	La Ganoire	37.054.014 AP	prospection pédestre	Néolithique/Protohistoire	Gallo-romain		Indéterminée	ALILAIRE et al. 1997	Concentration de céramiques "céramique non tournée, difficilement datable. Associée à de l'industrie néolithique ou plus récente"	
Chanceaux-sur-Choisille	Pierre Couverte	37.054.005 AP	prospection pédestre	Néolithique récent	Protohistoire		Indéterminée	ALILAIRE et al. 1997	Concentration de céramique. "céramique non tournée, difficilement datable. Associée à de l'industrie néolithique moyen à Pierre couverte) ou plus récente"	
Chanceaux-sur-Choisille	Le Bourg	37.054.006 AP	prospection pédestre	Néolithique	Protohistoire		Indéterminée	ALILAIRE et al. 1997	Concentration de céramiques. "céramique non tournée, difficilement datable. Associée à de l'industrie néolithique ou plus récente"	
Chanceaux-sur-Choisille	Chanceaux	37.054.914 AH	prospection pédestre		Gallo-romain		Indéterminée	ALILAIRE et al. 1997		
Chanceaux-sur-Choisille	Pièce du Perré	37.054.019 AH	prospection pédestre		Gallo-romain	1er-IIIe s.	Indéterminée	ALILAIRE et al. 1997		
Chanceaux-sur-Choisille	La Duquerie	37.054.037 AH	prospection pédestre		Gallo-romain	1er-IIIe s.	Habitat	ALILAIRE et al. 1997	Céramique sigillée de la Gaule du Centre, <i>terra nigra</i> . Moellons pouvant témoigner de la présence de structures	PCR Tours Nord - Rapport 2014
Chanceaux-sur-Choisille	Le Passe-Temps	37.054.001 AH	Prospection Inventaire		Gallo-romain	Ile-IIIe s. ap.J.-C.	Sépulture à incinération	ALILAIRE et al. 1997		
Chanceaux-sur-Choisille	La Bourdillière	37.054.003 AH	prospection aérienne	Protohistoire	Gallo-romain	1er-IIIe s.	Villa Fanum	DUBOIS 1991, 1992, 2002 2003	Site sur le tracé de l'A28. Légendes des diapos de 1991 : "1. en dessous du chemin, grande villa avec zone perrée (bainéaire?) structure rectangulaire au dessus du chemin et nombreuses traces diffuses : structures de cuisson? (nbx débris de tuiles et poteries au sol) 3. fanum avec double carré inscrit, portique extérieur et bâtiment annexe Dans l'enclos du sanctuaire un deuxième fanum à droite ?" autres vues dans le rapport de 1992. Sondages en 1993 par Y. Rialland : photos aériennes des sondages. Fouilles en 2002 : photos aériennes des fouilles en 2002 et 2003	2003 : 2 dia et 2 argentiques 2002 : 2 dia 1991 : 6 dia 1992 : 4 dia 1993 (sondages) : 9 dia
Chanceaux-sur-Choisille	ZAC de la Grande Pièce, ferme de Chanceaux	37.054.006 AH	sondage/fouille	Age du Fer	Gallo-romain		Habitat Industrie métallurgique	DUBOIS 1998 JESSET et al. 1998	Vue du site en cours de fouille (on distingue mal les "traces d'enclos") (diapo pas prise)	1998 : 1 diapo

Commune	Lieu-dit	N° SRA	Type opération	Datation (basse)	Datation (haute)	Datation exacte	Nature de l'occupation	Référence biblio	Commentaires	Documentation au SRA
Fondettes	La Petite Bodinière	37.109.001 AH	prospection pédestre		Gallo-romain			AUDIN 1976 Kermorvant, MASSON 1972 Gallia 1974 HERVE, SALE 1997	Site connu anciennement signalé par Pierre Audin. Comprenant un fossé (évacuation), un groupe d bâtiments et une voie. Du mobilier en relation avec ce site a été ramassé en 1996 lors des prospections de C. Hervé et Ph. Salé	
Fondettes	Montboyau	37.109.002 AH	prospection aérienne	Protohistoire	Gallo-romain	2e Age du Fer	Oppidum	DUBOIS 1977	Photo Dubois 1977 ; oppidum réoccupé à la période gallo-romaine et au haut Moyen Age	
Fondettes	La Morandière	37.109.901 AH	prospection aérienne		Gallo-romain		Villa	DUBOIS 1977 DUBOIS 1978 CAG DE KISCH 1980 BEAUMONT 1902	Vérification au sol par Dubois en 1977 : découverte d'un moellon de pierre. Photo complètement floue et peu concluante, mais étude doc indique la présence de mobilier gallo-romain à ces endroits. Appelée aussi par Dubois "Villa de Tréché". Même site que 907 AH prospecté en 1996 par C. Hervé et Ph. Salé ?	PCR Tours Nord - Rapport 2014
Fondettes	Le pont de la Motte	37.109.004 AH	prospection aérienne	Protohistoire	Gallo-romain		Pont, gué	DUBOIS 1989, 2003	Commentaires 2003 : "restes du pont "antique". L'étiage exceptionnellement bas a montré qu'il en restait beaucoup plus qu'on ne pensait" . . . Prospection par J. Seigne en 2003. Découverte de mobilier gallo-romain sur la rive(cf. site 37.109.915 AH)	1989 : 1 diapo 2003 : 3 diapos
Fondettes	nord de La Berthellerie	non enregistré	prospection aérienne		Gallo-romain		Villa ?	DUBOIS 2008	"Important site gallo-romain en bas du coteau Saint-Venant, à l'est de la Prairie de St-Venant (commune de Luynes). Site inédit découvert par le pilote W. Cuvier"	
Fondettes	La Grosse Pierre	37.109.006 AH	prospection pédestre		Gallo-romain	1er-IIIe s.	Indéterminée	HERVE 1996	Petite concentration de céramiques gallo-romaines, moellons et tegulae	
Fondettes	Le Grand Barré	37.109.008 AH	prospection pédestre		Gallo-romain	1er-IIIe s.	Indéterminée	HERVE, SALE 1997	Concentration de céramiques gallo-romaines, moellons et tegulae	
Fondettes	Le Grand Barré	37.109.009 AH	prospection pédestre		Indéterminé		Chemin?	HERVE, SALE 1997	Micro-relief linéaire orienté ouest-est et s'infléchissant ensuite vers le sud : chemin?	
Fondettes	La Morandière	37.109.907 AH	prospection pédestre		Gallo-romain	1er s.	Indéterminée	HERVE, SALE 1997	Concentration de fragment de céramiques de la première moitié du 1er s. ap. J.-C.	
Fondettes	La petite Brussette	37.109.908 AH	prospection pédestre		Gallo-romain	1er s.	Indéterminée	HERVE, SALE 1997	Concentration de fragment de céramiques de la première moitié du 1er s. ap. J.-C.	

Commune	Lieu-dit	N° SRA	Type opération	Datation (basse)	Datation (haute)	Datation exacte	Nature de l'occupation	Référence biblio	Commentaires	Documentation au SRA
Fondettes	Le Verger	37.109.911 AH	prospection pédestre		Gallo-romain	1er-IIIe s.	Indéterminée	HERVE, SALE 1997	Concentration de céramiques gallo-romaines, briques et tegulae. Site qui a pu "glisser" le long de la pente de la vallée sèche.	
Fondettes	Le Grand Beauchêne	37.109.913 AH	prospection pédestre		Indéterminé		Voie ? Parcelle?	HERVE, SALE 1997	Concentration de pierres, linéaire, d'environ 3 m de largeur	
Fondettes	Le Tison	37.109.914 AH	prospection pédestre		Protohistoire	La Tène	Indéterminée	HERVE, SALE 1997	Concentration de céramiques. Une fibule datée de La Tène ancienne/Tène II (datation : Ferdière).	
Fondettes	Le Pont de la Motte	37.109.915 AH	prospection pédestre		Gallo-romain		Indéterminée	HERVE, SALE 1997	Concentration de tegulae. Site en lien avec le pont gallo-romain site 37.109.004 AH	
Fondettes	La Guignièrre	37.109.916 AH	prospection pédestre		Gallo-romain		Indéterminée	HERVE, SALE 1997	Concentration de tegulae, sur les bords de la Loire	
Fondettes	Le Ruisseau	non enregistré	prospection pédestre	Gallo-romain	Carolingien	1er-IIIe s.	Indéterminée	HERVE, SALE 1997	Concentration de tegulae et céramiques des deux périodes. Présence d'un méplat à cet endroit.	
Fondettes	La Bruère	37.109.912 AH	prospection pédestre et aérienne		Indéterminé		Voie ? Parcelle?	HERVE, SALE 1997, 1997b	Concentration de pierres, linéaire, d'environ 3 m de largeur. "Structure linéaire observée au sol en 1996 (site 009 AH). Sans doute en rapport avec les structures linéaires reconnues au sol en 1996, d'après les résultats de la prospection aérienne : prolongement de la voie pour le site 912 AH, parcelle associée pour le site 913 AH. La trace linéaire au sud de La Bruère correspond à un chemin indiqué sur le cadastre ancien"	PCR Tours Nord - Rapport 2014
Fondettes	Mazère	37.109.041 AH	prospection pédestre		Gallo-romain	1er-IIIe s.	Indéterminée	HERVE, SALE 1997b	Concentration de tegulae, briques et céramiques gallo-romaines. Site en lien avec le site 901 AH, découvert 500 m plus loin?	
Fondettes	Les Mortiers Chaussés, La Boucardière, Le Boulay	37.109.042 AH	prospection pédestre et aérienne		Indéterminé		Voie Parcelle Chemin	HERVE, SALE 1997b	Vérification au sol, mais pas de mobilier. Site à cheval sur la commune de Luyne (37.130.090 AH). Au lieu-dit Les Fosses Plates (parcelle 56c), présence de structures linéaires parallèles à la voie, observées en prospection aérienne et au sol (micro-relief) : parcelle en rapport avec la voie?	Rapport de 2007 : 4 photos argentiques
Fondettes	Les Aubuis	37.109.917 AH	prospection aérienne		Indéterminé		Bâtiment	HERVE, SALE 1997b	peu visible...	Rapport de 2007 : 1photos argentiques
Fondettes	La Croix Galifer	37.109.918 AH	prospection aérienne		Indéterminé		Fosses?	HERVE, SALE 1997b	Taches visibles au sol	Rapport de 2007 : 1photos argentiques

Commune	Lieu-dit	N° SRA	Type opération	Datation (basse)	Datation (haute)	Datation exacte	Nature de l'occupation	Référence biblio	Commentaires	Documentation au SRA
Fondettes	Bois Rateau	37.109.902 AH	prospection aérienne		Indéterminé		Enclos circulaire Motte Fosses?	HERVE, SALE 1997b	Trca circulaire pouvant correspondre à un enclos ou une motte arasée? (présence du toponyme Château Gaillard dans la parcelle voisine)	Rapport de 2007 : 1 photos argentiques
Fondettes	Les Ruettes	37.109.903 AH	prospection aérienne		Indéterminé		Parcelle?	HERVE, SALE 1997b	traces linéaires au sol	Rapport de 2007 : 1 photos argentiques
Fondettes	Bois Farault	37.109.919 AH	prospection aérienne		Indéterminé		Fosses?	HERVE, SALE 1997b	traces circulaires	Rapport de 2007 : 1 photos argentiques
Fondettes	Bel Air	37.109.920 AH	prospection aérienne		Indéterminé		Indéterminée	HERVE, SALE 1997b	Les traces linéaires correspondent à du parcellaire contemporain.	Rapport de 2007 : 2 photos argentiques
Fondettes	La Basse Justerie	37.109.043 AH	prospection aérienne		Indéterminé		Bâtiment	HERVE, SALE 1997b	moellons visibles de la route (D36 et chemin rural n°64).	
Fondettes	L Essey	37.109.045 AH	prospection pédestre		Moyen Age		Motte?	HERVE, SALE 1997b	butte de 3m de haut, d'un diamètre compris entre 20 et 25 m. Présence de murs au sud.	Rapport de 2007 : 4 photos argentiques
Fondettes	Lavaray	37.109.921 AH	prospection aérienne		Indéterminé		Indéterminée	HERVE, SALE 1997b	Grande tâche circulaire : anomalie géol ou structure archéo? Aire de métallurgie?	Rapport de 2007 : 2 photos argentiques
Monnaie	Moussay	37.153.004 AP	prospection pédestre		Gallo-romain		Indéterminée	ALILAIRE et al. 1997		
Monnaie	La Brunellerie	37.153.911 AH	prospection pédestre		Gallo-romain		Indéterminée	ALILAIRE et al. 1997	concentration de mobilier	
Monnaie	La Petite Audianière	37.153.035 AH	prospection pédestre		Gallo-romain		Indéterminée	ALILAIRE et al. 1997	concentration de mobilier	
Monnaie	La Salle	37.153.045 AH	prospection pédestre		Gallo-romain		Bâtiment	ALILAIRE et al. 1997	fondations écriées par les labours mais visibles. Concentration de terre cuite architecturale : four ?	
Monnaie	Pièces de Fontenay	37.153.047 AH	prospection pédestre		Gallo-romain		Habitat	ALILAIRE et al. 1997		
Monnaie	La Royauté	37.153.057 AH	prospection pédestre		Gallo-romain		Fosse	ALILAIRE et al. 1997	concentration de céramique, fosse	
Monnaie	L'Ormeau	37.153.059 AH	prospection pédestre		Gallo-romain		Indéterminée	ALILAIRE et al. 1997	concentration de mobilier	
Monnaie	La Buvinière	37.153.001 AH	prospection aérienne		Indéterminé		Enceinte quadrangulaire	DUBOIS 1984	Plusieurs enclos repérés (cf. photos argentiques rapport 1984).	1984 : 3 photos argentiques

Commune	Lieu-dit	N° SRA	Type opération	Datation (basse)	Datation (haute)	Datation exacte	Nature de l'occupation	Référence biblio	Commentaires	Documentation au SRA
Nouzilly	Les Bas Fossés, Les Fossés de César	37.175.001 AH	prospection aérienne		Protohistoire	2e Age du Fer	Enceinte	DUBOIS 1981	Enceinte en terre avec un fossé, suivi sur plus de 1,5km. Sur le côté est de l'enceinte "traces arrondies dans un champ en bordure de forêt" 2 diapos/4. angle nord-ouest Voir aussi en biblio : JM Couderc BSAT, XL, 1984 p748	1981 : 4 diapos (même vues)
Nouzilly	La Boissière	37.153.003 AH	prospection aérienne		Protohistoire		Double enceinte quadrangulaire	DUBOIS 1984		
Nouzilly	Le Plessis l'Ormeau	37.175.002 AH	prospection aérienne		Moyen Age		Motte	DUBOIS 1984	Enceinte circulaire et motte médiévale	1984 : 2 clichés argentiques. Pas de diapo.
Nouzilly			prospection aérienne		Moyen Age ?		Voie	DUBOIS 1985	Voie ancienne venant du Plessis l'Ormeau	1985 : 1 cliché ds rapport
Nouzilly	La Galinière	non enregistré	prospection aérienne		Indéterminé		Enceinte	DUBOIS 2004	"Portion d'enceinte double interprétée autrefois comme un fanum" ? S'agit-il du même site repéré en 1984 à La Boissière? (003 AH) mais pas les mêmes coordonnées	PCR Tours Nord - Rapport 2014 2004 : 3 photos sur Cdrom
Parçay-Meslay	La Thomassière	37.179.021 AH	prospection pédestre	Age du Fer	Haut-Empire		Habitat	ALILAIRE et al. 1997	céramique non tournée en petite quantité recueillie sur le site gallo-romain	
Parçay-Meslay	Les Marsaules	37.179.023 AH	prospection pédestre	Age du Fer	Gallo-romain		Indéterminée	ALILAIRE et al. 1997	céramique non tournée en petite quantité recueillie sur le site gallo-romain	
Parçay-Meslay	ZAC Le Papillon	37.179.902 AH	prospection pédestre	Protohistoire	Gallo-romain		Indéterminée	ALILAIRE et al. 1997	concentration de céramiques	
Parçay-Meslay	La Croix Hallée	37.179.924 AH	prospection pédestre		Gallo-romain		Indéterminée	ALILAIRE et al. 1997	Petite concentration de céramiques gallo-romaines, moellons et tegulae	
Parçay-Meslay	Le Bourg	37.179.901 AH	Prospection Inventaire		Gallo-romain		Indéterminée	ALILAIRE et al. 1997 CARRE DE BUSSEROLLE 1878-1884	Habitat gallo-romain?	
Parçay-Meslay			prospection aérienne		Indéterminé		Fossés Traces rondes	DUBOIS 1996	photo ds rapport 1996 site non localisé : "traces curieuses à la sortie du terrain d'aviation (base 705, Parçay-Meslay) au nord de Tours : remembrement?"	1996 : 2 diapos

Commune	Lieu-dit	N° SRA	Type opération	Datation (basse)	Datation (haute)	Datation exacte	Nature de l'occupation	Référence biblio	Commentaires	Documentation au SRA
Parçay-Meslay	Le Petit Meslay	37.179.033 AH	prospection aérienne		Indéterminé		Enceinte	DUBOIS 2003	portion d'enceinte à fossé interrompu. Située à l'extrémité de la piste de la base 705, pas de photo verticale possible.	2003 : 1 diapo
Parçay-Meslay	La Roche-Deniau	37.179.026 AH	prospection aérienne		Gallo-romain		Villa	DUBOIS 2003	Vue du site décapé en 2003	2003 : 3 diapos
Parçay-Meslay	La Charronnerie	non enregistré	prospection aérienne		Indéterminé		Enclos	DUBOIS 2004	Enclos entre la piste de la base aérienne et l'A10. Se trouve a niveau de l'habitat moderne 37.179.010 AH	2004 : 2 photos sur Cdrom
Roche-corbon	Mosny, Forêt de Chatenay	37.203.014 AP	Etude documentaire	Age du Bronze	Age du Fer		Enclos quadrangulaire et enclos circulaire	ALILAIRE et al. 1997	etude de photo IGN. Présence de mobilier gallo-romain au sud de ce secteur avec des silex taillés.	
Roche-corbon	Sur les Bies	37.203.080 AH	prospection pédestre		Gallo-romain		Bâtiment	ALILAIRE et al. 1997		
Roche-corbon	Les Chêneaux	37.203.981 AH	prospection pédestre		Gallo-romain		Bâtiment	ALILAIRE et al. 1997		PCR Tours Nord - Rapport 2014
Roche-corbon	Les Souchots	37.203.068 AH	prospection pédestre		Gallo-romain		Bâtiment	ALILAIRE et al. 1997	céramique commune, amphore, amphorette, engobée blanc...	
Roche-corbon	RN152	37.203.025 AH	Etude documentaire		Gallo-romain		Voie	ALILAIRE et al. 1997		
Roche-corbon	Le Chapitre	37.203.59 AH	prospection pédestre		Gallo-romain		Villa?	ALILAIRE et al. 1997	éléments de four.	
Roche-corbon	Château-Chevrier, Les Folies, Montguer	37.203.001 AH	prospection aérienne		Protohistoire	2e Age du Fer	Oppidum	DUBOIS 1978, 2002 MAUGARD 1973	l'occupation gallo-romaine du site est attestée. Présence d'un petit castrum	1978 : 2 diapos 2002 : 1 diapo
Roche-corbon	Ville-Setier	37.203.002 AH	prospection aérienne		Indéterminé		Enceinte rectilinéaire	DUBOIS 1991	légende diapo "Enceinte double, fosse et entrée en entonnoir ?"	1981 : 1 diapo
Roche-corbon	<b>A LOCALISER</b>		prospection aérienne		Indéterminé		Fossés	DUBOIS 2001	pas de diapo : "Fossés à l'ouest de Roche-corbon" non localisés, pas de fiche de sites	2001 : n'est présent que le cliché argentique dans le rapport
Roche-corbon	Champlong	non enregistré	prospection aérienne		Gallo-romain ?		Villa	DUBOIS 2005	"Petite villa à 1km à l'est de la base aérienne"	2005 : 2 photos sur Cdrom
Roche-corbon	La Baltière	non enregistré	prospection aérienne	Protohistoire	Gallo-romain		Villa Enceinte	DUBOIS 2006	"Villa inédite à 1 km au nord-est du site de La Roche-Deniau, avec à proximité une enceinte double arrondie" et autour : autres fossés?	2006 : 5 photos sur Cdrom

Commune	Lieu-dit	N° SRA	Type opération	Datation (basse)	Datation (haute)	Datation exacte	Nature de l'occupation	Référence biblio	Commentaires	Documentation au SRA
Rochecorbon	Les Cartes	non enregistré	prospection aérienne		Indéterminé		Habitat	DUBOIS 2006	"Site inédit avec des bâtiments"	2006 : 3 photos sur Cdrom
Rochecorbon	La Bouchardière	non enregistré	prospection aérienne		Indéterminé		Enclos	DUBOIS 2004	"Enceinte en fossés complexes : ferme gauloise? A 1,5km au sud-est du site de La Roche-Deniau".	2004 : 1 photo sur Cdrom
Saint-Cyr-sur-Loire	Domaine de Meigné	?	prospection aérienne	Préhistoire	Gallo-romain		Villa	DUBOIS 1977	vérification au sol par Dubois en 1977 : découverte d'une TCA. (site 1 du rapport de 1977, mais pas de photo).	
Saint-Cyr-sur-Loire	La Renardière	37.214.001 AH	prospection aérienne		Indéterminé		Enclos	DUBOIS 1989, 2006	Enclos complexe (plusieurs enclos) Photos 2006 : Vue des sondages réalisés sur le site et ses abords.	1989 : 2 dia de Dubois et 2 dia de JM Couderc (vues trop éloignées). 2006 : 4 photos sur Cdrom
Tours	Abbaye de Marmoutier	37.261.001 AH	prospection aérienne		Moyen Age		Abbaye	DUBOIS 2002	Vues de l'abbaye	2002 : 2 diapo rapport (non prises).
Tours	Ile Aucard	37.261.074 AH	prospection aérienne		Gallo-romain ?		Pont	DUBOIS 2003	Restes du pont atique de l'île Aucard	2003 : 2 diapos
Tours	Marmoutier	non enregistré	prospection aérienne		Gallo-romain ?		Pont	DUBOIS 2003, 2004	Vestiges d'un pont ancien dans la Loire en face de Marmoutier	2003 : 1 diapo 2004 : 1 photo numérique
Tours	Marmoutier	non enregistré	prospection aérienne		Gallo-romain ?		Pont	DUBOIS 2003, 2004	Reste d'un passage dans la Loire en aval de Marmoutier	2003 : 2 diapo

## Annexe :

k . . .  
0 v  
8° kV@k



## Analyse du contenu organique de trois objets

### Projet Collectif de Recherche : « Occupation du plateau au nord de la Loire à Tours, entre Bédouire et Choisille, du V<sup>e</sup> s. av. au I<sup>er</sup> s. de n.è. »

Resp. : J.-M. Laruaz, D. Lusson



**Analyste : Nicolas Garnier**

décembre 2014

Devis	2014-d57 du 09.09.2014
Bon de commande	4500153009
Date de réception des échantillons	26.09.2014
Date de remise du rapport final	26.12.2014
Facture	2014-61 du 26.12.2014

## Notes pour la lecture des données

Pour les analyses organiques, les chromatogrammes sont présentés dans leur intégralité. L'abscisse correspond au temps d'analyse (en min), les ordonnées à l'intensité de chaque pic chromatographique. La chromatographie permet de séparer les différentes molécules une à une à partir d'un mélange de constituants chimiques souvent complexe. Pour chaque molécule, le spectre de masse est enregistré en mode impact électronique (EI, 70 eV) et permet de déduire la structure du composé et de l'identifier. Sauf pour quelques marqueurs rarement identifiés et à forte valeur informative, nous ne présentons pas les spectres de masse mais seulement le nom des composés, en annotation des pics chromatographiques.

Par souci de clarté, les marqueurs sont abrégés ainsi :

- acides gras, notés  $n:i$ ,  $n$  correspondant au nombre d'atomes de carbone constitutifs et  $i$  au nombre d'insaturation(s),
- diacides, notés  $n:0$ -dioic,  $n$  correspondant à leur nombre d'atomes de carbone,
- acides fonctionnalisés par des groupements hydroxyles notés OH, (OH)<sub>2</sub>, (OH)<sub>3</sub>, ...
- acides gras linéaires et ramifiés :  $n$ ,  $a$  et  $i$  correspond respectivement aux isomères linéaire, *anteiso*- et *iso*-,
- alcools aliphatiques, notés  $n:ol$ ,  $n$  correspondant à leur nombre d'atomes de carbone,
- alcanes, repérés par des triangles (▼),
- phtallates, abrégés en \*pht.,

Le symbole \* précédant le nom d'un marqueur indique une pollution provenant généralement de produits synthétiques et non naturels.

Les chromatogrammes étant souvent très complexes, nous présentons le chromatogramme global (TIC : courant ionique total) correspondant à la somme des ions détectés par le spectromètre de masse. Un second graphique présente le fragmentogramme d'ions de masse précise, par exemple le fragmentogramme de l'ion à  $m/z$  132, ion caractéristique des acides gras triméthylsilylés. Il permet de mieux identifier et comparer la distribution des acides gras libres présents dans l'échantillon.

## Analyse du contenu organique de trois objets

Trois objets ont été sélectionnés afin de confirmer ou d'infirmer qu'ils ont été en relation avec une activité métallurgique ou un autre type d'activité ou d'artisanat :

- objet 1 : Dolium présentant un résidu sur sa face interne issu de la fouille de « Champ Chardon » à Tours

- objet 2 : Fond d'amphore présentant un résidu sur sa face interne issu de la fouille du « Tramway - Centre de Maintenance » à Tours

- objet 3 : fragment de « Lingotière » issu de la fouille de la « Limouillère » à Fondettes

Pour répondre à cette problématique, nous proposons une méthodologie prévoyant :

- l'analyse élémentaire des surfaces des objets par microfluorescence X ( $\mu$ XRF). La comparaison des compositions élémentaires des surfaces internes et externes des objets, et des sections si elles sont accessibles, permettra de mettre en évidence le contact avec un métal à l'intérieur.

- un prélèvement par micro-fraisage des parois internes afin d'en étudier les imprégnations selon deux protocoles d'extraction et d'analyse complémentaires : le premier permet d'identifier les huiles, graisses, cires, résines, poix..., alors que le second est indispensable pour détecter des traces de raisin et de vin, ou encore des matériaux fortement polymérisés ou incrustés dans le support minéral. Les deux extraits successifs sont purifiés puis analysés par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (GC-MS).

Le couplage GC-MS inclue une méthode séparative et une méthode d'analyse structurale. Elle permet d'identifier, un à un, chaque marqueur moléculaire conservé grâce à son spectre de masse. Les associations moléculaires identifiées permettent alors de remonter aux sources biologiques, de préciser l'état de conservation-dégradation du matériau et d'obtenir des informations sur la chaîne opératoire des matériaux. La méthode est adaptée à des micro-restes, de l'ordre du  $\mu$ g de matière organique conservée et permet une identification détaillée et sûre, que ne permettent pas les analyses plus classiques dites spectrales comme la spectrométrie infrarouge par exemple. Celle-ci ne donne des informations que sur la présence de certaines fonctions chimiques, mais ne permet en aucun cas d'identifier avec certitude une molécule, encore moins un mélange de molécules comme c'est le cas pour les produits naturels.

## 1. Protocoles opératoires

### 1.1. Extraction de la matière organique soluble (First Lipid Extract, 1LE)

Les tessons sont prélevés par fraisage des parois internes sur une surface de  $2 \times 2$  cm environ sur 1 mm de profondeur. La poudre recueillie est extraite aux ultrasons par un mélange dichlorométhane / méthanol (1:1 v/v) aux ultrasons (20 min). Le mélange est centrifugé, l'extrait est filtré sur microfiltre de Teflon de  $0.2 \mu\text{m}$  puis évaporé à sec et dérivé. En effet, les molécules dites « polaires » (acides, alcools, amines) doivent être dérivées avant d'être injectées sur la colonne séparative de chromatographie, au risque de dégrader cette dernière irrémédiablement. Les groupements chimiques sont transformés en des groupes triméthylsilyles notés TMS, moins polaires, par réaction de triméthylsilylation. Pour ceci, la moitié de l'extrait précédent évaporé à sec est dérivé par un mélange de pyridine ( $5 \mu\text{L}$ ) et de BSTFA (*N,O*-bis(triméthylsilyl)trifluoroacétamide,  $50 \mu\text{L}$ ) à  $80 \text{ }^\circ\text{C}$  pendant 30 min. Après évaporation sous courant d'azote à  $40 \text{ }^\circ\text{C}$ , l'extrait organique triméthylsilylé est repris dans  $100 \mu\text{L}$  de dichlorométhane.

### 1.2. Extraction des composés polymérisés / insolubles

La poudre déjà extraite est traitée en milieu acide fort. Le protocole n'est pas encore publié et le sera prochainement dans une revue internationale de chimie. Il a été validé au laboratoire sur des jus de raisin et des vins actuels, de 1 à 10 ans d'âge ainsi que sur des vins madérés et des vins de type Porto, bruts ou imprégnés sur des céramiques, et des échantillons archéologiques de référence (vin de la Madrague de Giens, bassins de *villae* vinicoles). Il permet de détecter l'acide tartrique à des concentrations correspondant à moins de  $1 \mu\text{L}$  de vin par gramme de céramique. L'extrait organique obtenu par ce protocole est lavé, séché puis dérivé par triméthylsilylation comme précédemment.

### 1.3. Analyse en HRGC-EIMS

$1 \mu\text{L}$  de l'extrait dérivé est injecté dans le chromatographe pour l'analyse en HRGC, dont les caractéristiques sont : chromatographe Thermo GCTrace, colonne Zebron-5MSi  $20 \text{ m} \times 0.18 \text{ mm}$  diam. interne  $\times 0.1 \mu\text{m}$  phase greffée, gaz vecteur hélium  $120 \text{ kPa}$  (8 min)  $\rightarrow 240 \text{ kPa}$  ( $4 \text{ kPa} \cdot \text{min}^{-1}$ , 5.0 min) ; injecteur en mode *splitless* maintenu à  $280 \text{ }^\circ\text{C}$  ; programmation en température :  $50 \text{ }^\circ\text{C}$  (8 min)  $\rightarrow 350 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $10 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{min}^{-1}$ , 5.0 min). Le chromatographe est couplé à un spectromètre de masse Thermo DSQII. La source est maintenue à  $200 \text{ }^\circ\text{C}$ . Les analytes sont ionisés par impact électronique avec un faisceau d'électrons d'énergie  $70 \text{ eV}$ . L'analyseur quadripolaire balaie la gamme de masse 50-800 amu à  $9300 \text{ amu/s}$ , soit 7 spectres par seconde.



## 2. Résultats

### 2.1. Dolium Champ-Chardon (Fait 5 Sd 143)

Le premier extrait organique montre principalement des pollutions plastiques et d'adhésifs modernes, notés en gris sur le chromatogramme (Figure 1) : il s'agit des dérivés amides et nitriles des acides palmitique (16:0), oléique (18:1) et stéarique (18:0), ainsi que des acides à plus longue chaîne (20:0 et 22:0). L'hexadécane nitrile (16:0-nitrile) rentre notamment dans la composition des scotchs. L'alcool 18-ol est un plastifiant, de même que les phtallates (\*pht.), et l'Anox PP18 un stabilisant anti-oxydant des plastiques.

Les marqueurs correspondant au contenu sont les suivants :

- des acides gras de distribution resserrée (12:0 – 18:0) comprenant des acides pairs et impairs, linéaires et ramifiés, correspondant à une graisse d'animal ruminant. Le cholestérol confirme l'origine animale. Le phytanol, particulièrement important, est un produit de dégradation de la chlorophylle par les bactéries du rumen, confirmant bien l'animal ruminant, appuyé par la présence (faible) d'acide phytanique.

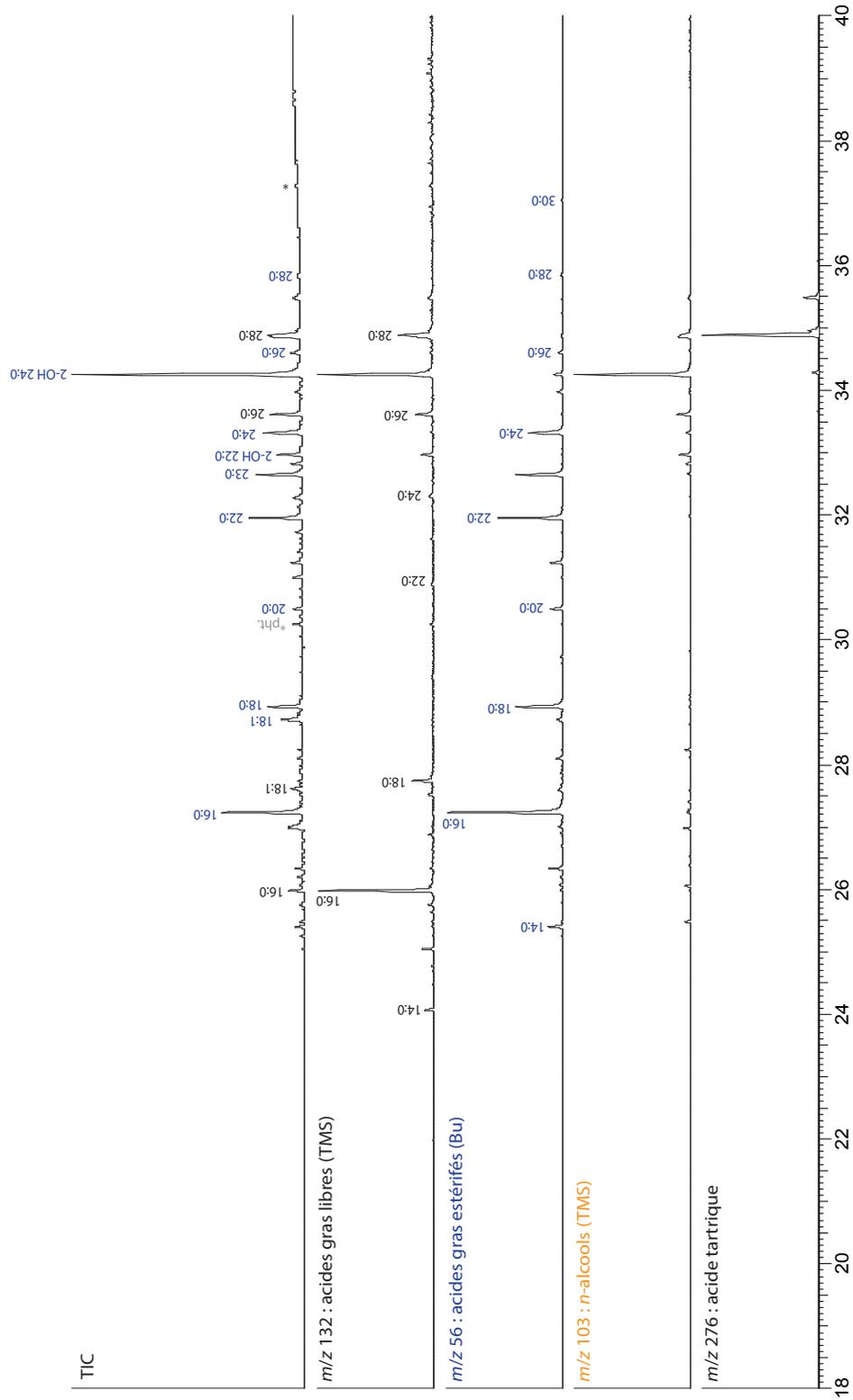
- le squalène intense présente plusieurs origines biologiques : l'huile de foie de requin / squal (que l'on peut écarter), l'huile d'olive et les peaux à sébum. L'huile d'olive n'est pas un bon candidat car aucun autre marqueur de l'olive n'est détecté, notamment les stérols et triterpènes. L'hypothèse de la peau à sébum est la seule retenue. En association avec les marqueurs animaux, il s'agit d'une graisse obtenue avec, notamment, des fragments de peau.

On ne note aucun autre biomarqueur, ce qui permet d'écarter les résines, la poix, les cires, les huiles végétales.

Le second extrait révèle les mêmes acides (14:0 – 18:0) mais aussi des acides gras à plus longue chaîne (20:0 – 30:0) sans aucun alcool gras. Il ne s'agit donc pas de pollutions végétales mais du contenu imprégné. L'acide 2-hydroxytétracosanoïque (2-OH 24:0), aussi appelé acide cérébronique, est cité dans la littérature. Il a été identifié comme constituant majoritaire dans un fragment de cerveau humain particulièrement bien conservé.<sup>1</sup> Les auteurs citent : « This includes a series of 2-hydroxyfatty acids, identified as trimethylsilyl derivatives, with carbon numbers ranging from C22:0-C25:0 with the 2-hydroxyfatty acid of C24:0 predominating. The latter molecule is also known as cerebronic acid and is the major hydroxyfatty acid found in brain cerebroside (Eng *et al.*, 1965). [...] Cerebroside is present mainly in brain white matter, especially in myelin

1. O'Connor *et al.*, Exceptional preservation of a prehistoric human brain from Heslington, Yorkshire, UK, *Journal of Archaeological Science* 38 (2011) 1641-1654.





**Figure 2.** Chromatogramme du second extrait obtenu par acidolyse des imprégnations des parois internes du dolium Champ-Chardon Ft 5 Sd 143, triméthylsilylés (colonne ZB5-MSi 20 m x 0.18 mm, détection EIMS).

(Siegel and Albers, 2006, 35). The same distribution of 2-hydroxy acids and sterols has been found in the brain tissue of Gristhorpe Man (Melton *et al.*, 2010; Heron, unpublished results) and in permafrost-preserved mammoth brains (Kreps *et al.*, 1981). » La présence importante de l'acide cérébonique est à relier à des organes humains riches en myéline, nerfs, cerveaux, tissus conjonctifs. Cependant, cet acide est peu cité dans la littérature mais notre protocole d'extraction acido-catalysée le fait souvent ressortir. Nous supposons qu'il peut aussi provenir de produits de dégradation de la subérine des arbres, donc de la végétation décomposée. En revanche, pour ce premier cas, les marqueurs de dégradation de la végétation n'étant pas observés, l'origine animale est celle retenue.

Aucune trace de marqueur de fruit, notamment l'acide tartrique qui indique le raisin et le vin, ne sont détectés.

Le deux analyses complémentaires menées sur les imprégnations des parois internes du dolium de Champ-Chardon Fait 5 Sd 143 montre qu'il a contenu uniquement des produits d'origine animale, plus précisément d'animal ruminant. Ce ne sont pas des produits laitiers, mais des morceaux de viande contenant de la peau, mais aussi des tissus conjonctifs, nerfs, etc. Aucun marqueur d'autre matériau (résine, poix, huile, cire) n'est détecté.

Le dolium qui n'a jamais reçu de traitement de surface pour l'imperméabiliser, a contenu des morceaux de viande de ruminant, possiblement destiné à la conserve de viande ou de produits animaux.

## 2.2. Fond d'amphore, Tours Tramway CM 108-21 Sd 276

Le fond de l'amphore présente une surface et une pâte particulièrement friable. L'argile a été profondément attaquée et fragilisée. Le premier extrait montre :

- des phtallates, des amides dérivés des acides 16:0, 18:1 et 18:0, des monoglycérides de ces mêmes acides (notés MAG), des triesters tricapyline et trioctanine, tous des plastifiants, et enfin de l'Anox PP1 comme stabilisants de matières plastiques. Tous sont des pollutions environnementales ou de conditionnement.

- du cholestérol assez abondant, indiquant une matière grasse d'origine animale.

- des acides gras provenant de deux sources. Une première distribution (14:0 – 18:0), comprenant surtout des acides gras pairs et linéaires, indique une graisse d'animal non-ruminant. La seconde (20:0 – 32:0) provient de cires, animales ou végétales.

- les alcools pairs à longue chaîne (20-ol – 32-ol) proviennent de la dégradation des cires végétales. Les alcanes impairs, en moindres quantités, indiquent la même source.
- le phytanol présent indique aussi une troisième source de corps gras, provenant d'un animal ruminant.

La seconde extraction montre un extrait concentré, constitué :

- d'acides tartrique, malique et succinique, qui sont les marqueurs du raisin et de la fermentation alcoolique. Il s'agit donc de vin, correspondant à la première utilisation de l'amphore.
- les acides gras provenant des deux distributions : la graisse animale qui provient à la fois d'un animal ruminant (acides gras impairs) et d'un non-ruminant, et les cires. Le cholestérol confirme encore ces sources animales.
- l'acide cérébronique (2-OH 24:0), présent en plus faible proportion que dans l'échantillon précédent, peut être interprété de deux façons : soit comme précédemment à savoir provenant de matière grasse animale, soit comme produit de dégradation de la subérine des végétaux. En la présence d'autres marqueurs de cires végétales, cette hypothèse est la plus plausible.

On ne note pas la présence de marqueurs de résine, de poix, de cire ni d'huile végétale.

Le fond d'amphore réutilisé CM 108-21 Sd 276 présente une surface très altérée et friable. Les imprégnations de ses parois montrent la présence de vin, correspondant à son premier contenu, et des marqueurs animaux, de ruminant et de non-ruminant. Les pollutions plastiques sont très nombreuses. On peut exclure tout matériau de type résine, poix, huile et cire d'abeille. Seules des pollutions végétales dues à la dégradation de la végétation environnantes sont observées.

L'amphore, vinaire à l'origine, a été réutilisée pour contenir des matières grasses ou des morceaux d'animaux ruminants et non-ruminants, hormis les produits laitiers.

### 2.3. Lingotière, Limours F13 Sd 57

Les parois internes de la première cavité ont été prélevées pour en étudier les imprégnations. La composition chimique du premier extrait révèle (Figure 5) :

- des acides gras relevant de deux distributions, la première (12:0 – 18:0) associée au cholestérol indiquant une graisse animale, la seconde plus faible (20:0 - 30:0) indiquant des cires dégradées,
- des alcanes impairs dominés par le C<sub>27</sub> et des alcools pairs (20-ol – 30-ol), provenant aussi de la dégradation des cires végétales,

- en l'absence de produits plastiques, plastifiants, anti-oxydants, les monoglycérides identifiés, dérivés des acides 14:0, 16:0 et 18:0, proviennent de la dégradation naturelle et partielle des triglycérides, biomarqueurs natifs des graisses et des huiles.

L'extrait est très peu pollué par rapport aux deux autres échantillons. Ceci peut être dû au terrain, mais aussi au mode de conservation des échantillons. Les deux échantillons étaient stockés dans des minigraps mais surtout, leurs surfaces internes étaient en contact direct avec le sachet plastique et se sont fortement imprégnés de ces constituants par frottement.

Le second extrait montre la présence (Figure 6) :

- des deux mêmes séries d'acides gras, confirmant la matière grasse animale (non-ruminant) et les cires végétales dégradées,
- des traces infimes d'acides tartrique, syringique et succinique indiquant du vin rouge,
- l'acide cérébrosique (2-OH 24:0) encore présent dans cet échantillon. Comme pour le second échantillon, étant donné la présence des pollutions par les cires végétales et la végétation environnante, nous orientons notre interprétation vers un produit de dégradation de la subérine.

Les marqueurs organiques imprégnés dans les parois d'un des godets de la « lingotière » indiquent, outre les pollutions végétales environnantes, la présence de graisses animales de non-ruminant, et d'infimes traces de vin rouge.

Les godets de la lingotière ont pu être « graissés » pour contenir un autre matériau qui n'a pas laissé de traces organiques.

On ne note ni résine, ni poix, ni huile végétale, ni cire d'abeille.

Remarque : les trois échantillons confiés ont été analysés en alternance avec d'autres échantillons archéologiques. Ces autres n'ont jamais présenté de traces d'acide cérébrosique, montrant ainsi que cet acide n'est pas une pollution du laboratoire (verrerie, produits...) ou une transcontamination d'autres échantillons. Cet acide provient bien des imprégnations des trois objets étudiés.

L'analyse élémentaire de la surface des trois godets de la lingotière, par spectrométrie de fluorescence X (XRF), a donné les résultats suivants :

	Godet n° 1, parois externes			Godet n° 1, parois internes			Godet n° 2, parois internes			Godet n° 3, parois internes				
	SS316 (std)		ExtA	ExtB	ExtC	#1A	#1B	#1C	#2A	#2B	#2C	#3A	#3B	#3C
	Ca	-	-	1.64	5.48	8.54	7.83	5.37	2.19	5.4	5.55	5.58	3.71	5.22
Cr	12.75	12.66	0.54	0.67	0.29	0.3	0.3	0.08	0.22	0.12	0.38	0.27	0.31	0.23
Mn	2.66	2.25	1.09	0.96	1.28	1.13	1.5	1.21	3.59	1.59	3.11	0.92	0.95	1.27
Fe	70.24	70.77	80.14	81.97	77.19	80.86	85.49	90.15	82.97	85.91	81.56	90.56	83.83	87.28
Co	0.84	0.55	0.71	2.13	0.31	0.37	0.21	0.57	0.54	0.38	0.34	-	0.31	0.4
Ni	9.56	9.93	1.64	2.29	1.89	1.08	0.55	0.71	1.05	0.34	1.13	0.52	0.91	0.55
Cu	0.75	0.59	0.92	0.89	0.51	0.7	0.29	0.61	0.39	0.22	0.35	0.23	0.62	0.42
Mo	2.93	3.22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zn	-	-	4.85	1.48	5.44	2.5	2.14	1.46	2.68	2.07	2.45	0.72	1.99	1.46
Ti	-	-	4.45	2.5	4.39	4.87	4.02	2.38	2.85	3.71	4.61	2.68	5.19	2.41
Ag	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pb	-	-	0.64	0.83	0.13	0.34	0.1	0.64	0.31	0.12	0.41	0.39	0.68	0.5

L'analyse a été réalisée dans chacun des trois godets, chaque fois en trois points différents. Les éléments détectés sont le fer toujours très majoritaire, la calcium, la manganèse, le titane. On note de faibles quantités de chrome, de zinc et de plomb, et l'absence totale d'éléments métalliques comme l'argent. La comparaison des teneurs des parois internes et externes révèle une seule différence au niveau des taux de fer. Les godets n° 1 et n° 3 présentent des taux de fer plus élevés que le godet n° 2, lui-même que les surfaces externes.

Nous avons aussi mené une analyse par microspectrométrie Raman sur la surface interne des godets (analyse non comptée). Hormis les grains de silice très fins qui donnent un spectre, la surface interne des godets n'a donné aucun spectre exploitable. Aucune structure cristallisée n'a été repérée sur la surface interne des godets.

La « lingotière » a pu servir à préparer un matériau ferreux. Cependant les différences de teneur en fer entre les parois internes et externes de l'objet sont très faibles voire nulles pour le godet n° 2 et cette lingotière n'a probablement pas servi à préparer des métaux. Aucune trace d'autre métal n'est détecté par XRF. Seul le contenu organique semble apporter des éléments quant à son contenu originel.

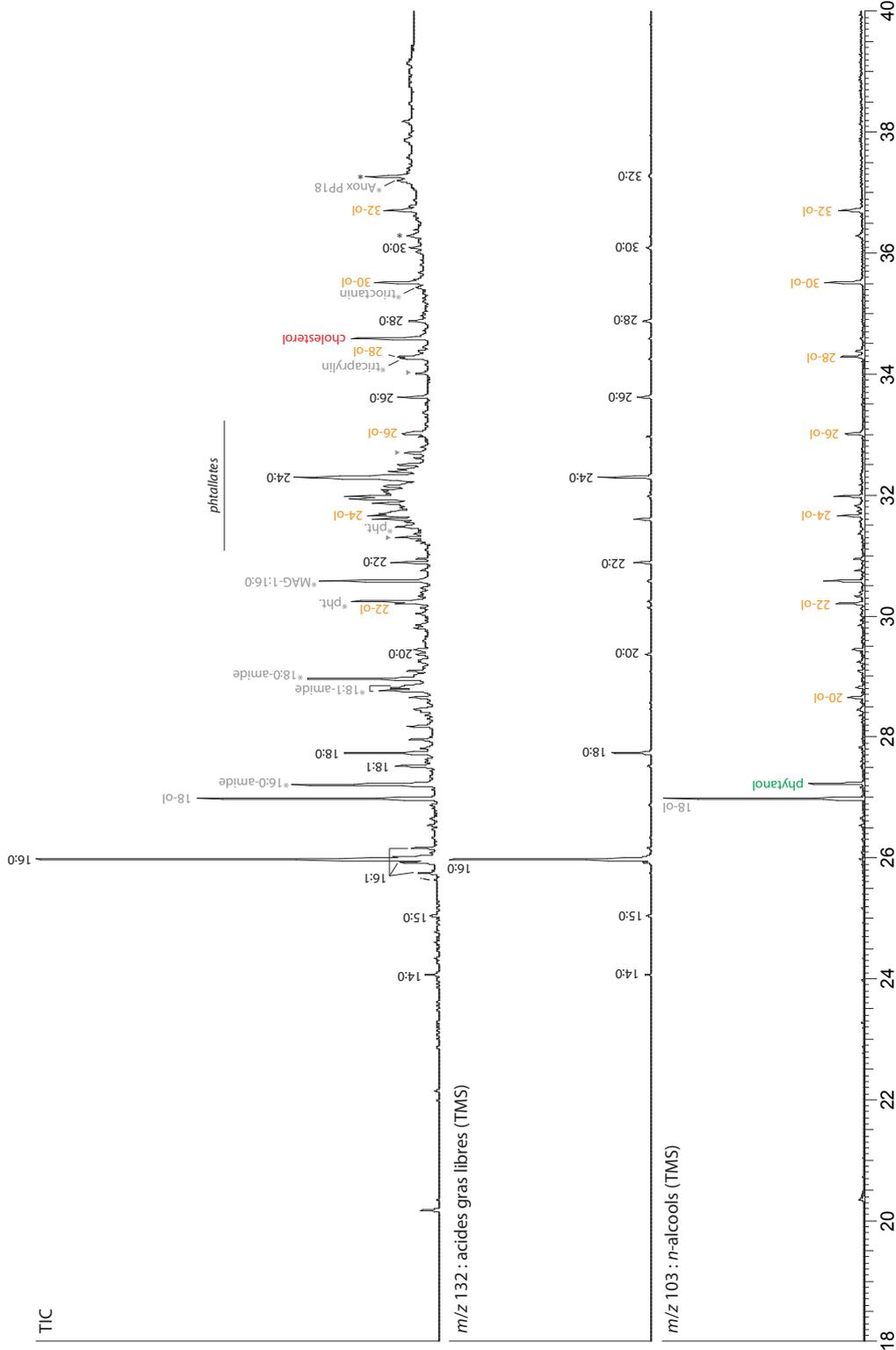
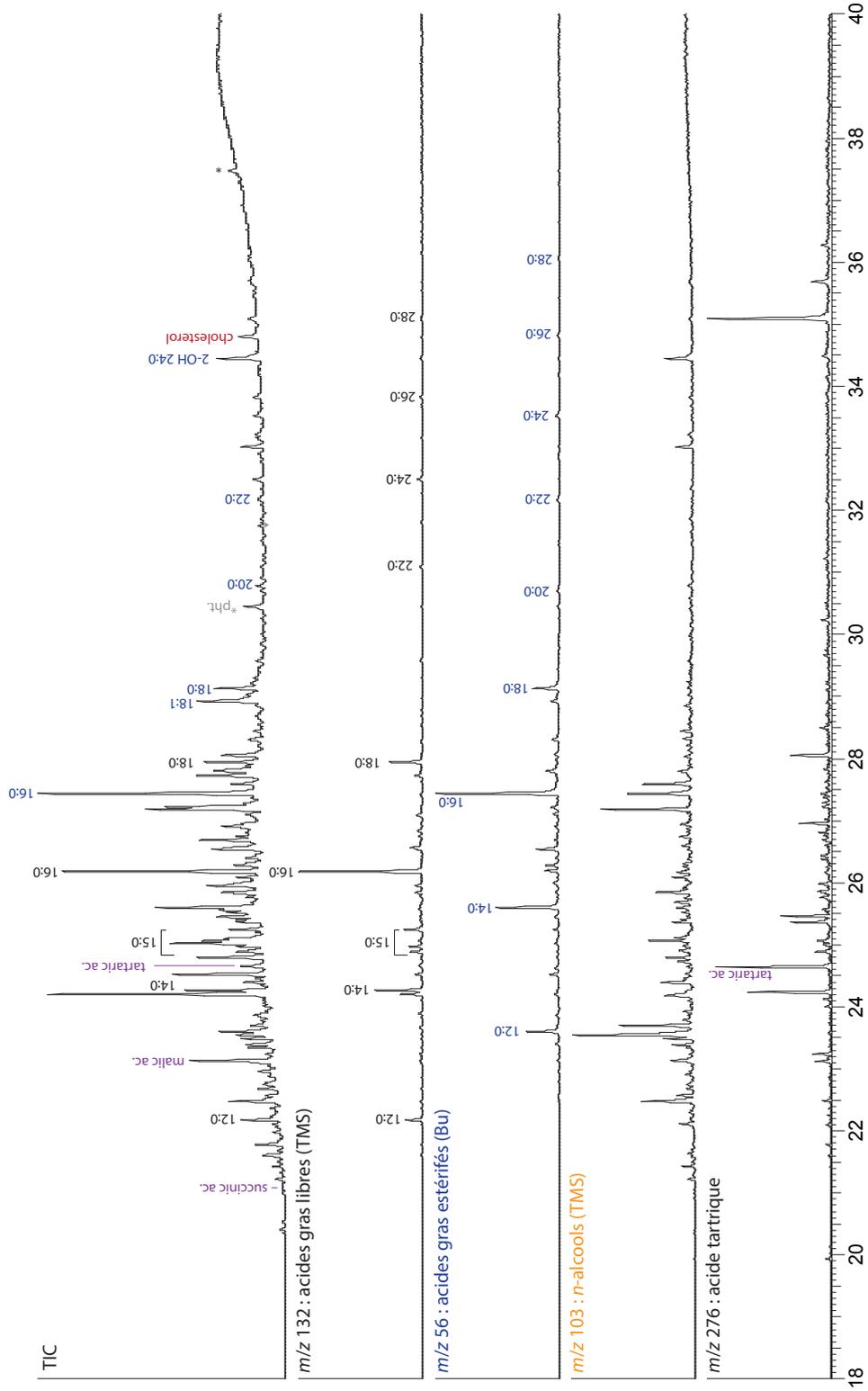


Figure 3. Chromatogramme de l'extrait lipidique obtenu à partir des imprégnations du fond de l'amphore CM 108-21 Sd 276, triméthylsilylés (colonne ZB5-MSi 20 m x 0.18 mm, détection EIMS).





**Figure 4.** Chromatogramme du second extrait obtenu par acidolyse des imprégnations du fond de l'amphore CM 108-21 Sd 276, triméthylsilylés (colonne ZB5-MSi 20 m x 0.18 mm, détection EIMS).

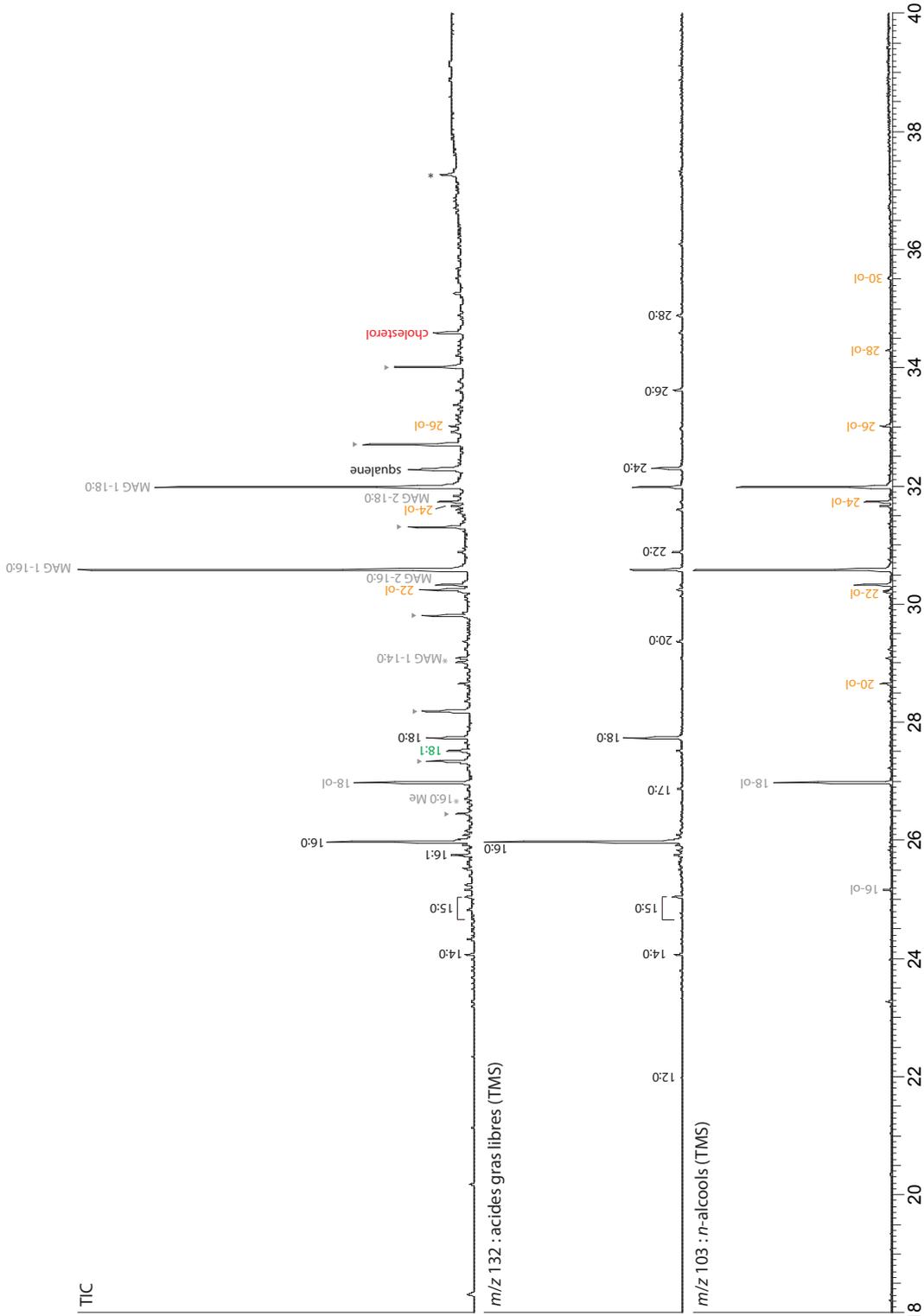


Figure 5. Chromatogramme de l'extrait lipidique obtenu à partir des imprégnations de la linogrière Limours F13 Sd 57, triméthylsilylés (colonne ZB5-MSI 20 m x 0.18 mm, détection EIMS).



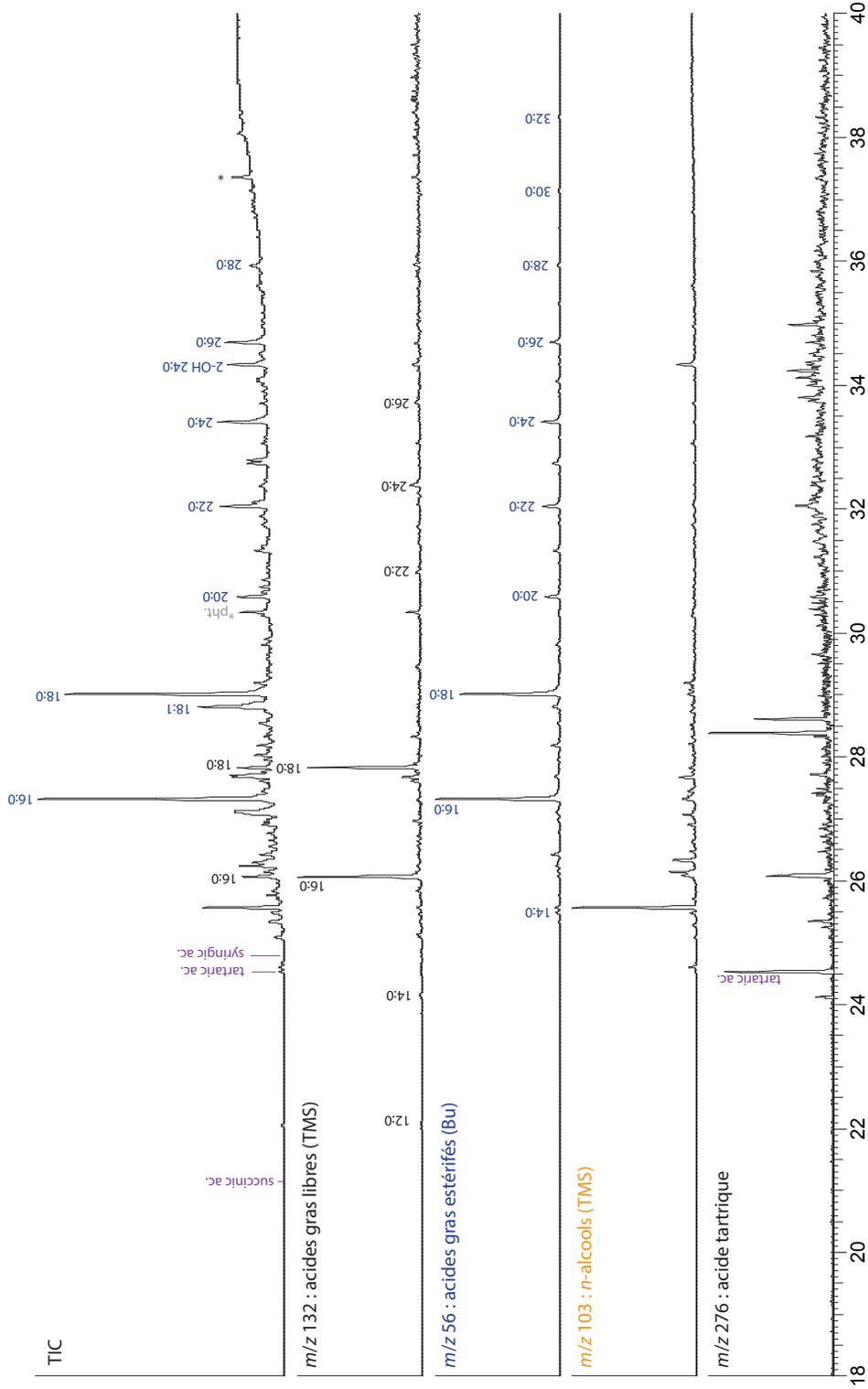
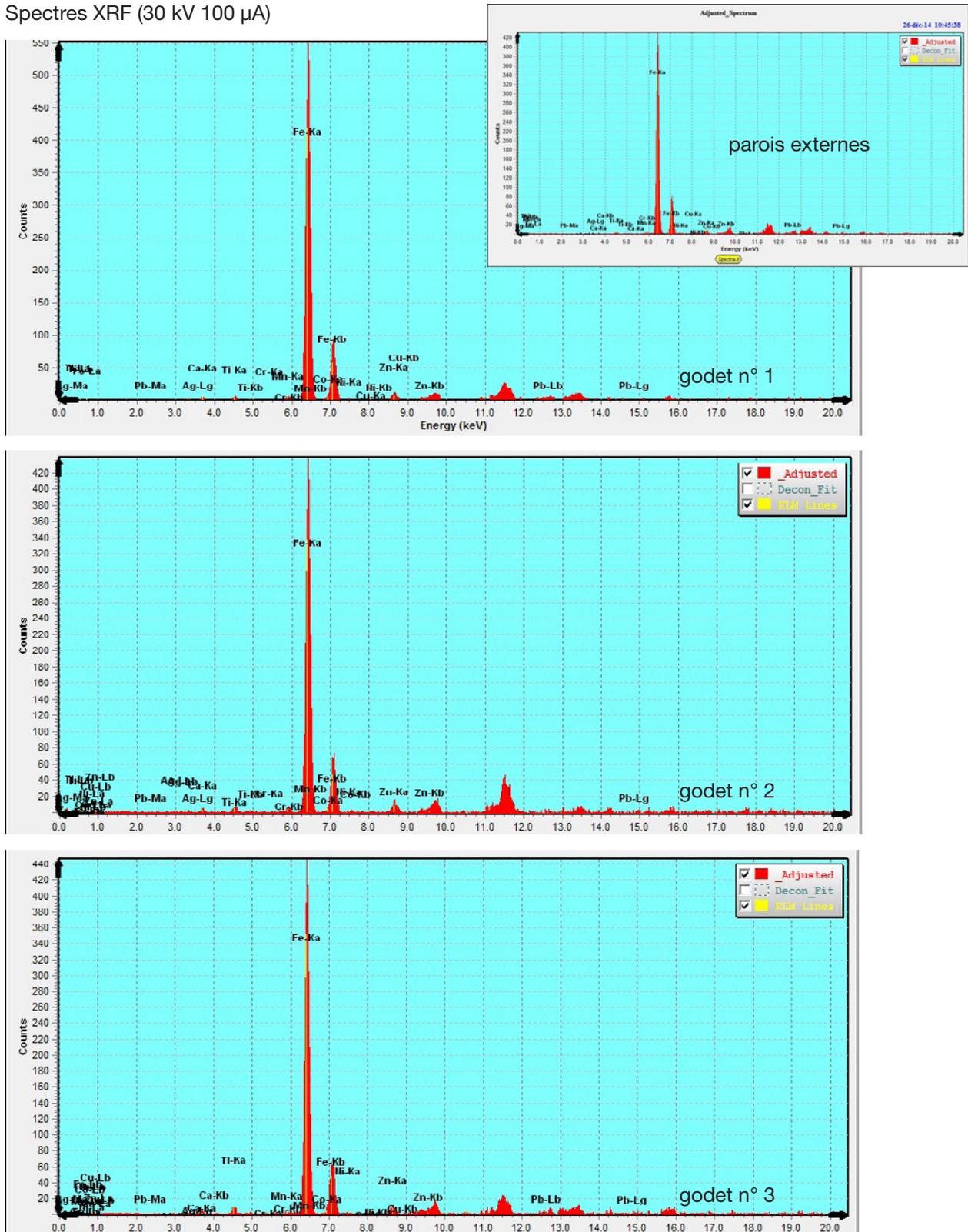


Figure 4. Chromatogramme du second extrait obtenu par acidolyse des imprégnations de la linogitière Limours F13 Sd 57, triméthylsilylés (colonne ZB5-MSi 20 m x 0.18 mm, détection EIMS).

Analyse du contenu de trois objets  
PCR Occupation du plateau au nord de la Loire à Tours, entre  
Bédoire et Choissille

Spectres XRF (30 kV 100 µA)



Ing



## Annexe :

@

.

.

.

.

.

.

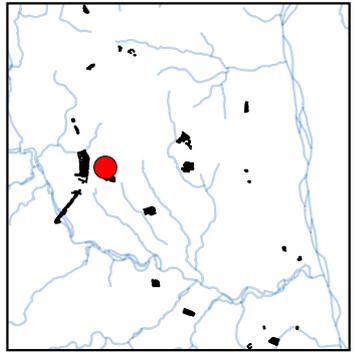
ID Operation	Arreté	Patriarche	Commune	Lieu_dit	RO	Source	Type	Resultat	Date
1	98/083	37.054.006AH	Chanceaux-sur-Choisille	La Grande Pièce	Jeset Sébastien	Jeset 1998	Fouille	Positif	03/06/1998-31/08/1998
2	06/216	37.109.048AH	Fondettes	La Limougère	Gaultier Matthieu	Gaultier 2006	Fouille	Positif	09/05/2006-23/07/2006
3	03/228	37.153.062AP	Monnaie	La Cave Blanchette	Lusson Dorothée	Lusson 2004	Fouille	Positif	
4	03/207	37.179.026AH	Parçay-Meslay	La Roche Deniau	Fouillet Nicolas	Fouillet 2004	Fouille	Positif	
5	10/0519	37.151.001OP	La Membrolles-sur-Choisille	Mazagran et la Molière	Jouanneau-Bigot Sylvia	Jouanneau-Bigot 2011	Diagnostic	Positif	01/08/2011-11/08/2011
6	97/03	37.054.006AH	Chanceaux-sur-Choisille	La Grande Pièce	Jeset Sébastien	Jeset 1997	Evaluation	Positif	
7	02/282	37.054.006AH	Chanceaux-sur-Choisille	La Grande Pièce_zone1	Creusillet Marie-France	Creusillet 2004	Fouille	Positif	18/02/2003-04/04/2003
8	10/0380	37.214.069OP	Saint-Cyr-sur-Loire	Rue des Amandiers	Fouillet Nicolas	Fouillet 2011	Diagnostic	Negatif	04/04/2011-07/04/2011
9	03/090		Chanceaux-sur-Choisille	La Grande Pièce_zone3	Creusillet Marie-France	Creusillet 2004	Fouille	Positif	12/11/2003-16/12/2003
10	02/295	37.054.004AH	Chanceaux-sur-Choisille	La Prairie de la Bourdillière	Doyen Dominique	Doyen 2006	Fouille	Positif	
11			Chanceaux-sur-Choisille	La Prairie de la Bourdillière	Hascoët J.	Hascoët, Rialland 1993	Evaluation	Positif	03/1993-04/1993
12	97/189	37.054.003AH	Chanceaux-sur-Choisille	La Prairie de la Bourdillière	Jouquand Anne-Marie	Jouquand, Irribarria 1998	Evaluation	Positif	01/10/1997-31/10/1997
13	02/295	37.231.004AH	Chanceaux-sur-Choisille	La Prairie de la Bourdillière	Doyen Dominique	Doyen 2002	Evaluation	Positif	06/2001-07/2002
14	06/0313	37.172.002AH	Notre-Dame-d'Oé	Le Tertreau	Fouillet Nicolas	Fouillet 2007	Fouille	Positif	05/06/2006-01/09/2006
15		néant	Chanceaux-sur-Choisille	La Prairie de la Bourdillière	Gallien V.; Thooris-Vacher C.	Gallien, Thooris-Vacher 1996	Prospection	Positif	
16	02/267	37.054.052.H	Chanceaux-sur-Choisille	Le Cimetière	Raux Stéphanie	Raux 2002	Diagnostic	Negatif	19/11/2002-29/11/2002
17	07/0601	37.054.022AP	Chanceaux-sur-Choisille	Couleur	Froquet-Uzel Hélène	Froquet-Uzel 2009	Fouille	Positif	
18	05/0023	37.152.007OP	Mettray	Le Désert	Delayeun Marie-Denise	Delayeun 2011	Diagnostic	Positif	14/09/2010-08/10/2010
19		37.203.087AH	Rochecorbon	Chatenay IV	Porcell Fabrice	Porcell 2005	Diagnostic		
20	01/121	37.054.006AH	Chanceaux-sur-Choisille	La Grande Pièce_zone2	Creusillet Marie-France	Creusillet 2001	Fouille	Negatif	
21	07/0579	37.261.080AH	Tours	Le Grenouillere	Cunault Mathias	Mathias	Fouille	Positif	17/03/2008-23/05/2008
22	04/0594	37.152.0006AH	Mettray	La Roberdière	Blanchard Philippe	Blanchard 2005	Diagnostic	Positif	12-25/07/2005
23		37.054.054AH	Chanceaux-sur-Choisille	Les Cormiers	Gallien Véronique	Gallien 2002	Fouille	Positif	
24	04/0751	37.153.063AH	Monnaie	La Gaucherie	Porcell Fabrice	Porcell 2005	Diagnostic	Positif	
25	04/0648	37.179.029AH	Parçay-Meslay	ZAC Papillon	Porcell Fabrice	Porcell 2005	Diagnostic	Negatif	05-16/09/2005
26	03/019	37.153.062AP	Monnaie	La Cave Blanchette	Lusson Dorothée	Lusson 2004	Fouille	Positif	
27	08/0103	37.261.079AP	Tours	Le Petit Beauséjour	Froquet Hélène	Froquet-Uzel 2009	Fouille	Positif	
28	02/081	37.047.043AP 37.047.042AH	Cérelles	Baigneux	Riche Caroline	Riche 2002	Diagnostic	Positif	03/06/2002-28/06/2002

ID Operation	Arreté	Patriarche	Commune	Lieu_dit	RO	Source	Type	Resultat	Date
29		37.054.053AP	Chanceaux-sur-Choisille	Les Terres de la Forêt	Talbo C.		Prospection	Positif	
30		37.047.043AP 37.047.042AH	Chanceaux-sur-Choisille	Baigneux	Poisblaud B.		Evaluation	Positif	
31		37.054.055	Cérelles	La Tourbière de la Choisille			Diagnostic	Negatif	
32	02/0160	37.054.054AH	Chanceaux-sur-Choisille	Les Cormiers	Gallien Véronique	Gallien 2002	Diagnostic	Positif	
33	04/0574	37.172.002AH	Notre-Dame-d'Oé	Le Tertreau	Porcell Fabrice	Porcell 2005	Diagnostic	Positif	25/04/2005- 03/06/2005
34	03/029	37.054.053AP	Chanceaux-sur-Choisille	Les Terres de la Forêt	Poisblaud B.	Poisblaud 2003	Evaluation	Positif	10/03/2003- 18/03/2003
35		37.054.056AH	Chanceaux-sur-Choisille	Pierre Couverte	Talbo C.		Prospection	Positif	
36		37.054.057AH	Chanceaux-sur-Choisille	La Bourdillère Nord	Vallais A.		Prospection	Positif	
37		37.054.058	Chanceaux-sur-Choisille	La Sillonnière	Vallais A.		Prospection	Positif	
38		37.179.028AH	Parçay-Meslay	Les Gaubertelles	Kerrouche F.		Prospection	Positif	
39		37.179.028AH	Parçay-Meslay	Les Gaubertelles	Guillier G.		Evaluation	Positif	
40	03/061	37.109.048AH	Fondettes	Les Cochardières	Jouquand Anne-Marie	Jouquand 2003	Diagnostic	Positif	01/03/2003
41	2003/247	37.109.048AH	Fondettes	Les Cochardières	Joly Stéphane	Joly 2005	Fouille	Positif	23/06/2004- 20/10/2004
42			Fondettes	Les Aubuis, Les Fontaines Nord	Hervé Christel; Salé Philippe	Hervé 1997	Prospection aérienne	Positif	
43			Fondettes	La Croix Galifer	Hervé Christel; Salé Philippe	Hervé 1997	Prospection aérienne	Positif	
44	95/31	37.179.902AH	Parçay-Meslay	Z.A.C. Le Papillon	Cribellier Christian	Cribellier 1995	Diagnostic		28/03/1995- 02/04/1995
45	09/0081	37.214.068PH	Saint-Cyr-sur-Loire	13 rue Pallau	Jouquand Anne-Marie	Jouquand 2009	Diagnostic	Positif	
46	05/0107	37.214.067AH	Saint-Cyr-sur-Loire	au 60 à 70 rue Bretonneau	Jouquand Anne-Marie	Jouquand 2005	Diagnostic	Positif	18/05/05- 20/05/05

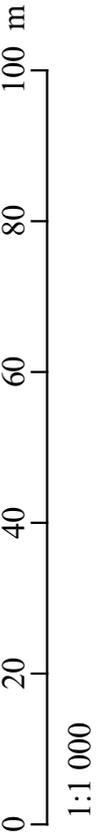


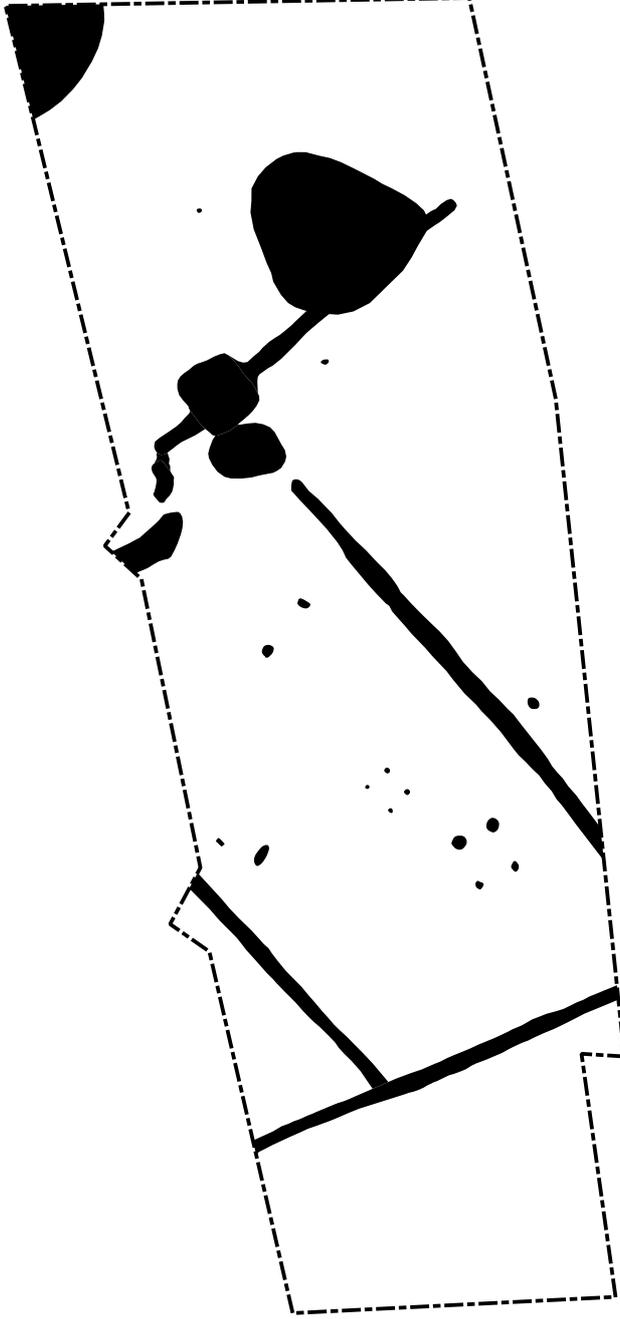
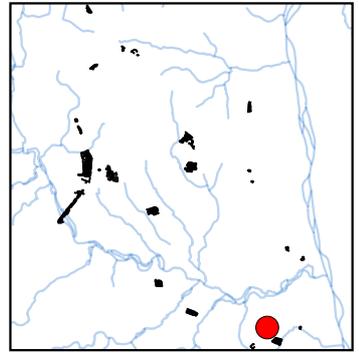
## Annexe :

- o . . . . .
- . . . . .
- . . . . .



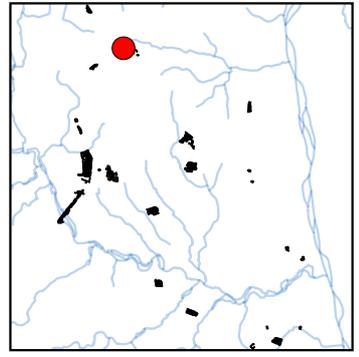
ID:1 / Chanceaux-sur-Choisille - "La Grande Pièce" / Fouille - RO: Jesset Sébastien



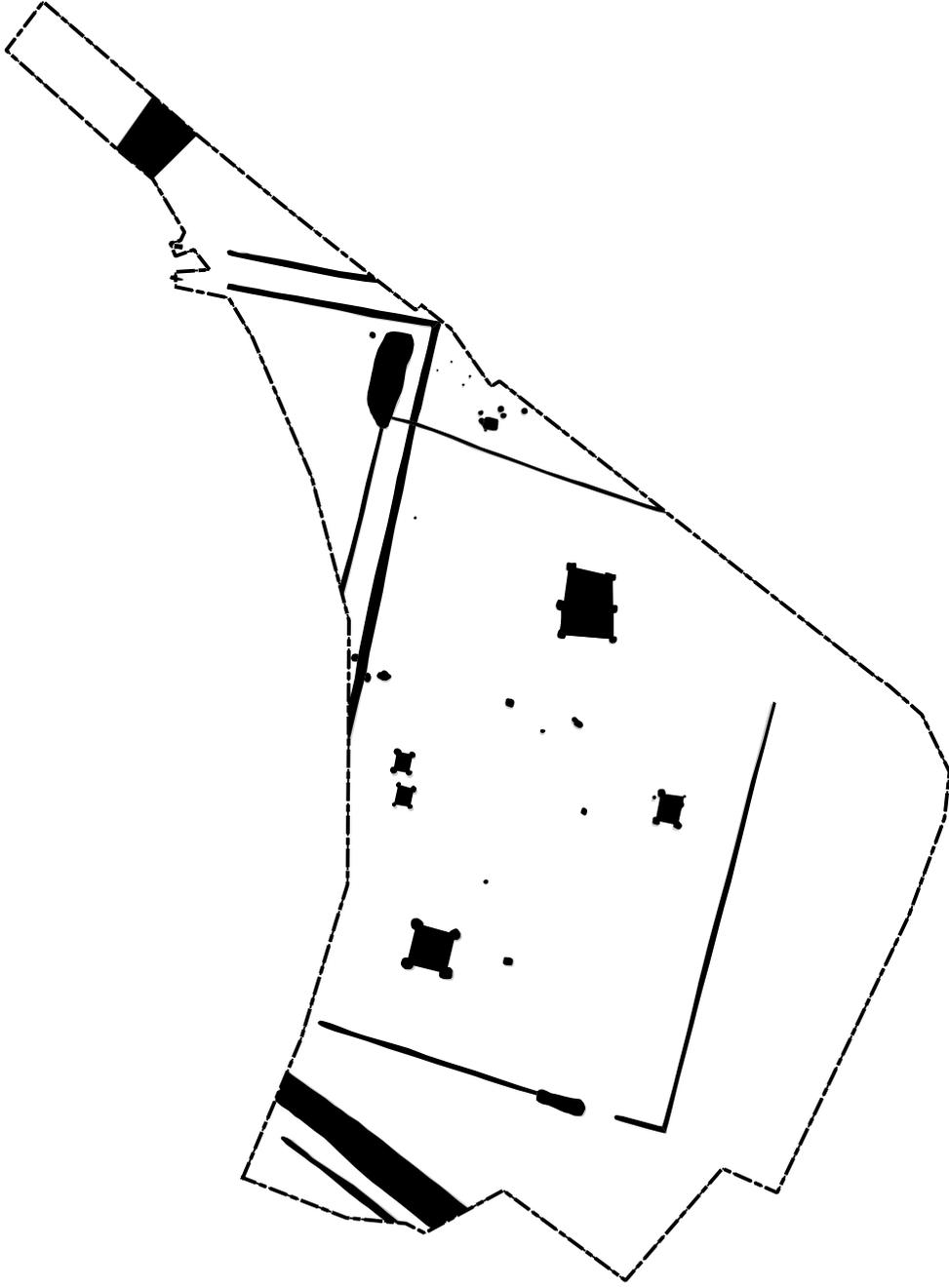


0 20 40 60 80 100 m

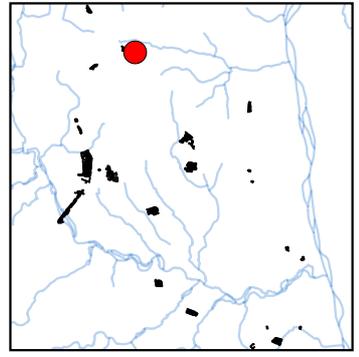
ID:2 / Fondettes - "La Limougère" / Fouille - RO: Gaultier Matthieu



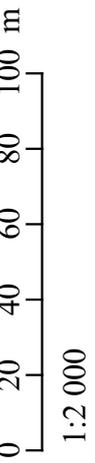
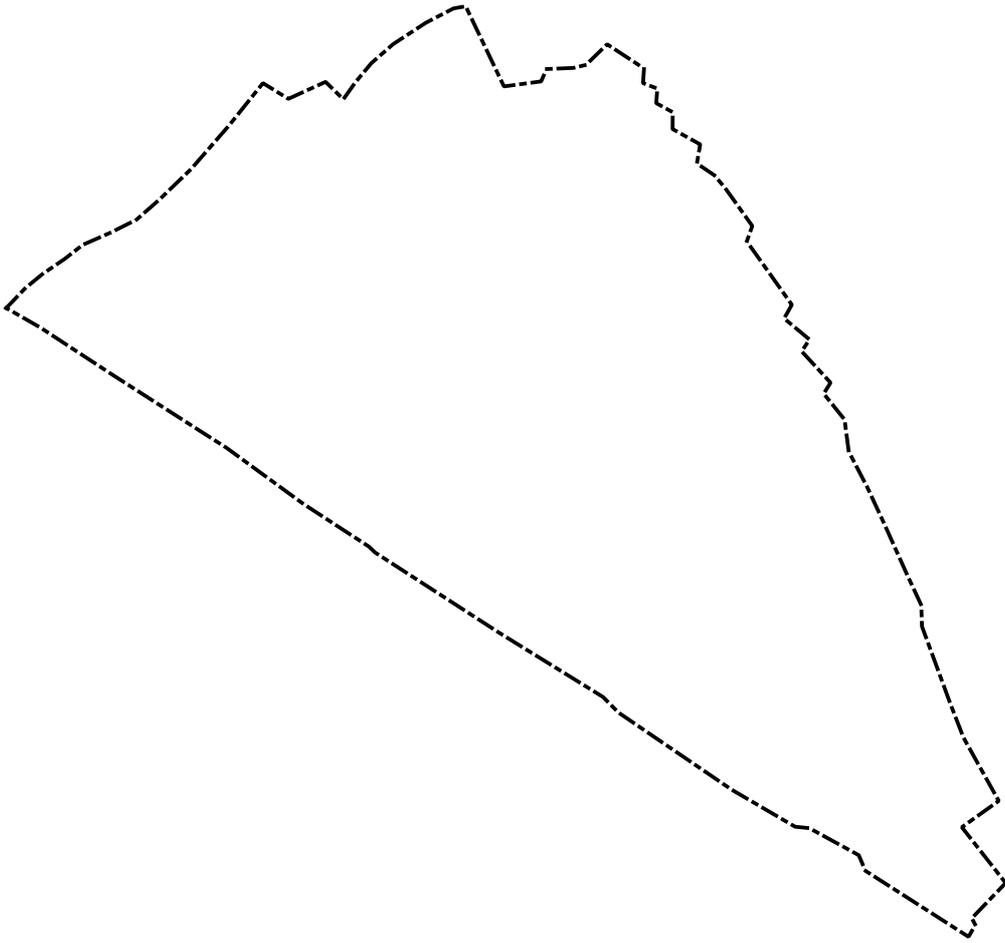
ID:3 / Monnaie - "La Cave Blanchette" / Fouille - RO: Lusson Dorothée

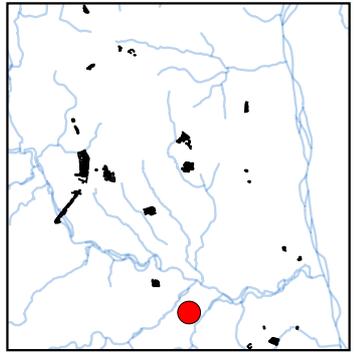


1:1 000

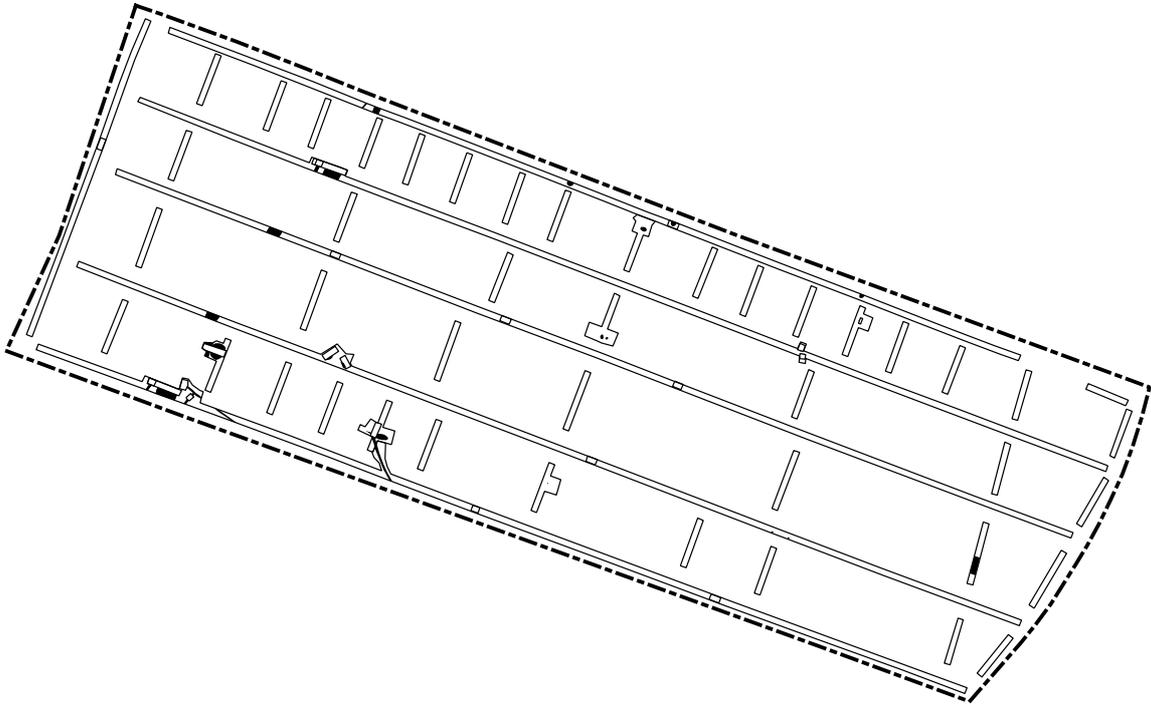


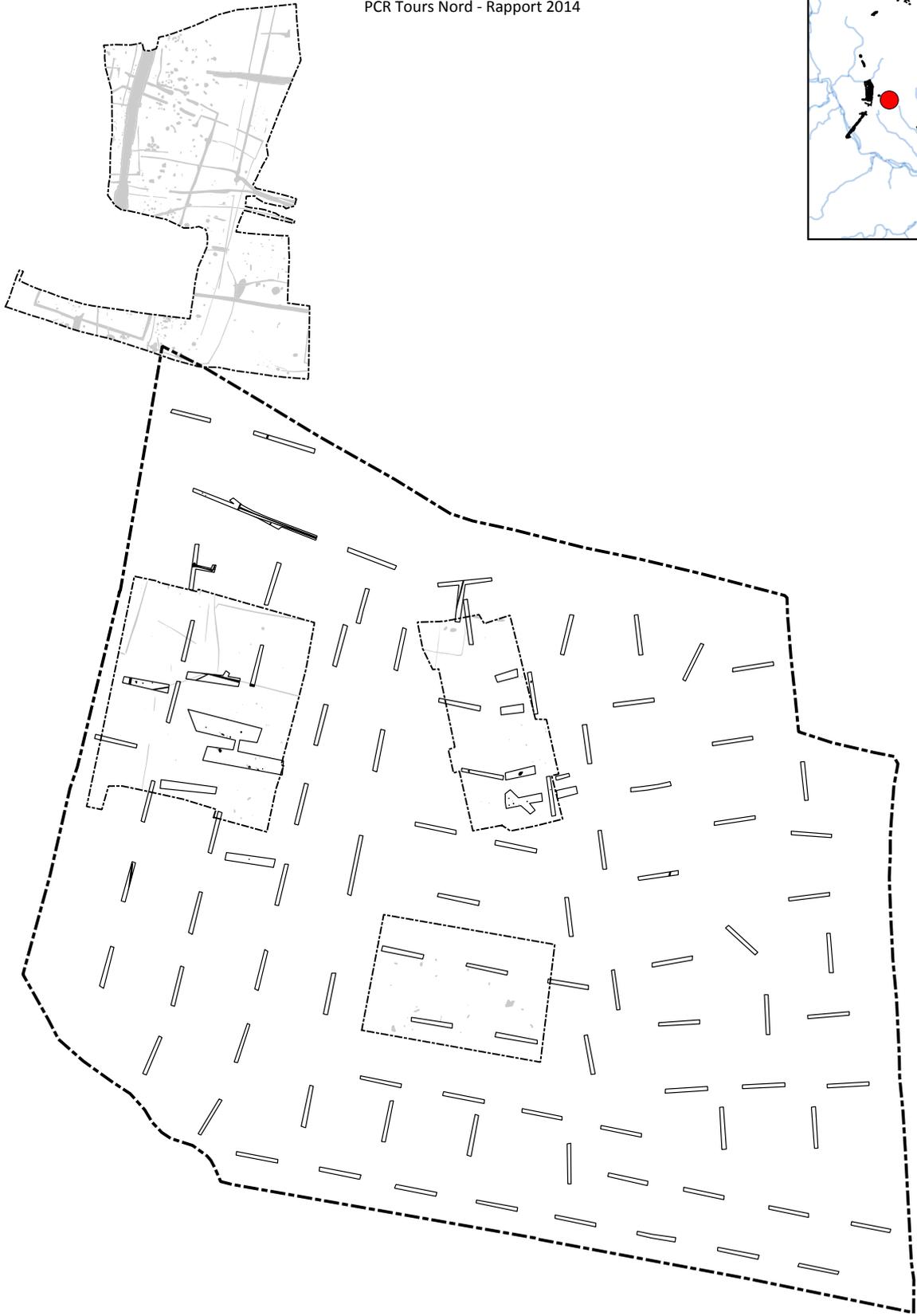
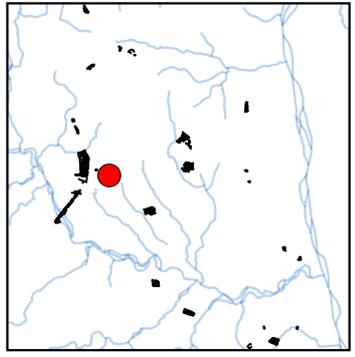
ID:4 / Parçay-Meslay - "La Roche Deniau" / Fouille - RO: Fouillet Nicolas





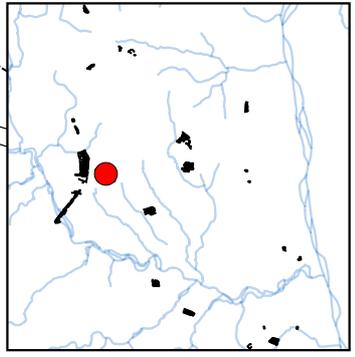
ID:5 / La Membrolles-sur-Choisille - "Mazagran et la Molière" / Diagnostic - RO: Jouanneau-Bigot Sylvia



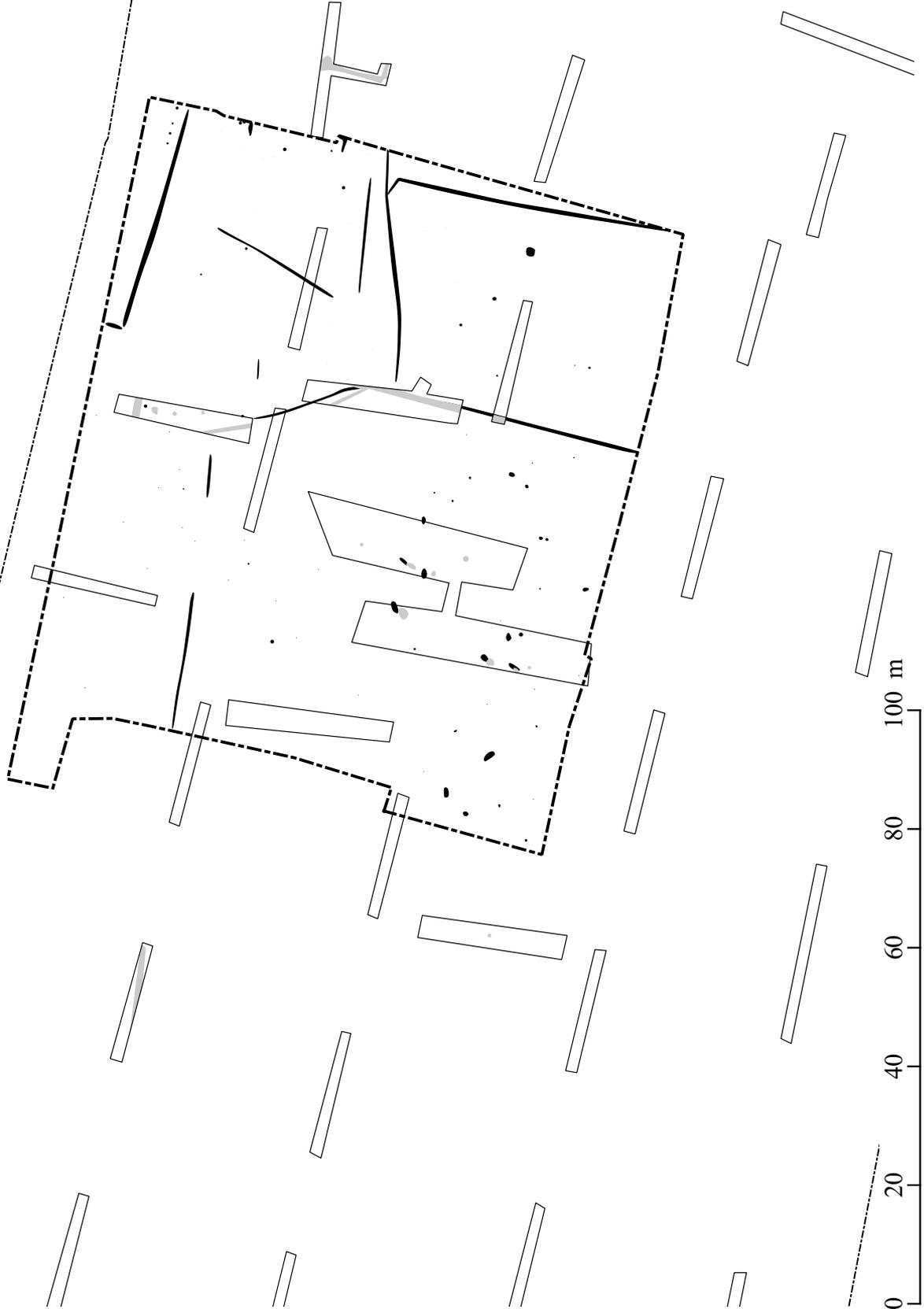


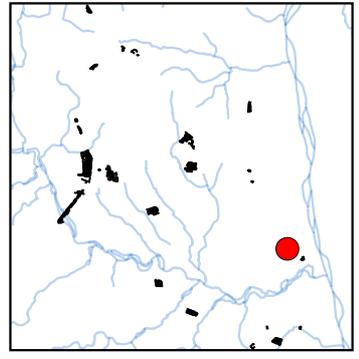
ID:6 / Chanceaux-sur-Choisille - "La Grande Pièce" / Evaluation - RO: Jesset Sébastien



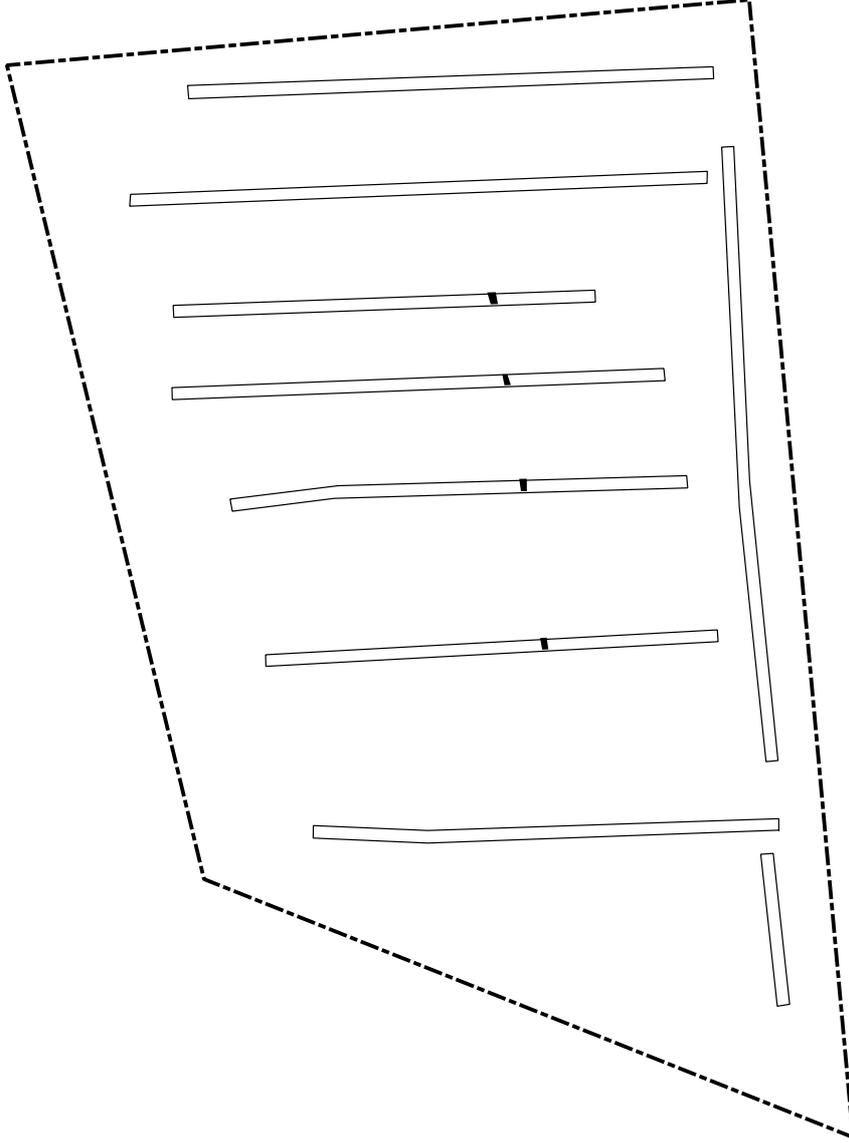


ID:7 / Chanceaux-sur-Choisille - "La Grande Pièce\_zone1" / Fouille - RO: Creusillet Marie-France

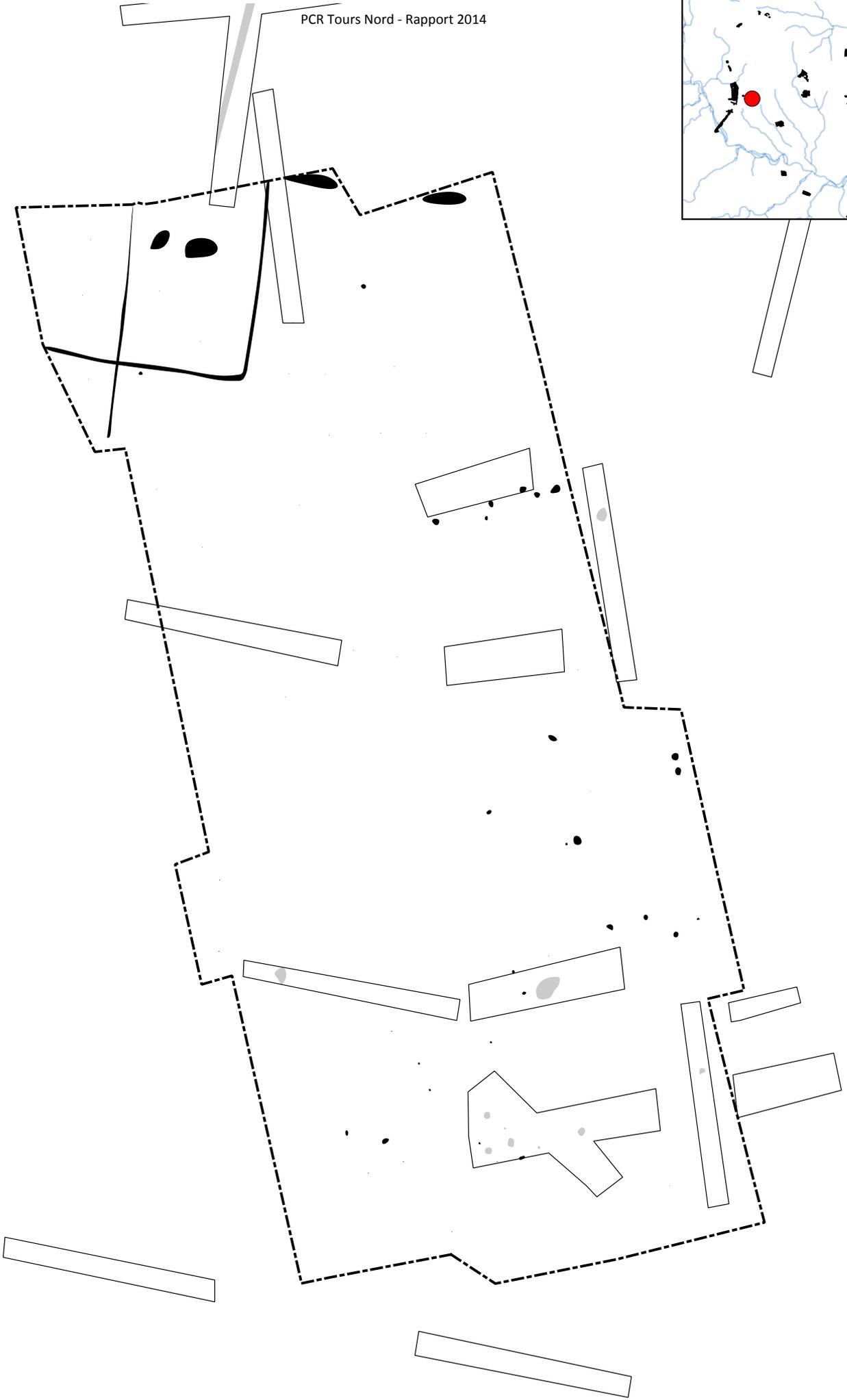
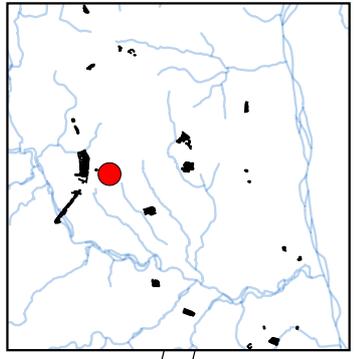




ID:8 / Saint-Cyr-sur-Loire - "Rue des Amandiers" / Diagnostic - RO: Fouillet Nicolas



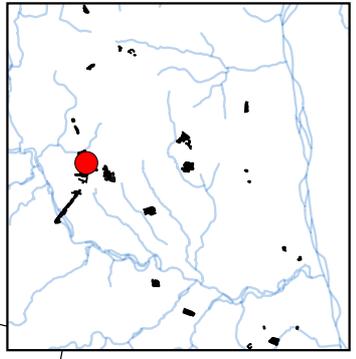
1:1 000

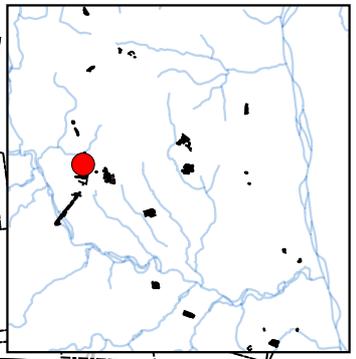


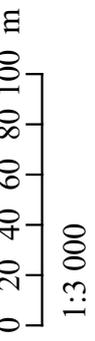
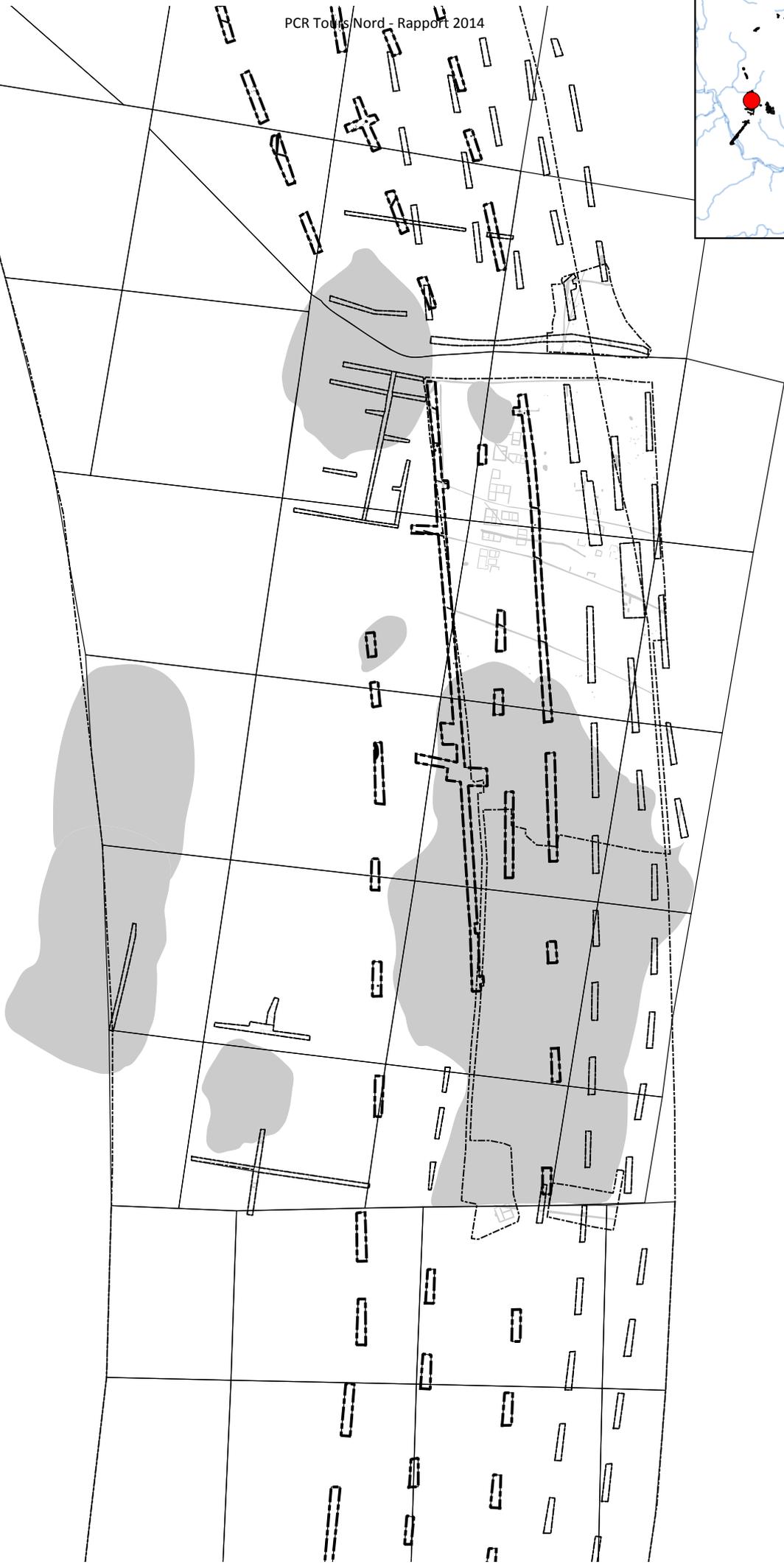
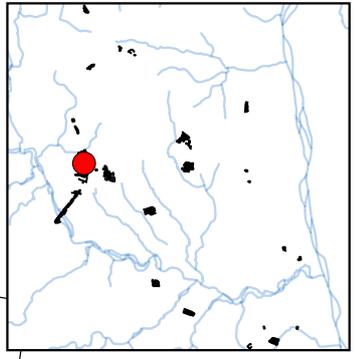
0 20 40 60 80 100 m

1:500

ID:10 / Chanceaux-sur-Choisille - "La Prairie de la Bourdillière" / Fouille - RO: Doyen Dominique



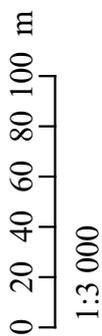
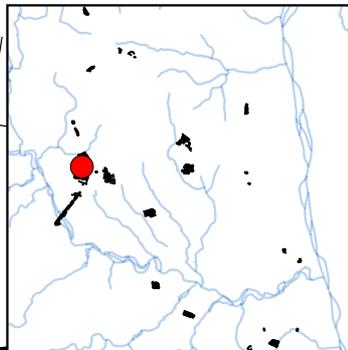


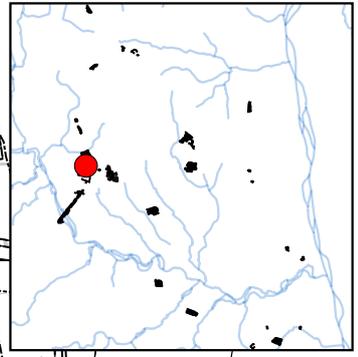


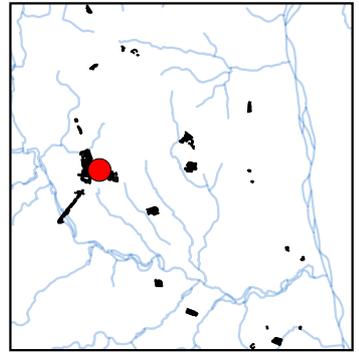


ID:13 / Chanceaux-sur-Choisille - "La Prairie de la Bourdillière" / Evaluation - RO: Doyen Dominique

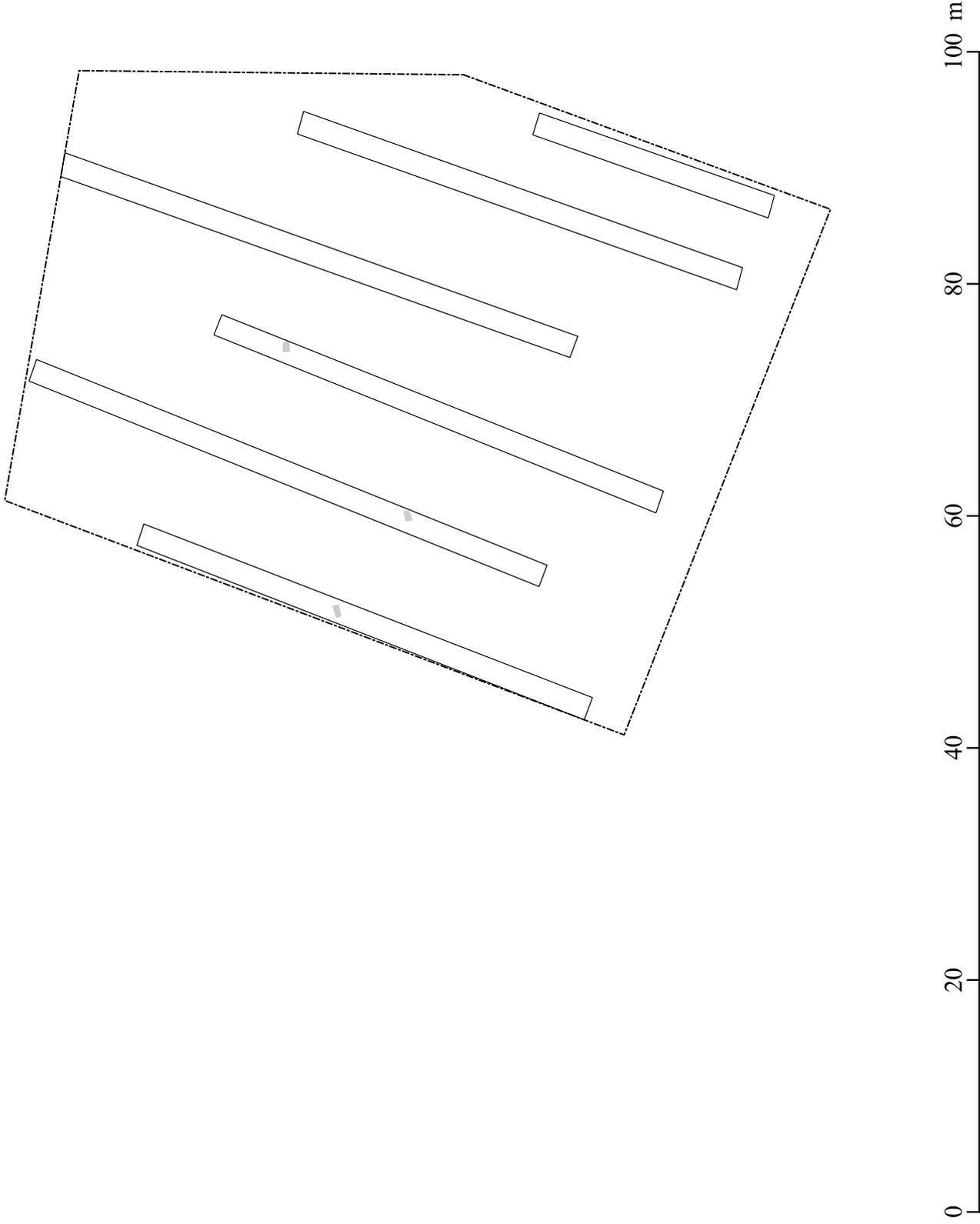
PCR Tours Nord - Rapport 2014

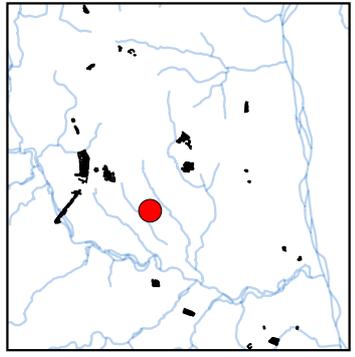




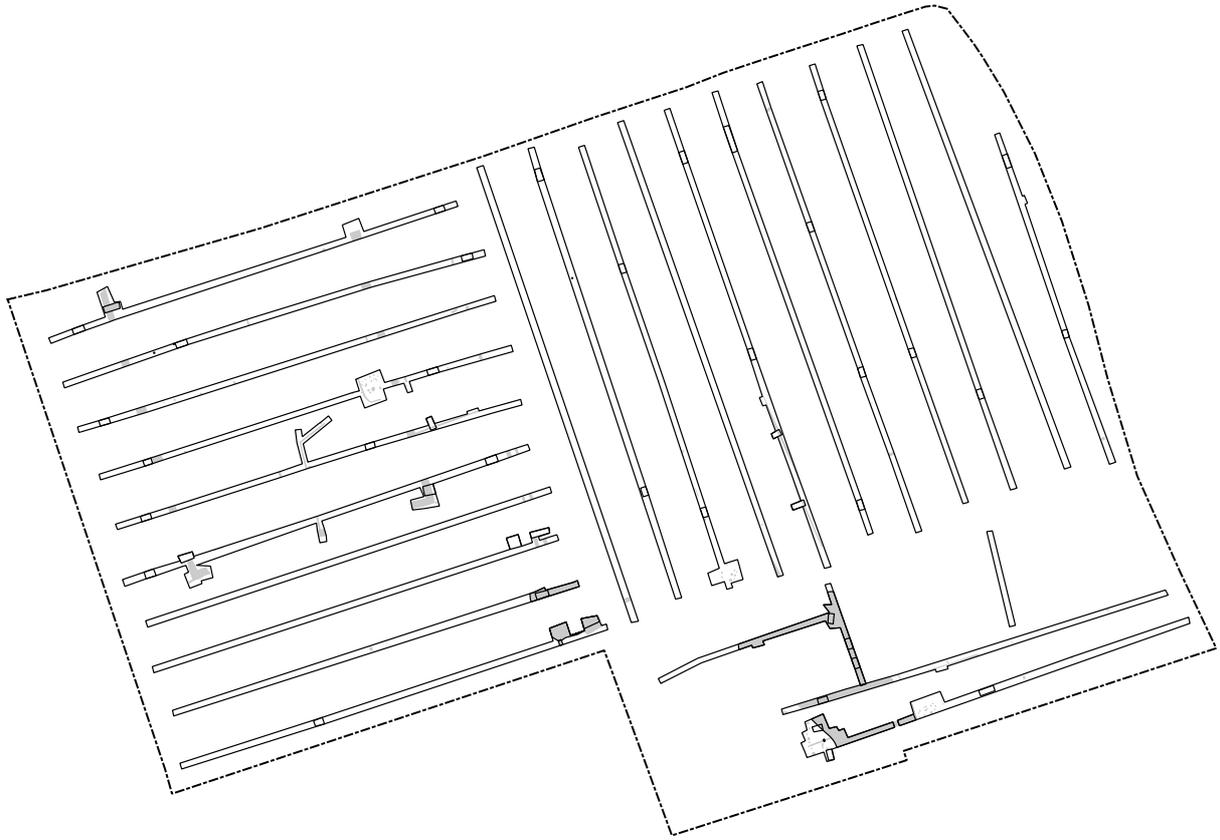


ID:16 / Chanceaux-sur-Choisille - "Le Cimetière" / Diagnostic - RO: Raux Stéphanie

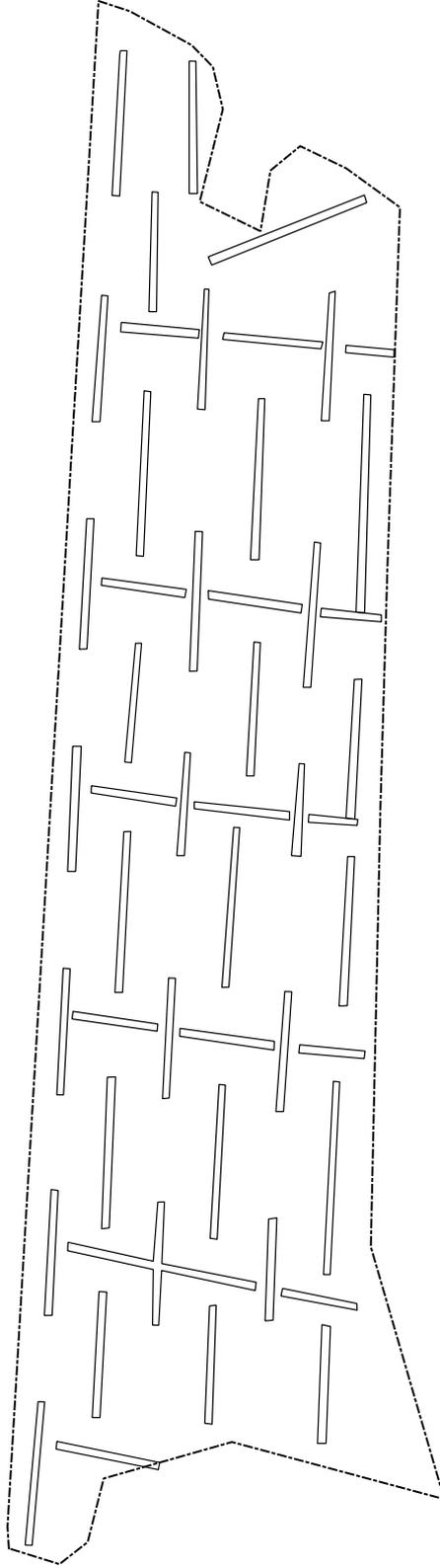
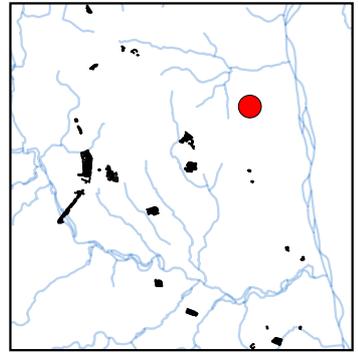




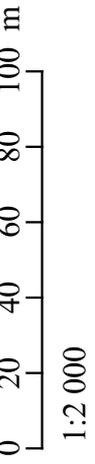
ID:18 / Mettray - "Le Désert" / Diagnostic - RO: Delayeun Marie-Denise

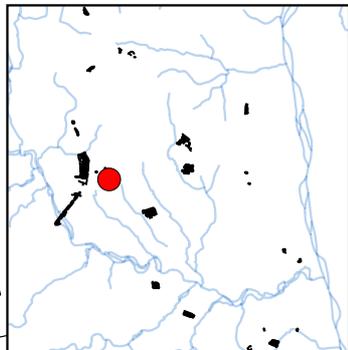


0 20 40 60 80 100 m  
1:3 000

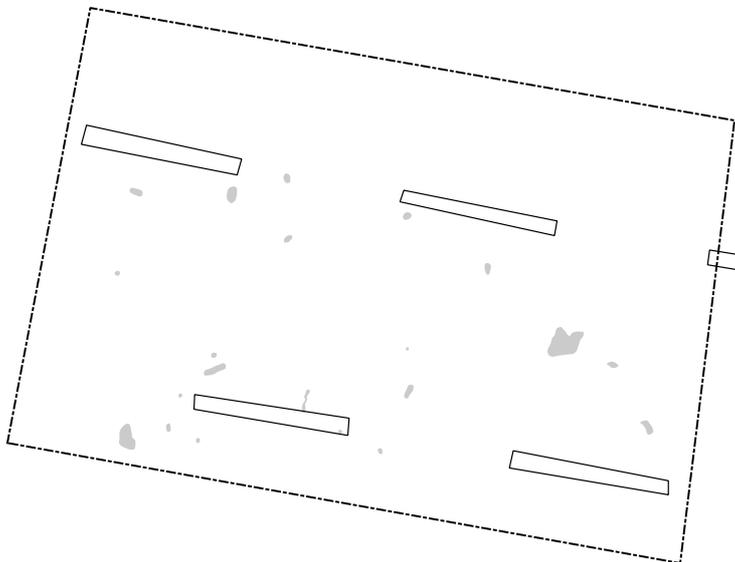
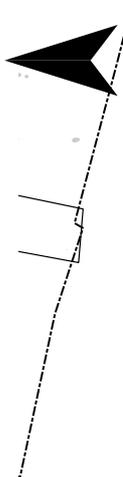


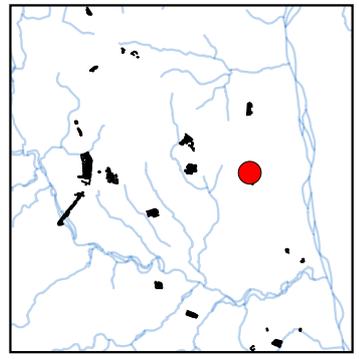
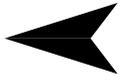
ID:19 / Rochecorbon - "Chatenay IV" / Diagnostic - RO: Porcell Fabrice





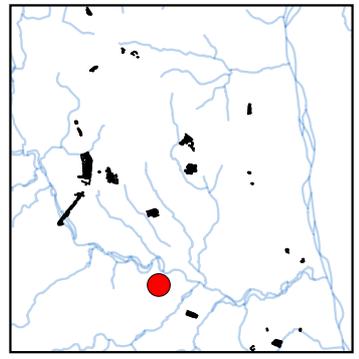
ID:20 / Chanceaux-sur-Choisille - "La Grande Pièce\_zone2" / Fouille - RO: Creusillet Marie-France



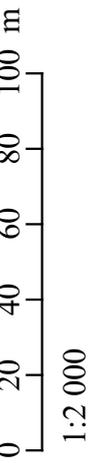
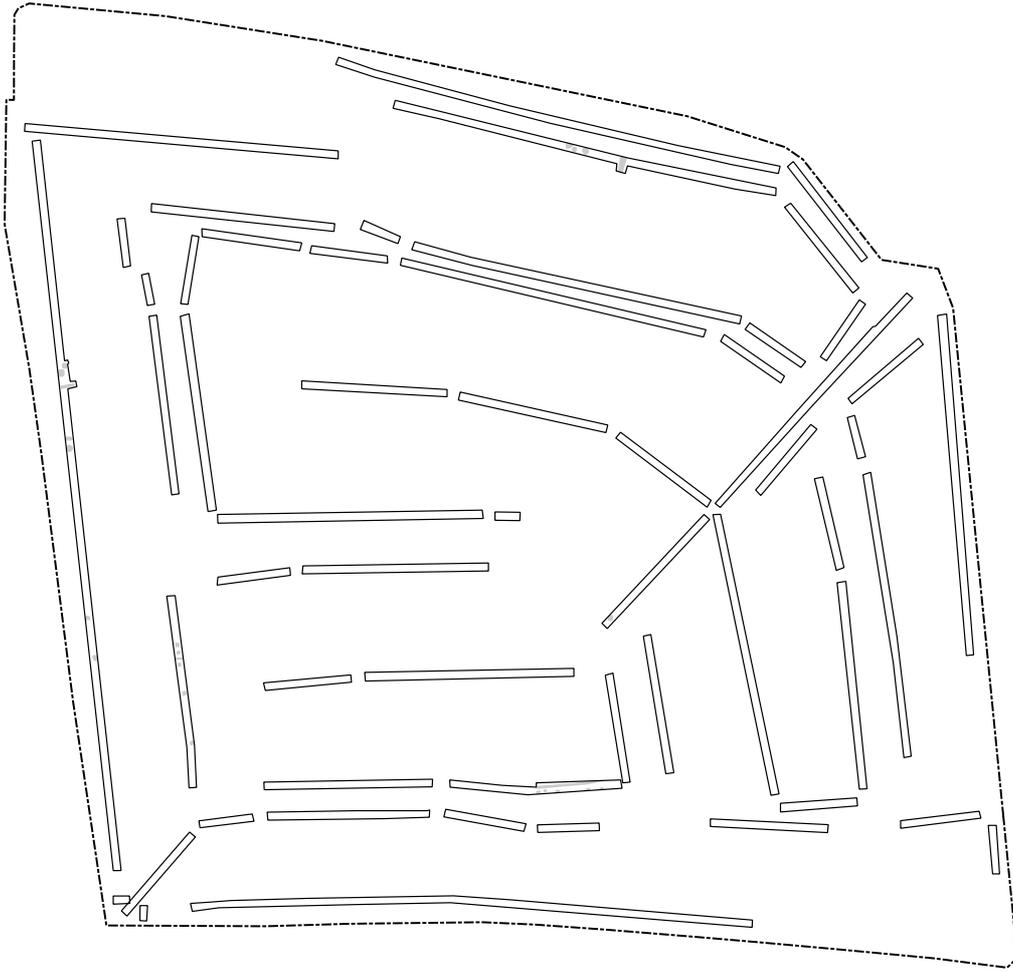


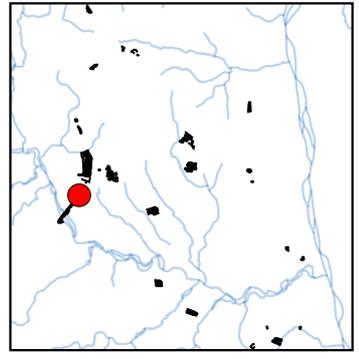
ID:21 / Tours - "Le Grenouillere" / Fouille - RO: Cunault Mathias



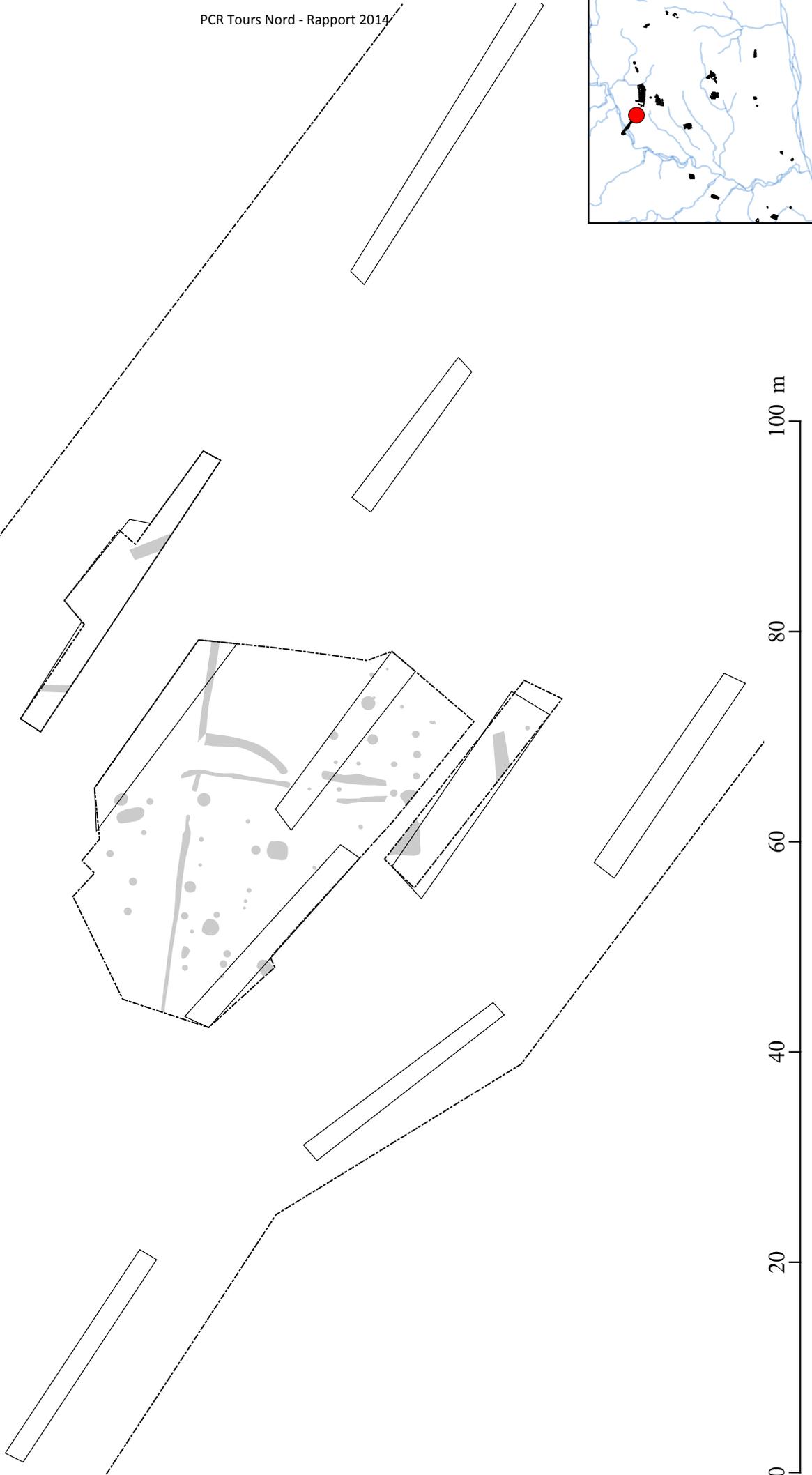


ID:22 / Mettray - "La Roberdière" / Diagnostic - RO: Blanchard Philippe

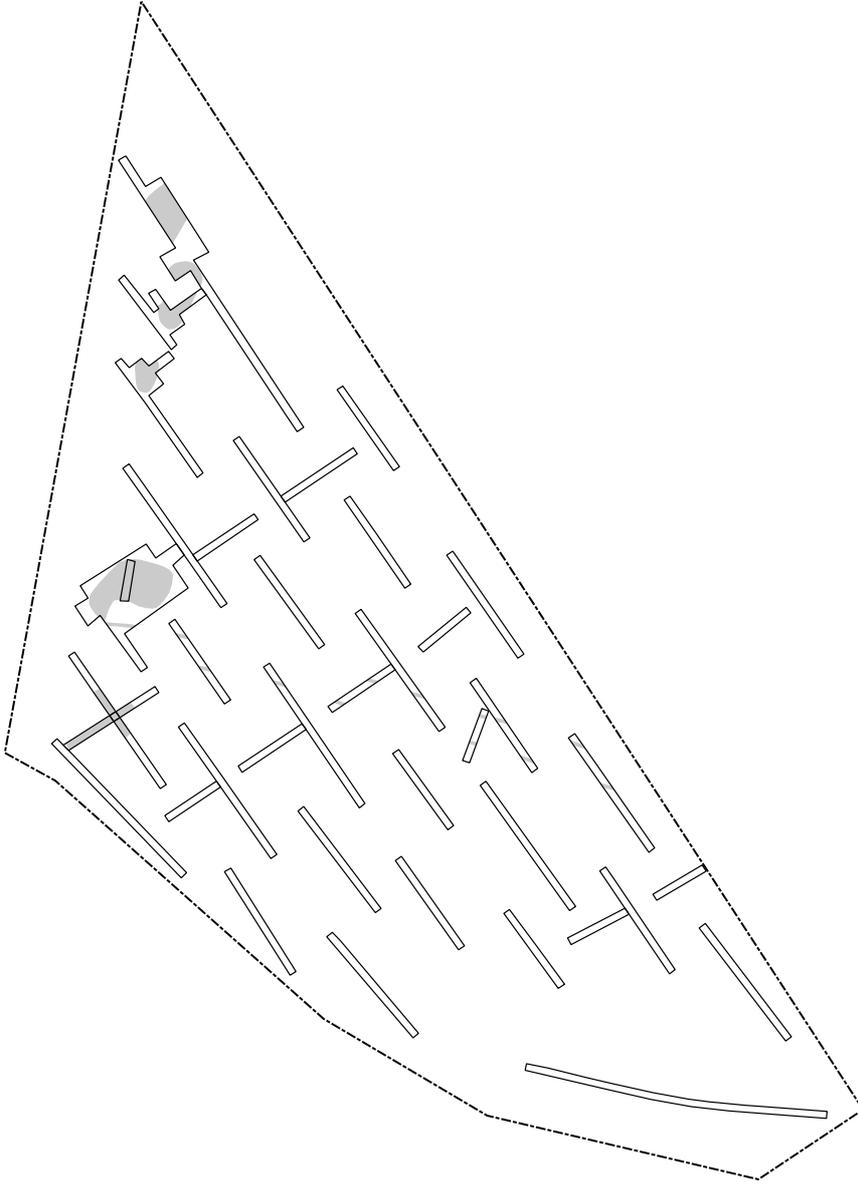
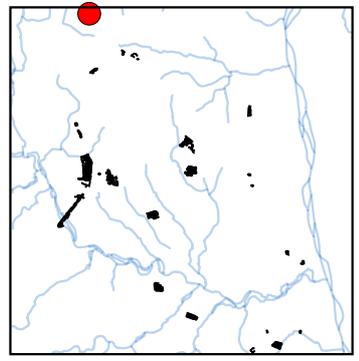




ID:23 / Chanceaux-sur-Choisille - "Les Cormiers" / Fouille - RO: Gallien Véronique

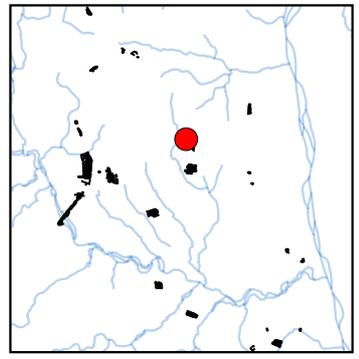


0 20 40 60 80 100 m

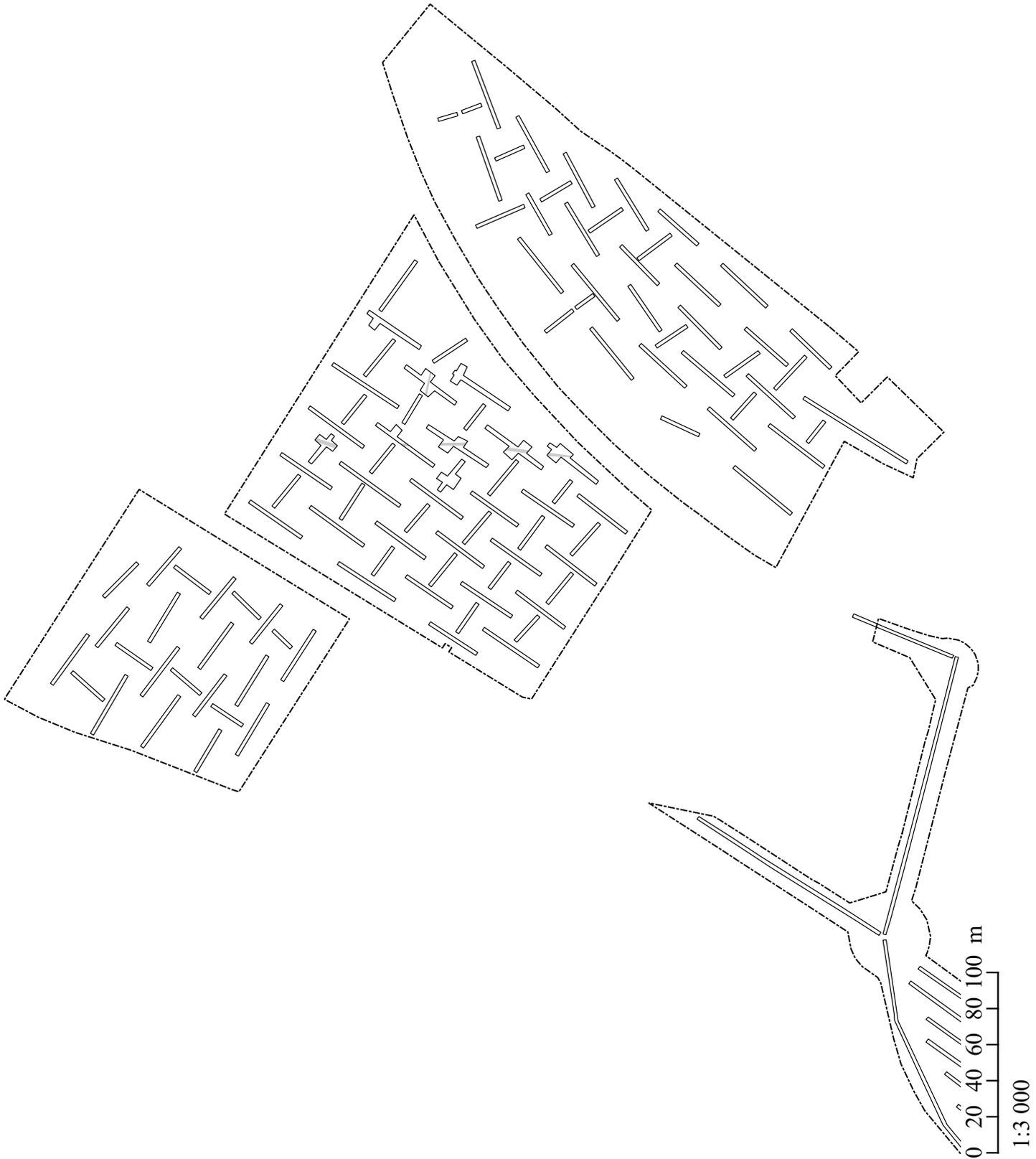


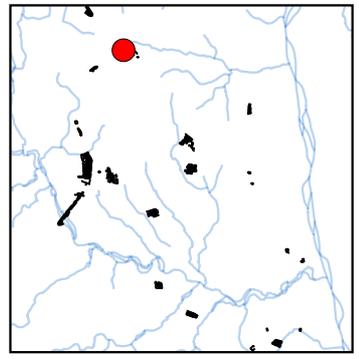
ID:24 / Monnaie - "La Gaucherie" / Diagnostic - RO: Porcell Fabrice



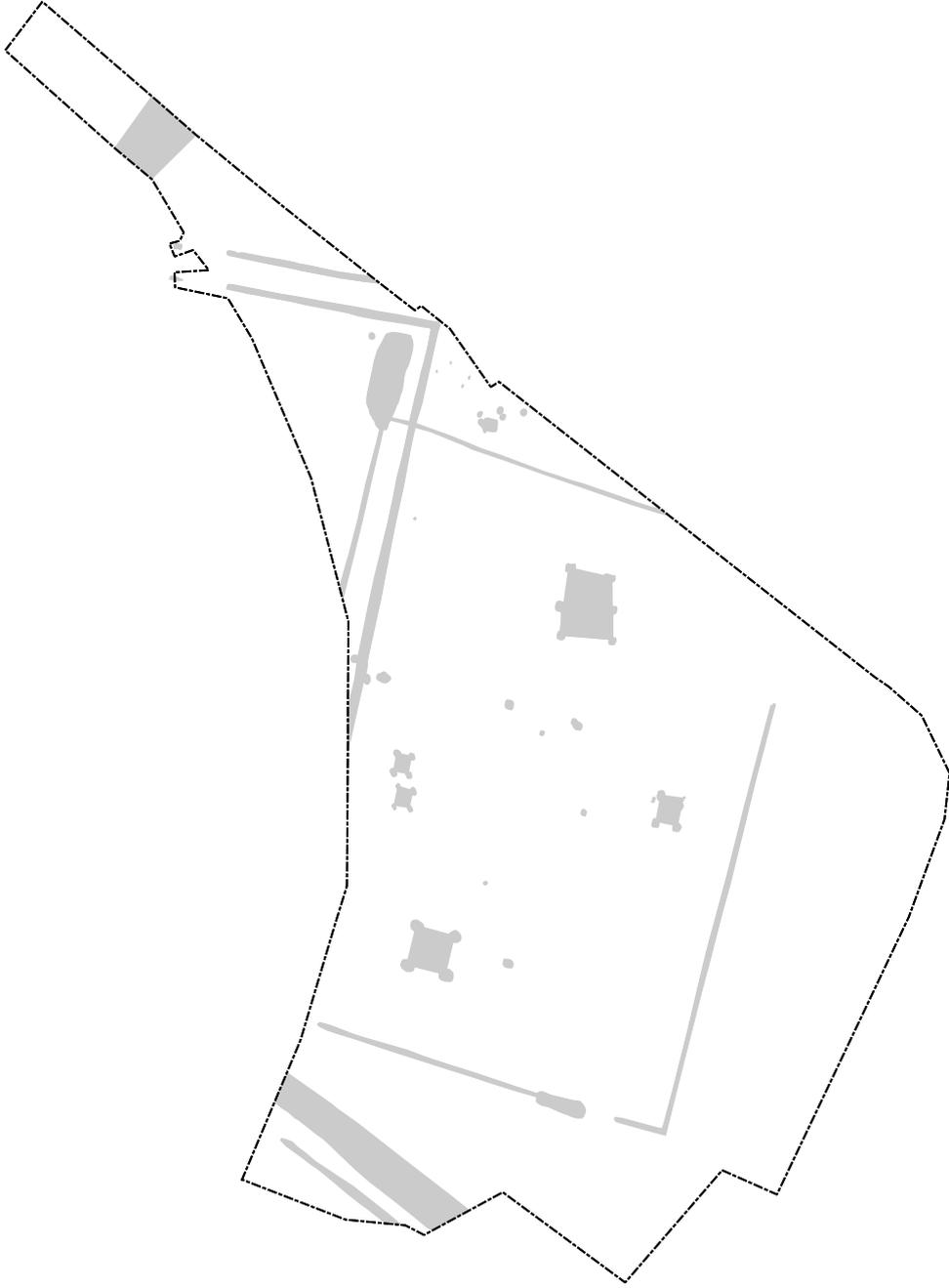


ID:25 / Parçay-Meslay - "ZAC Papillon" / Diagnostic - RO: Porcell Fabrice



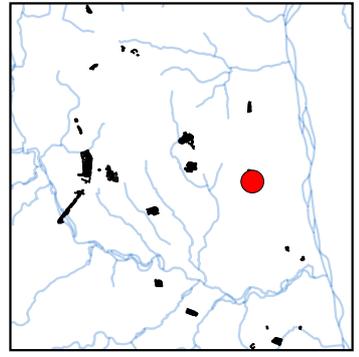


ID:26 / Monnaie - "La Cave Blanchette" / Fouille - RO: Lusson Dorothée

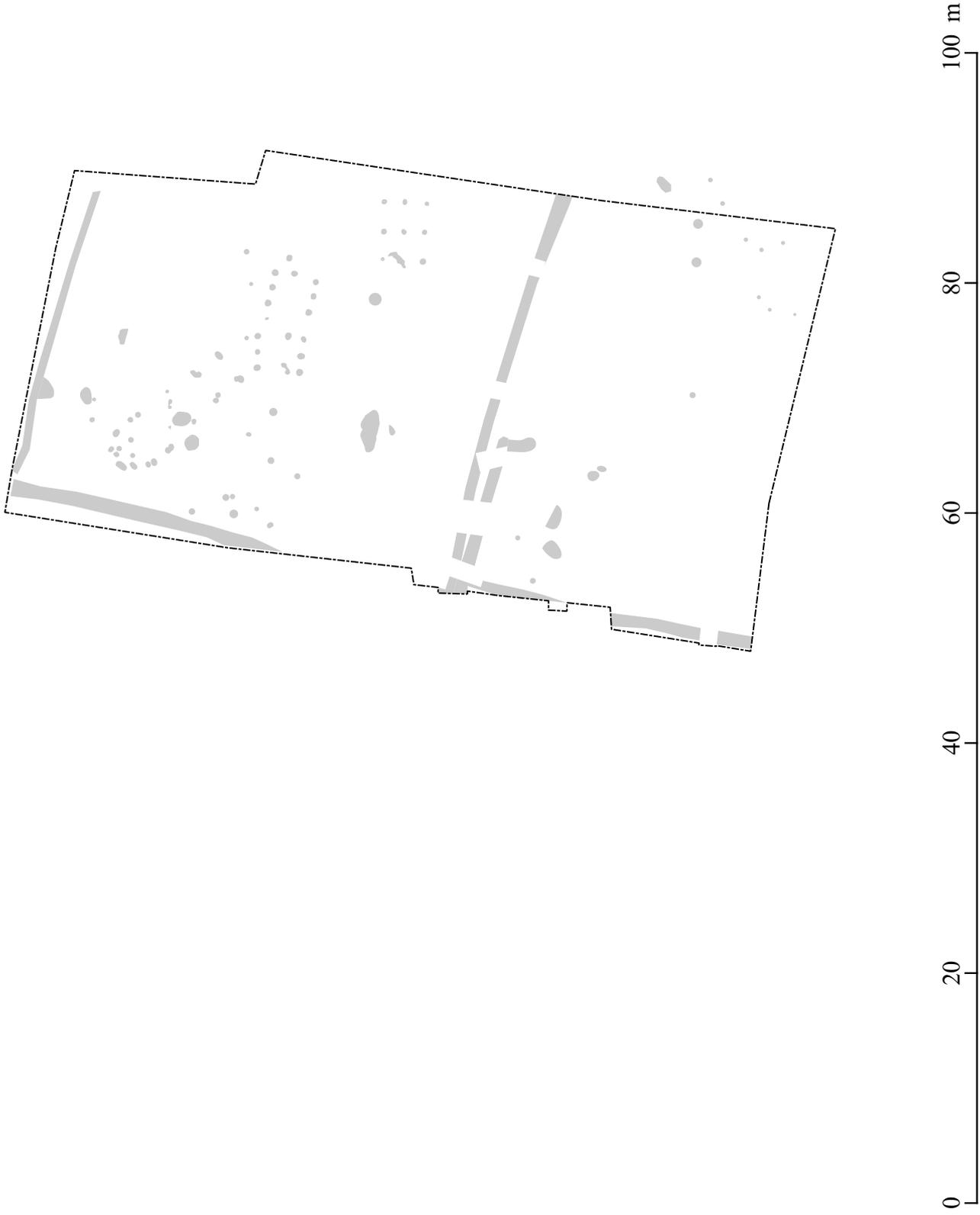


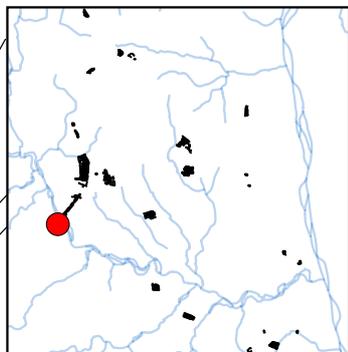
0 20 40 60 80 100 m

1:1 000



ID:27 / Tours - "Le Petit Beauséjour" / Fouille - RO: Froquet Hélène



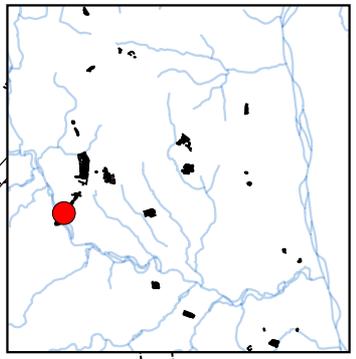
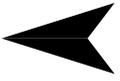


ID:28 / Cérelles - "Baigneux" / Diagnostic - RO: Riche Caroline



0 20 40 60 80 100 m

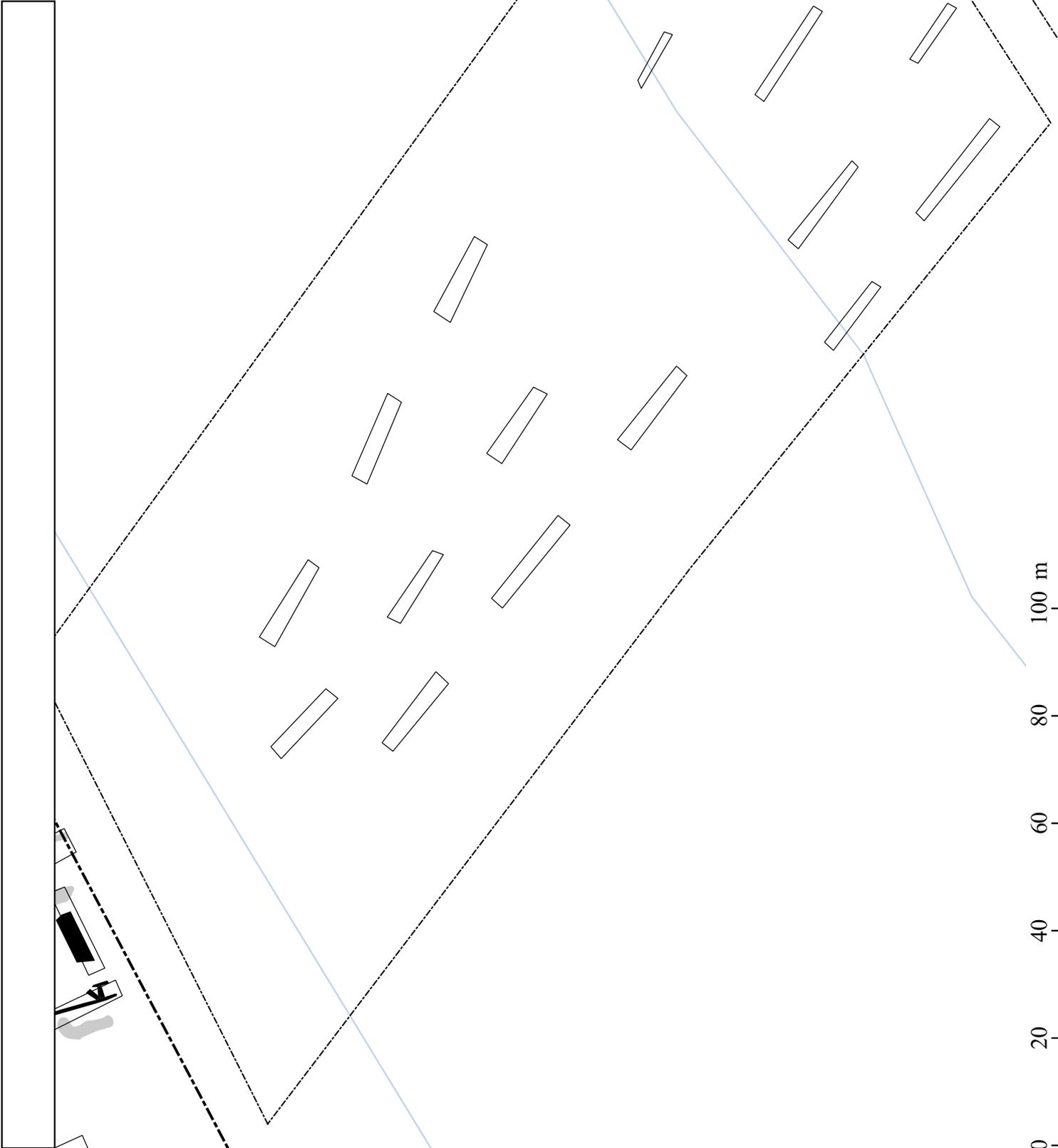
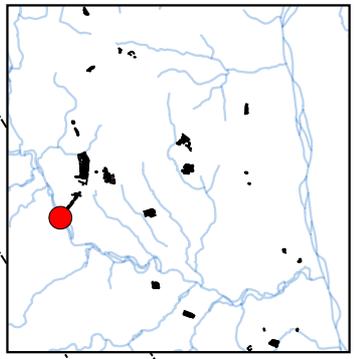
1:1 000

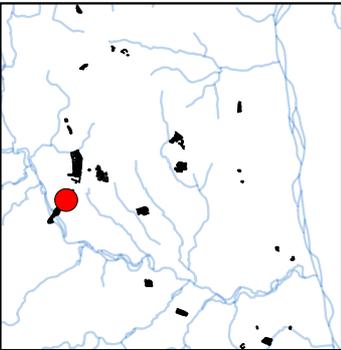


ID:29 / Chanceaux-sur-Choisille - "Les Terres de la Forêt" / Prospection - RO: Talbo C.

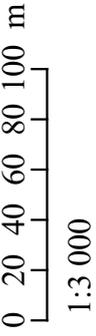
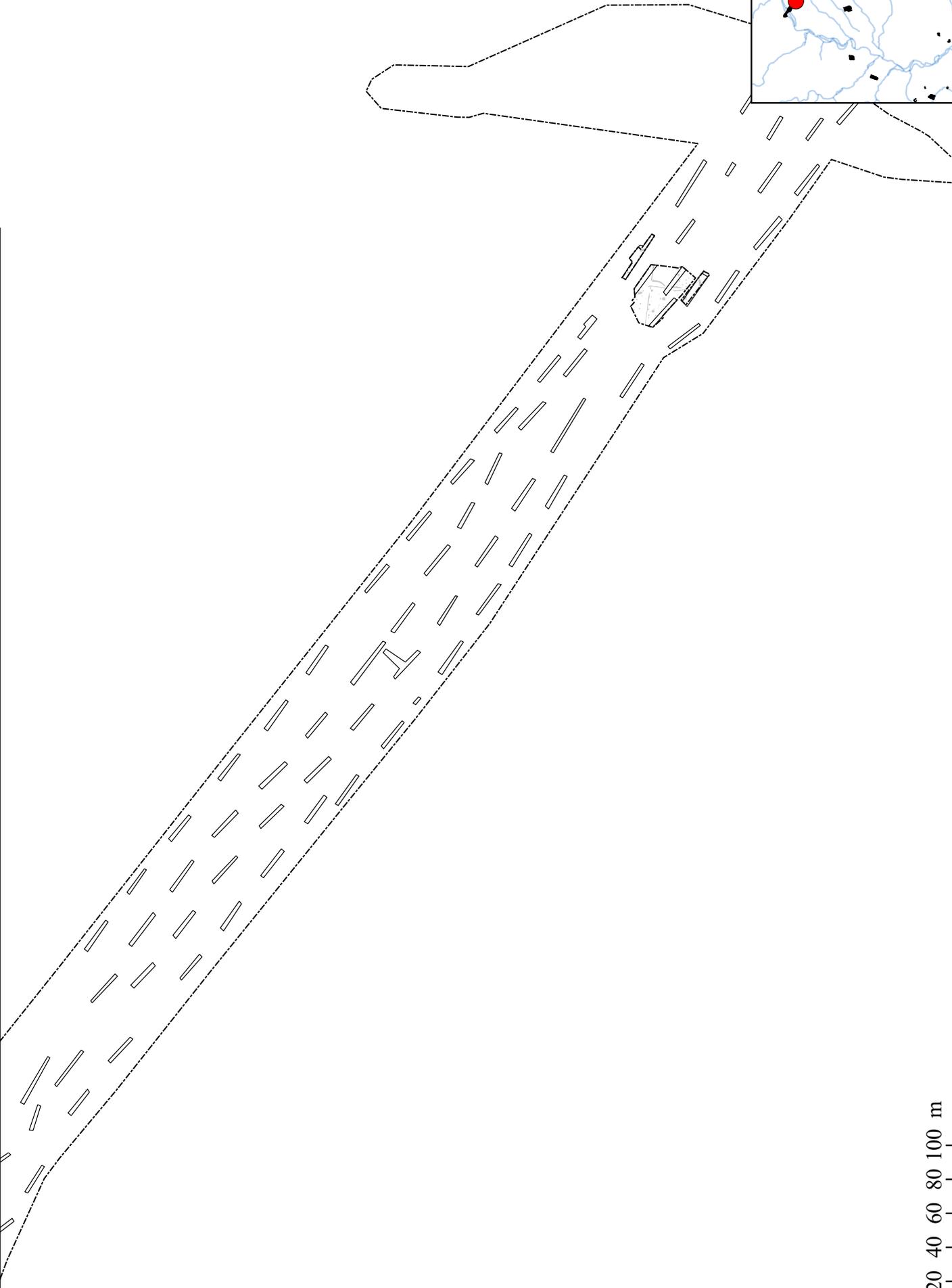


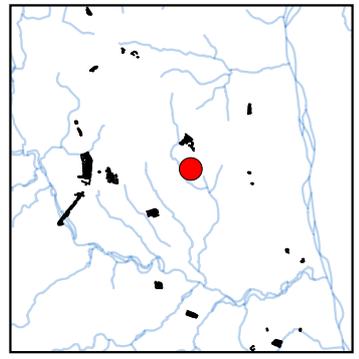
1:1 000



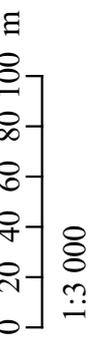
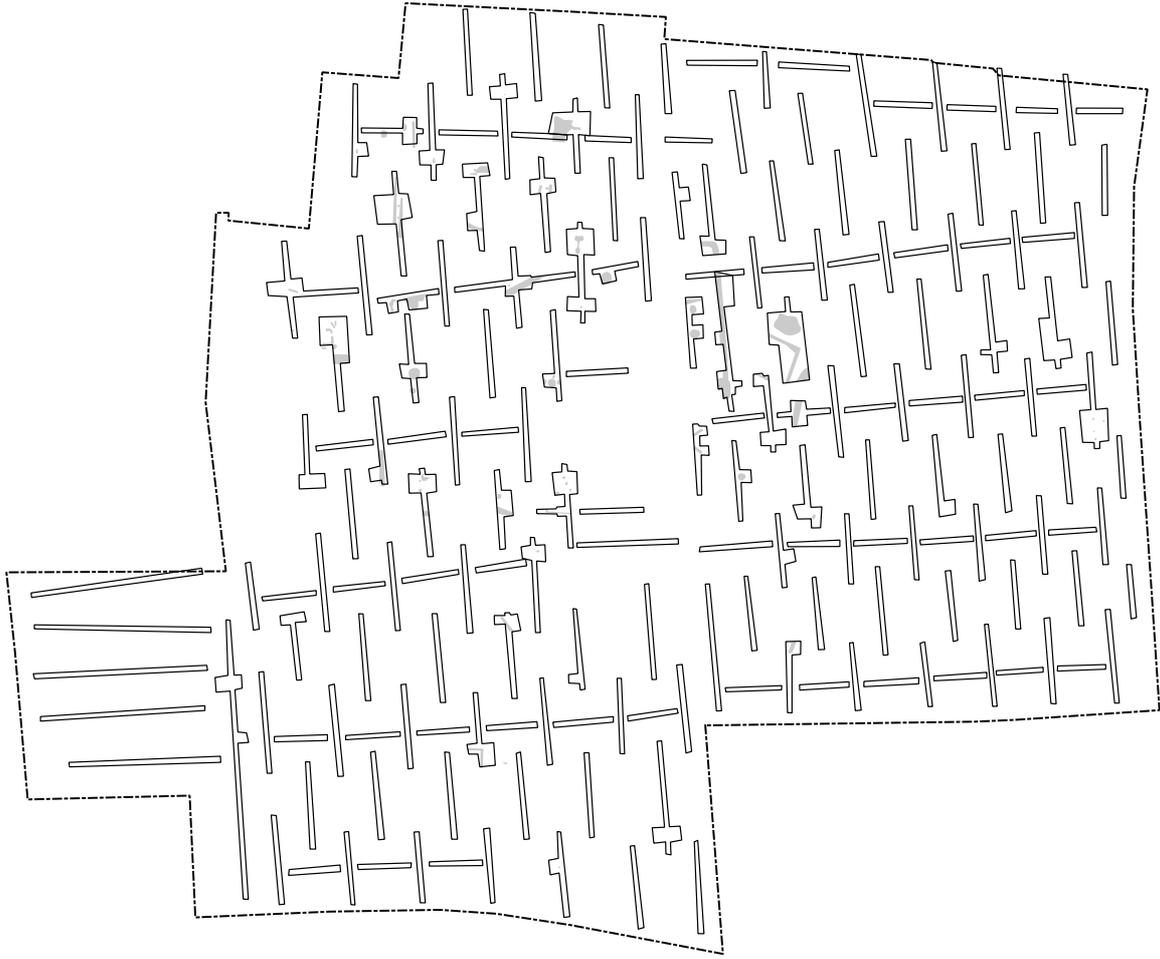


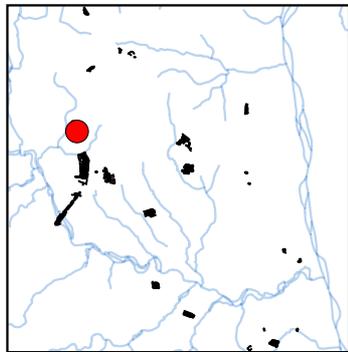
ID:32 / Chanceaux-sur-Choisille - "Les Cormiers" / Diagnostic - RO: Gallien Véronique



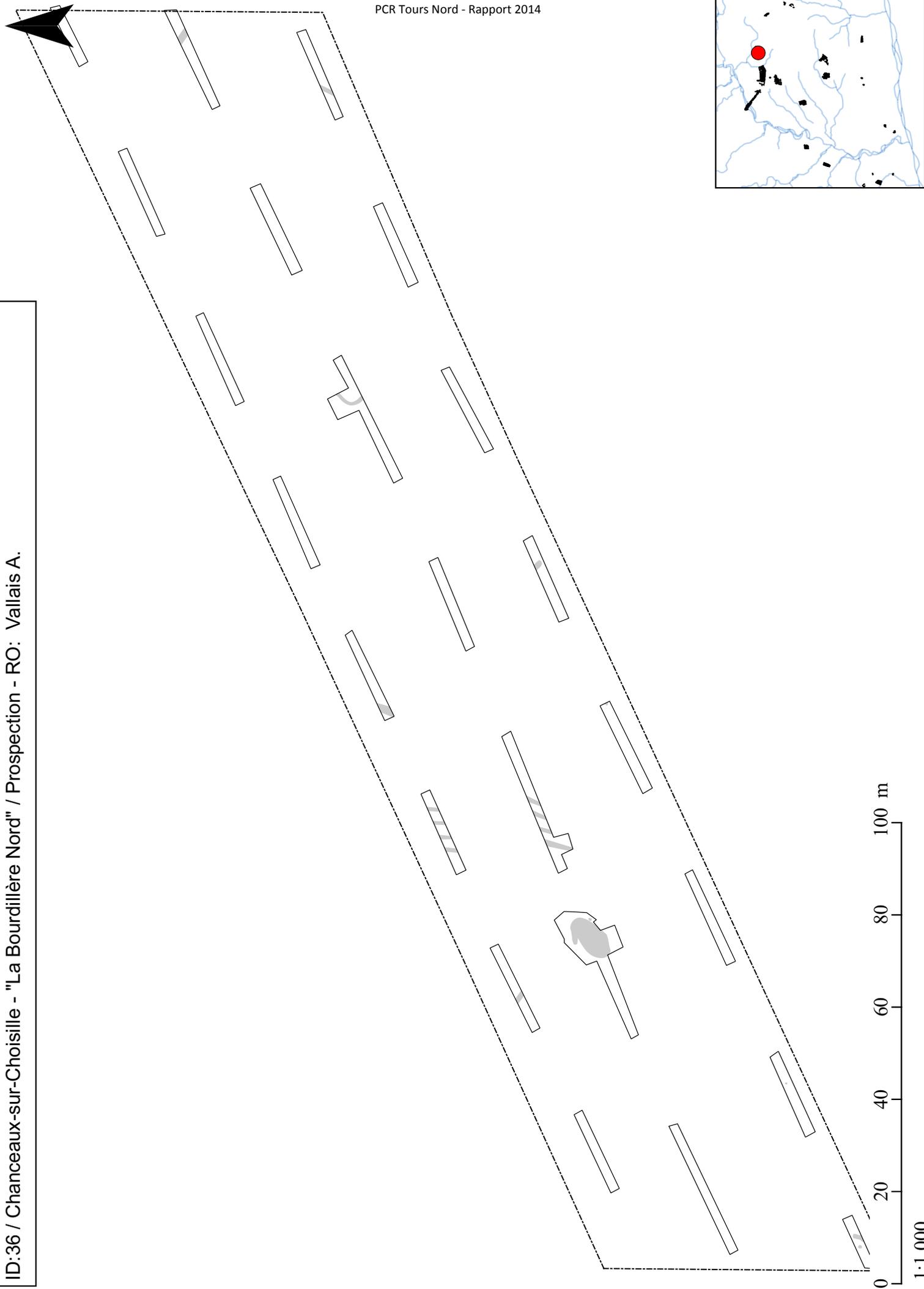


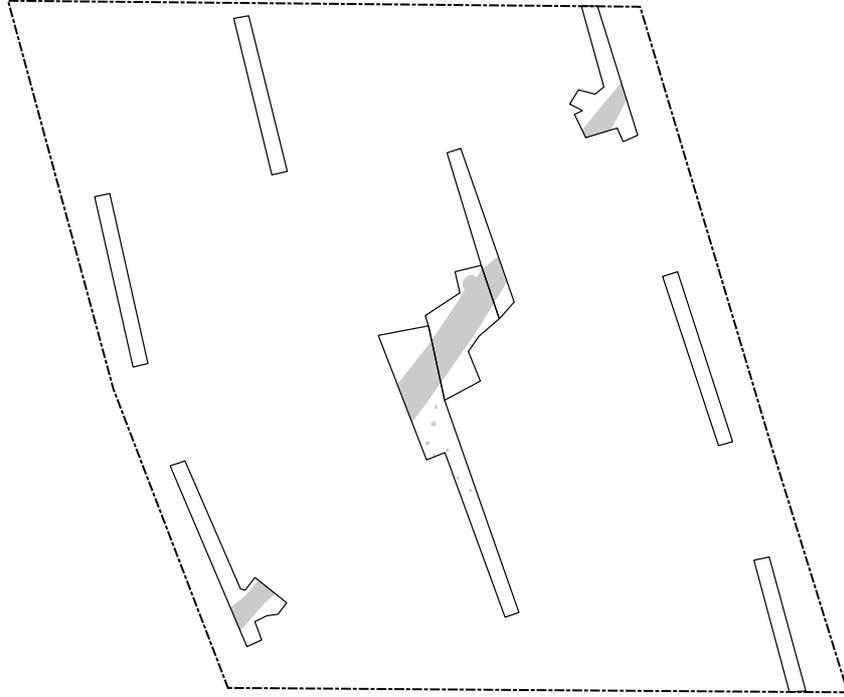
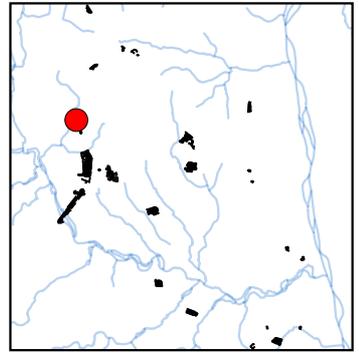
ID:33 / Notre-Dame-d'Oé - "Le Tertreau" / Diagnostic - RO: Porcell Fabrice





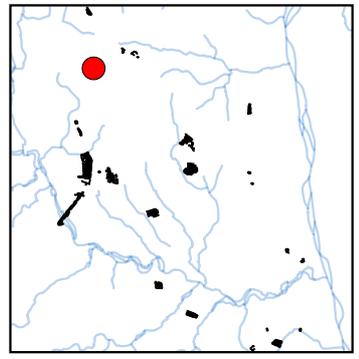
ID:36 / Chanceaux-sur-Choisille - "La Bourdillère Nord" / Prospection - RO: Vallais A.



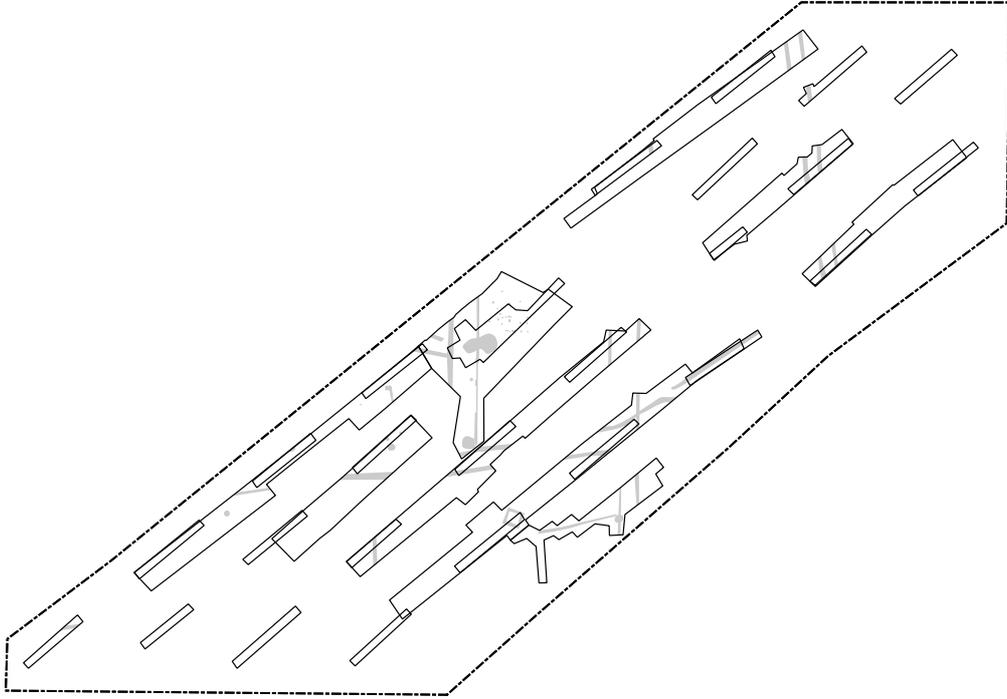


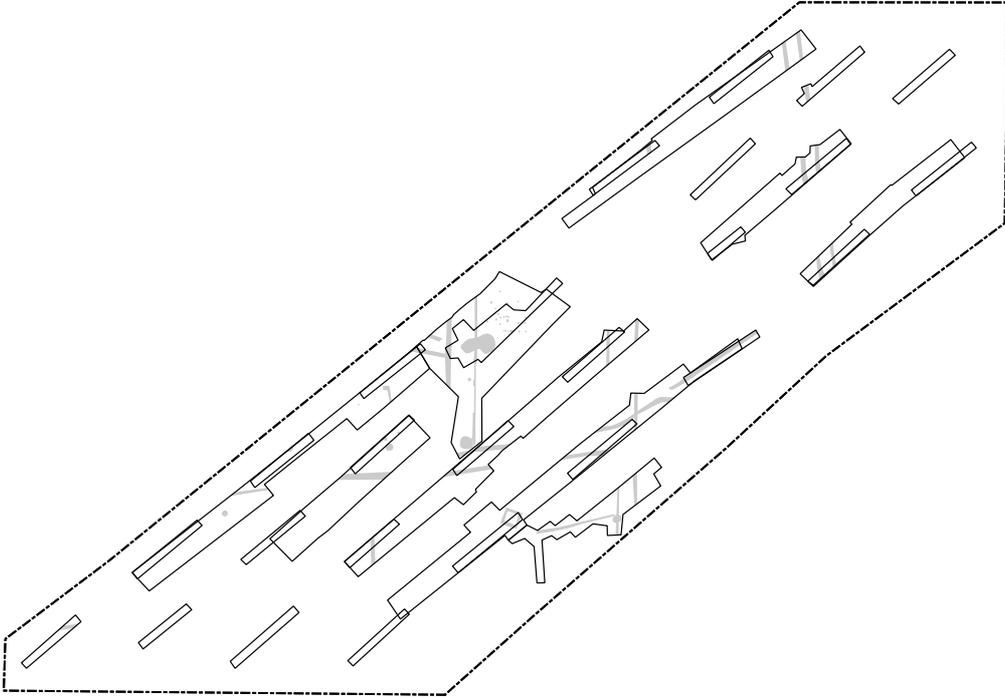
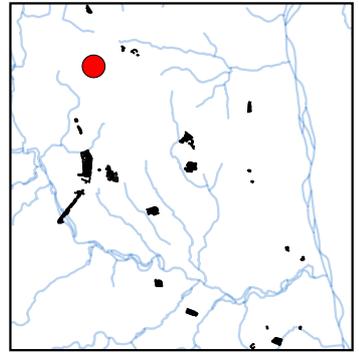
1:1 000

ID:37 / Chanceaux-sur-Choisille - "La Sillonnière" / Prospection - RO: Vallais A.



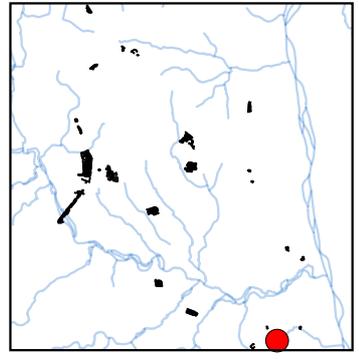
ID:38 / Parçay-Meslay - "Les Gaubertelles" / Prospection - RO: Kerrouche F.



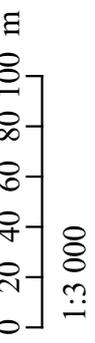
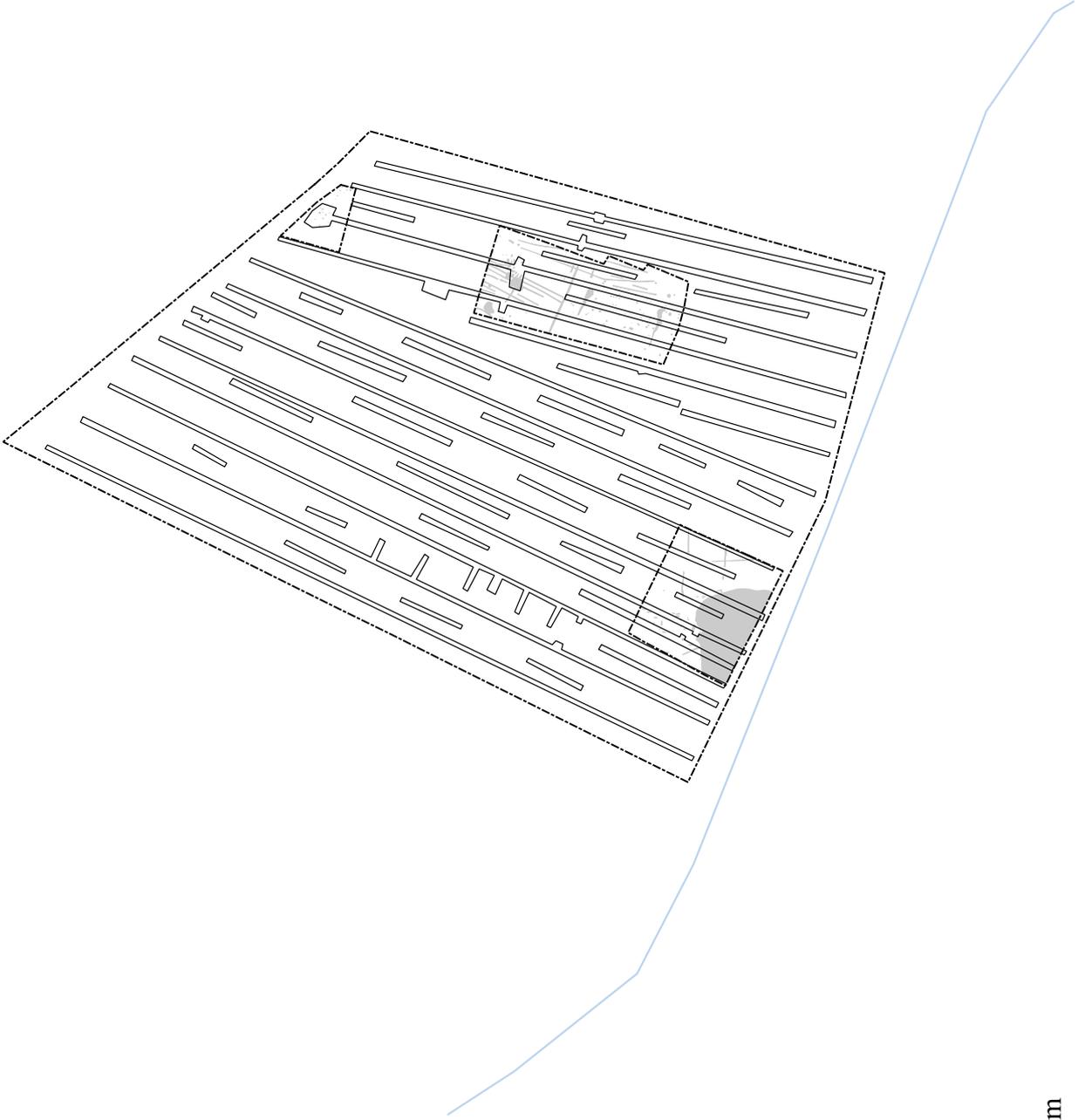


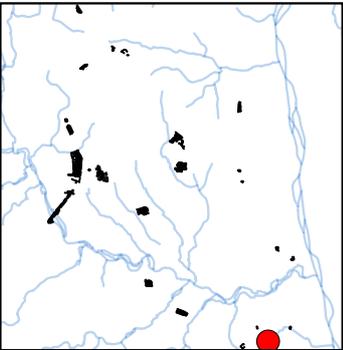
ID:39 / Parçay-Meslay - "Les Gaubertelles" / Evaluation - RO: Guillier G.



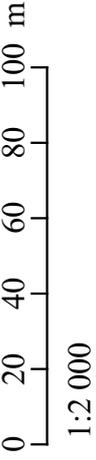
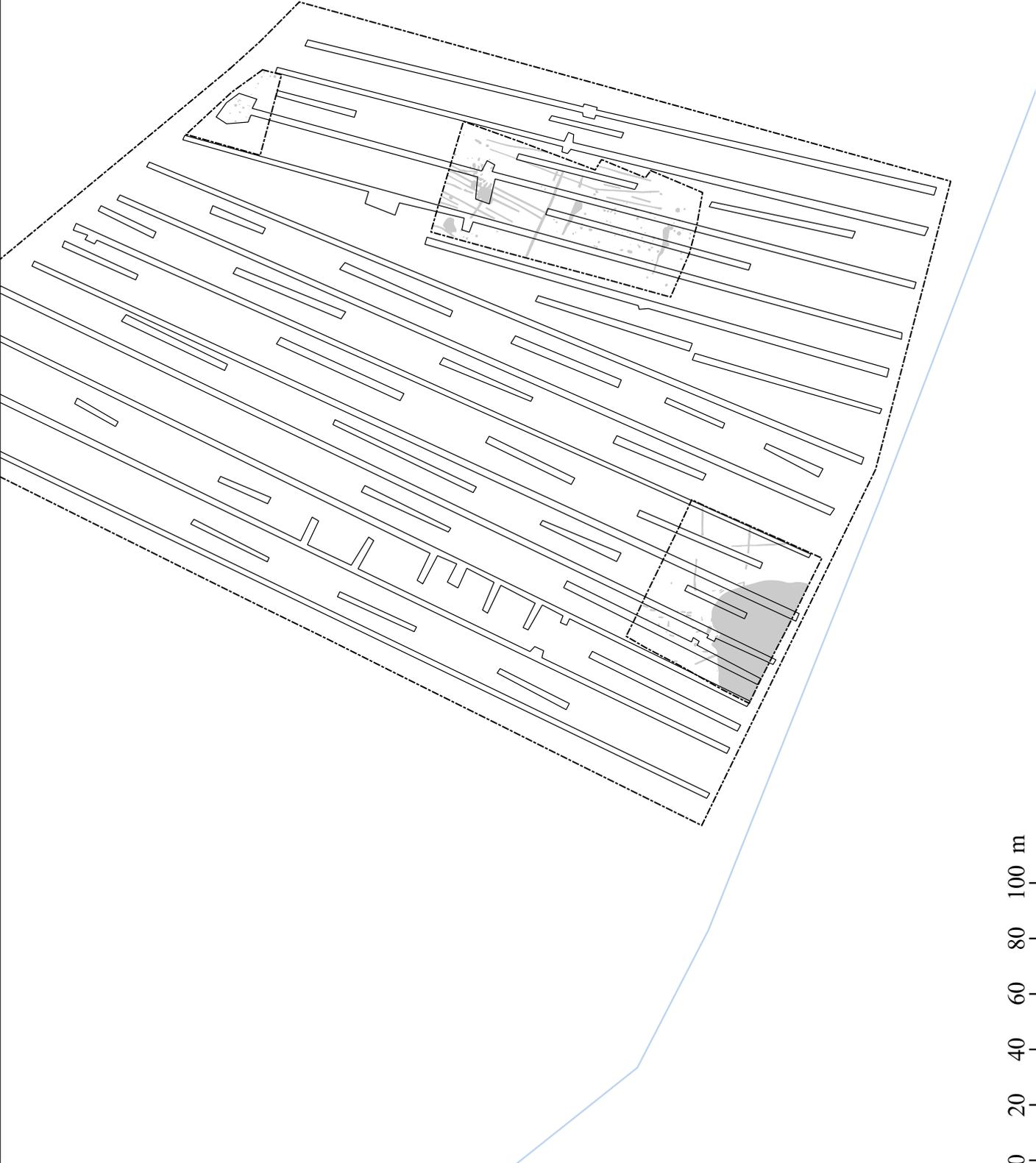


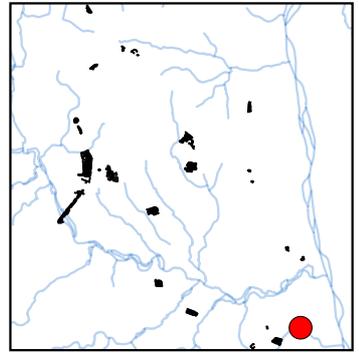
ID:40 / Fondettes - "Les Cochardières" / Diagnostic - RO: Jouquand Anne-Marie



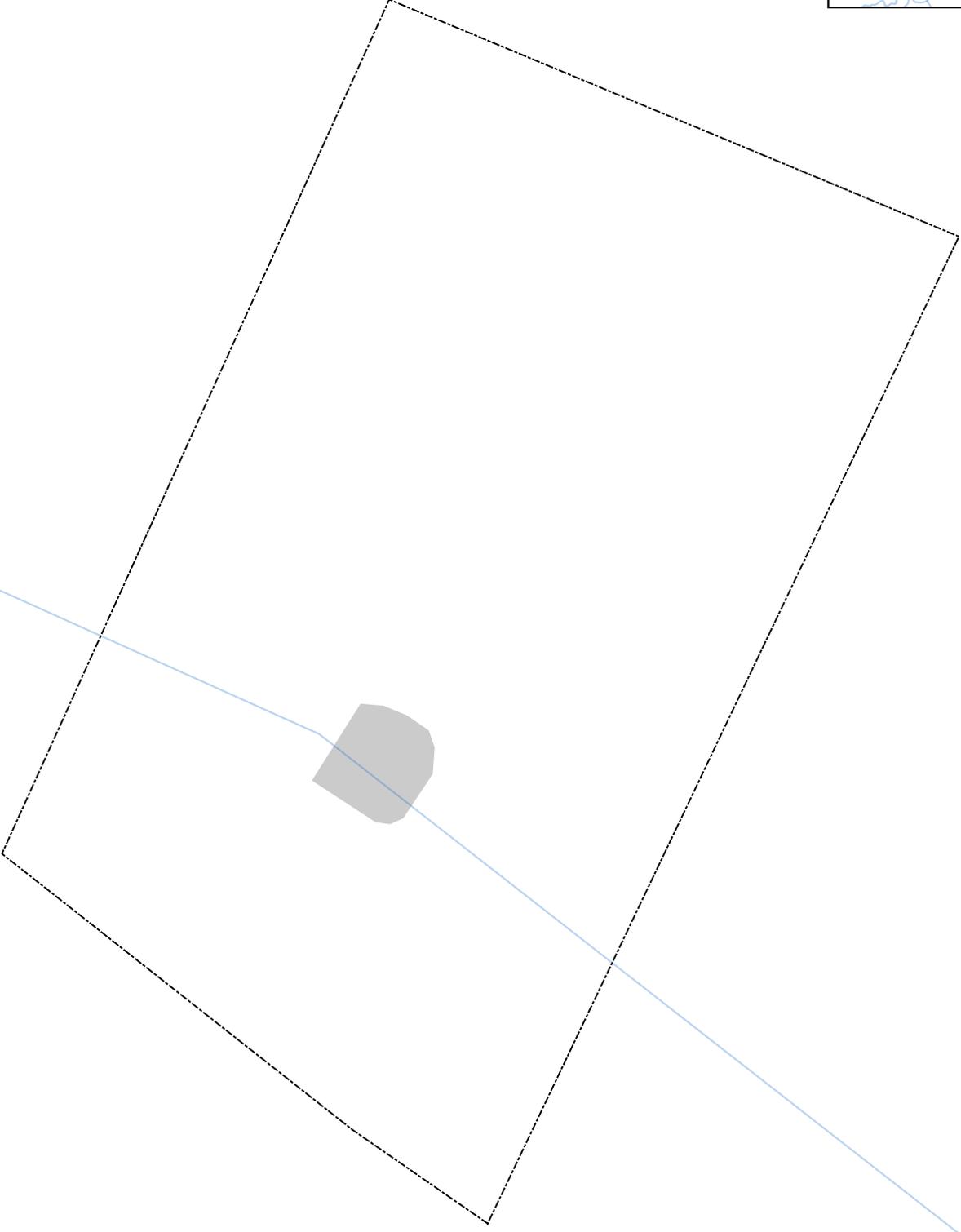


ID:41 / Fondettes - "Les Cochardières" / Fouille - RO: Joly Stéphane

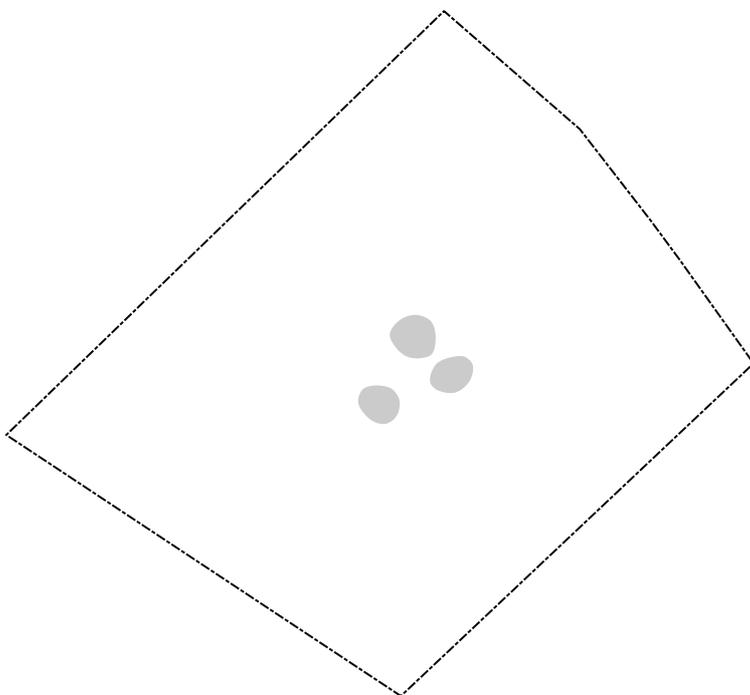
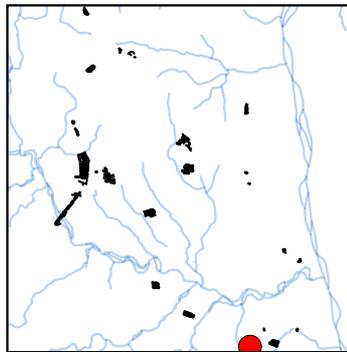




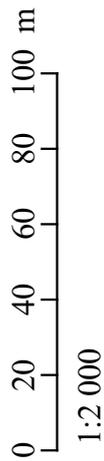
ID:42 / Fondettes - "Les Aubuis, Les Fontaines Nord" / Prospection aérienne - RO: Hervé Christel; Salé Philippe

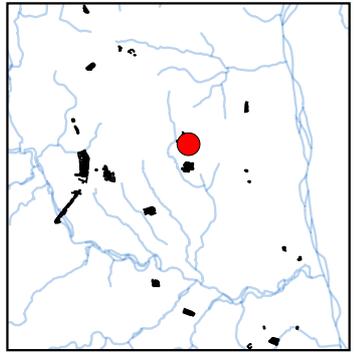


1:500

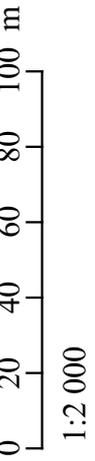
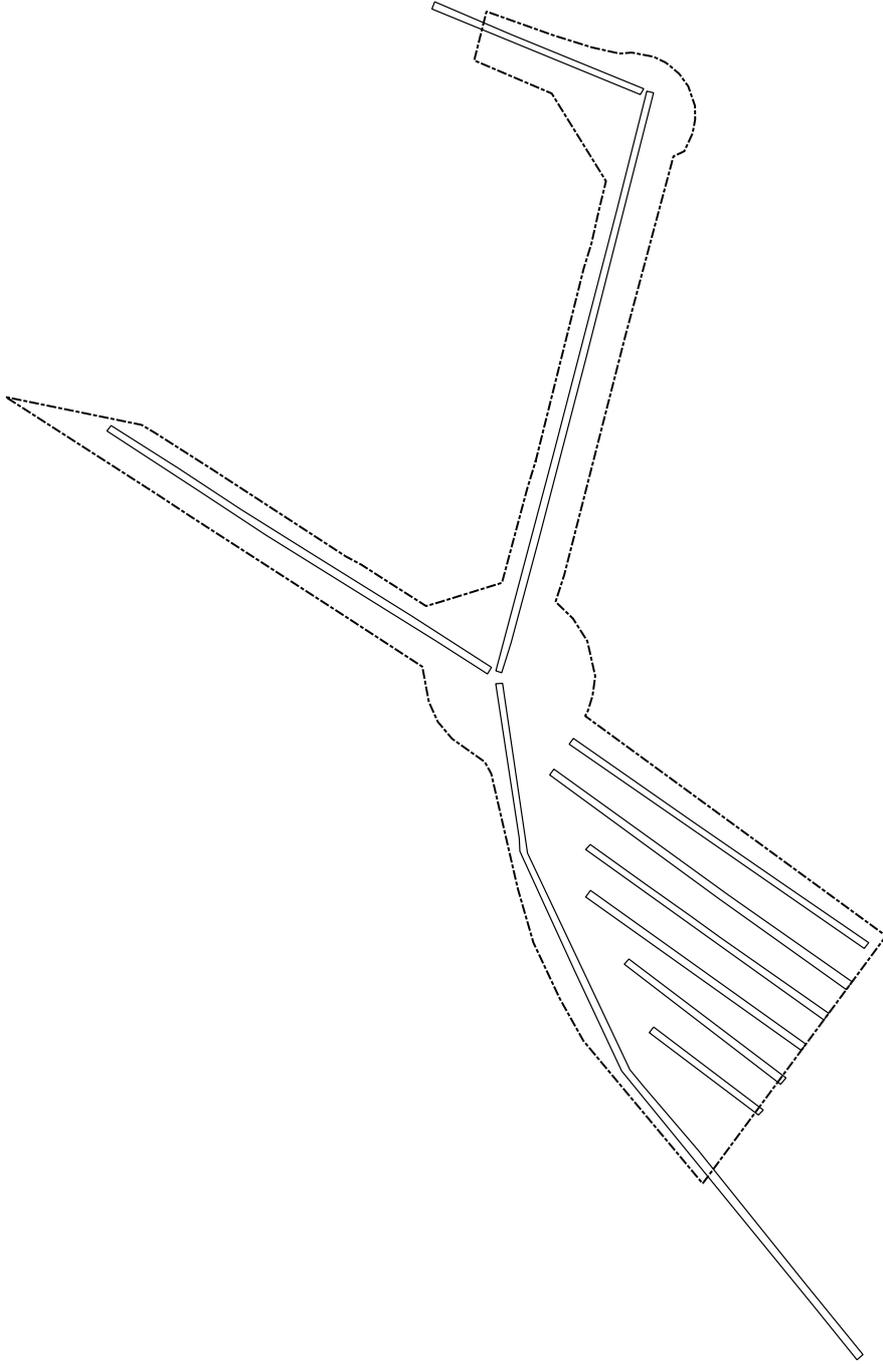


ID:43 / Fondettes - "La Croix Galifer" / Prospection aérienne - RO: Hervé Christel; Salé Philippe



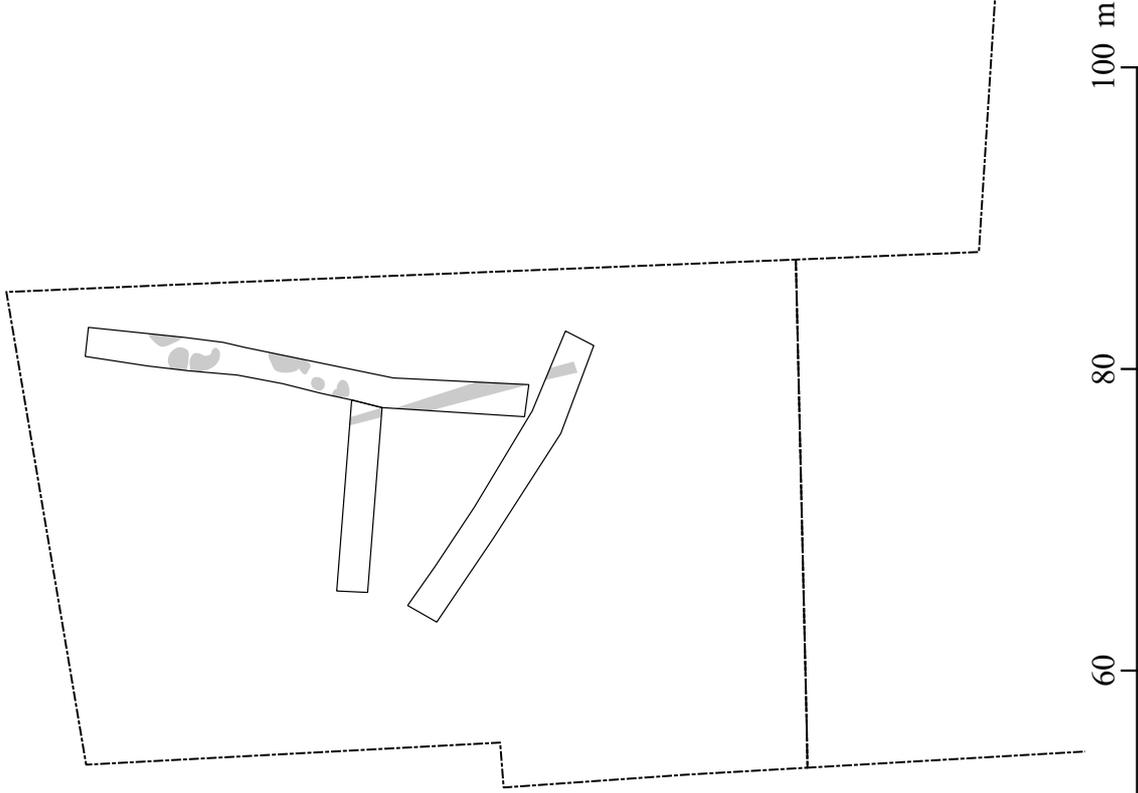


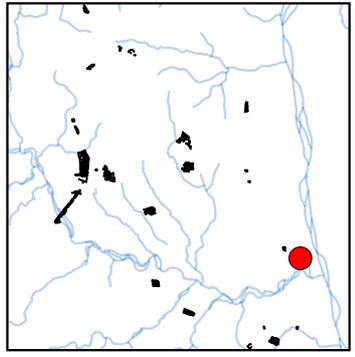
ID:44 / Parçay-Meslay - "Z.A.C. Le Papillon" / Diagnostic - RO: Cribellier Christian



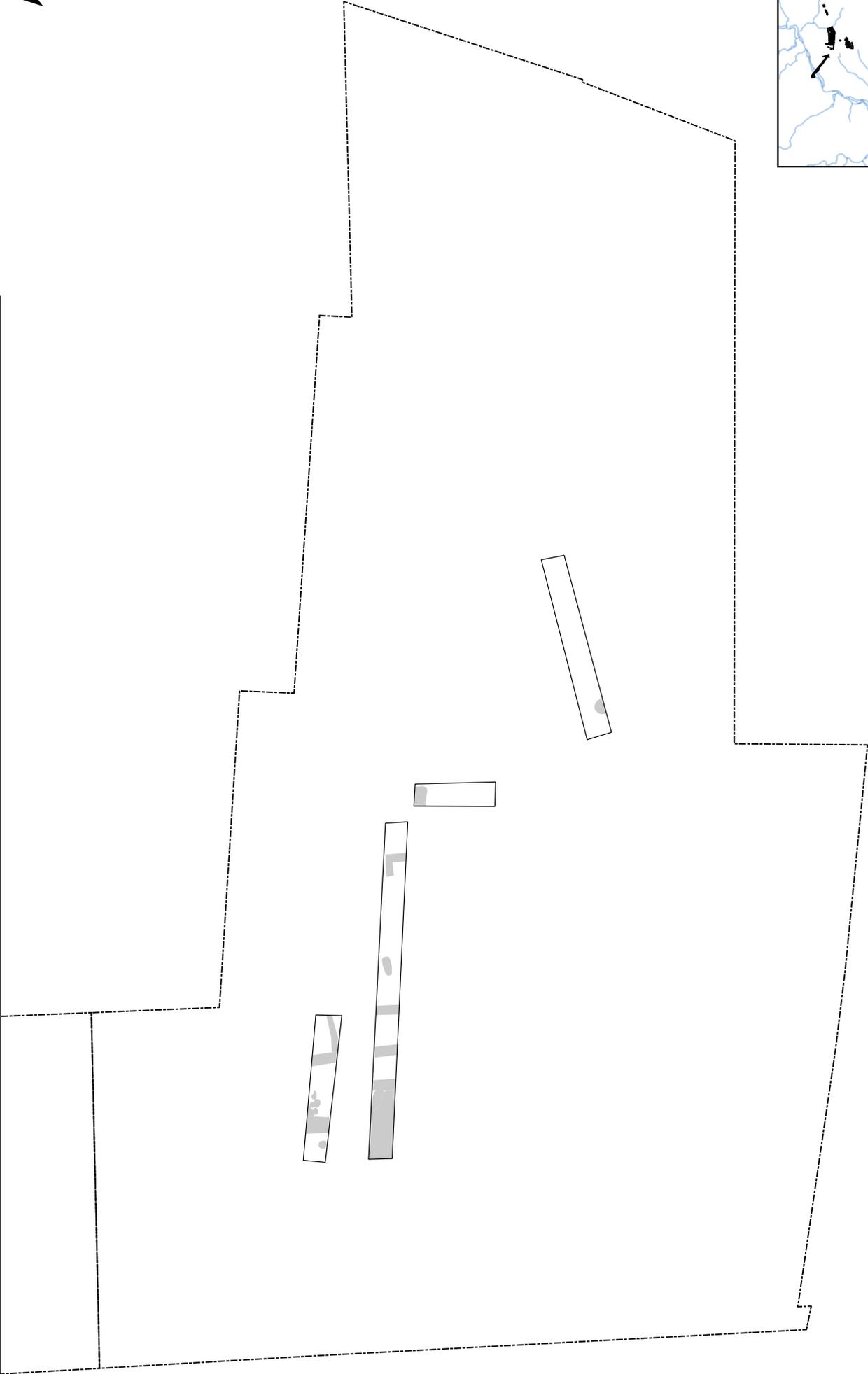


ID:45 / Saint-Cyr-sur-Loire - "13 rue Palluau" / Diagnostic - RO: Jouquand Anne-Marie





ID:46 / Saint-Cyr-sur-Loire - "au 60 à 70 rue Bretonneau" / Diagnostic - RO: Jouquand Anne-Marie



1:500