



KERVEN TEIGNOUSE



UN HABITAT DE L'ÂGE DU FER (INGUINIEL - MORBIHAN)

PROGRAMME 2010-2012

Responsable : Daniel TANGUY
Mise en page : Charles BRONDIN



PRÉAMBULE

1992-2012

Il y a donc vingt ans, débutaient sur le site de Kerven Teignouse, des fouilles archéologiques qui ne devaient durer tout au plus que deux ou trois ans, le temps d'étudier une nécropole de l'Age du Fer.

Certes, les choses ont rapidement évolué et, très tôt, les échéances initiales ont été reculées. Depuis ces premières années, chaque programme amplifie une documentation confirmant le potentiel exceptionnel du site. Le programme 2010-2012 marque un réel changement dans la dynamique de la recherche menée jusqu'à présent. L'étude l'habitat fortifié achevée, il s'agit maintenant de connaître d'une part les modalités d'accès à cet habitat et d'autre part son environnement immédiat.

Le travail s'est donc poursuivi, avec une équipe moins étoffée. Les décapages extensifs ont laissé la place aux évaluations sur des surfaces plus restreintes. Les méthodes de fouilles ont changé, notamment pour l'étude du franchissement du bas-marais. Il a fallu s'adapter à des contraintes que l'équipe ne connaissaient pas dans des conditions météorologiques qui, avouons le, ne nous pas épargnés ces trois dernières années. Parallèlement, durant ces trois années, l'équipe de fouilles a connu de profonds

changements. Elle a conservé un noyau de fouilleurs chevronnés, indispensables au bon fonctionnement du groupe et d'autres personnes, essentiellement des étudiants en stage, ont intégré l'équipe. Ils doivent être tous remerciés pour leur implication dans cette recherche :

BASTIEN Elisabeth	JAFFRE Caroline
BEAURIN Jérémy	LAUGIER Sandra
BOUCHAIN Marc	LE BIHAN Eric
BOURHIS Erwan	LEGRAND Bertrand
BOUTIN Gwénaëlle	LEONARD Grégory
BOUYAUX Thierry	MICHEL Mathieu
BRACCI Simone	MONNIER Alexandre
BRUGNON Isabelle	OLIVIER Corentin
CABANILLAS Gadéa	PATIN Mathilde
CHEVEAU Maurice	PEYRAT Jean-François
DABET Morgane	PREVOSTAT Loïc
DEBLEDS Jeanne	REMY Cécile
GUILLO Marine	ROVELO Daniela
HAUTEFORT Angélique	SALAUN Jonathan
HECK Antonine	VANNIER Emilie
HEURTEBISE Réjane	VONARB Audrey



Fig. 1 - une partie de l'équipe de fouilles 2011.

Cette fouille programmée est aussi le fruit d'une étroite collaboration avec plusieurs services et partenaires :

Le Ministère de la Culture et de la Communication - Direction des Affaires Culturelles - Service régional de l'Archéologie et plus particulièrement Monsieur Stéphane DESCHAMPS, Conservateur régional et Monsieur Yves MENEZ, adjoint au Conservateur régional.

Le Conseil Général du Morbihan qui depuis plusieurs années maintient un appui financier conséquent à ces fouilles. Je tiens à remercier particulièrement Monsieur Jean-Rémy KERVARREC, conseiller général du canton de Plouay qui a su relayer de manière très efficace mes inquiétudes en matière de financement en 2011 j'ai aussi trouvé aussi en la personne de Monsieur Ollivier AGOGUE, nouveau chef du service départemental d'archéologie, une personne attentive à mes préoccupations et intéressé par l'opération.

Le Syndicat du Scorff qui, dans le cadre d'un partenariat plus général avec l'association Scorff et Patrimoine, soutient cette action depuis la première année.

La commune d'Inguiniel, avec au premier rang, son maire, Monsieur Jean-Louis Le MASLE, particulièrement soucieux du bon déroulement des recherches depuis de nombreuses années. Au cours de ces trois dernières années, le soutien logistique de la commune s'est maintenu avec les interventions ponctuelles des moyens mécaniques de la commune et le prêt de matériel.

Je souhaite aussi remercier les partenaires qui ont œuvré sur et pour ce chantier durant ces trois années et en particulier : L'Institut Médico-Educatif d'INGUINIEL qui procure un hébergement de grande qualité à l'équipe de fouilles.

Dominique CHRISTIEN qui assure d'une manière remarquable les travaux de terrassement depuis 1992 .

La société Dendrotech et Yannick LE DIGOL, son dirigeant, qui a pu étudier en un temps record l'ensemble des bois gorgés d'eau issus de la fouille de la zone humide de 2010 à 2012,

Dominique Marguerie, directeur de recherches au C.N.R.S. - U.M.R. 6566 CREA AH «Centre de Recherche en Archéologie, Archéosciences, Histoire», OSU de Rennes, qui coordonne le suivi archéo-environnemental de cette fouille depuis de nombreuses années. Il a été plus particulièrement sollicité lors de ce programme par les travaux dans la zone humide.

Je dois enfin remercier les propriétaires des différentes parcelles concernées par le programme 2010-2012. Leur accord et leur bienveillance sont un préalable à cette intervention:

M. Louis DORE
M. Daniel LE STRAT
M. Jean-Jacques AVRY

Le présent rapport triennal reprend les éléments des années 2010 et 2011. Il est évident que certaines données, concernant notamment la localisation et l'historique des recherches n'ont pas évolué, Il me semble cependant nécessaire de les rappeler.

I - RAPPEL HISTORIQUE

I - 1 Localisation du site

Kerven Teignouse se situe à trois kilomètres au sud du bourg d'Inguiniel, à l'ouest du département du Morbihan, non loin de la limite finistérienne. Le relief et le paysage d'Inguiniel indiquent une zone appartenant déjà à la Bretagne centrale malgré la proximité du littoral : Lorient n'est qu'à 30 kilomètres au sud. Certes, les hauteurs ne sont pas très élevées, elles culminent en moyenne entre 155m et 160m, mais la présence de nombreux petits cours d'eaux modèle un paysage vallonné entrecoupé de talus, vestiges d'un bocage détruit par le remembrement des années 1970.

Les formes de ce paysage réservent de bonnes possibilités d'installation humaine. L'habitat de Kerven Teignouse, implanté sur un replat dominant vers le nord la confluence de deux petits cours d'eaux en témoigne. Les deux talwegs bien prononcés vers l'ouest et le nord et de dépressions humides au sud et à l'est, offrent au site l'avantage d'être isolé topographiquement. Les hauteurs voisines exposées aux vents dominants ont été délaissées au profit d'une zone abritée, plus basse (Fig.2).

I - 2 Historique des recherches

La découverte de la stèle funéraire à l'origine des fouilles sur ce site date du début des années 1950. Le propriétaire, Monsieur Jules DORE, avait décidé d'entreprendre le défrichement d'une parcelle inculte et la destruction de plusieurs talus. Le monolithe est apparue, semble-t-il, dans un tas de pierrailles, puis il a été déplacé en bordure de parcelle et conduit dans la cour de la ferme où il est resté planté jusqu'à l'été 2009. Depuis cette date, la stèle est visible

sur la place de l'église du bourg, à proximité du monument aux morts.

La taille et la forme du monument demeurent exceptionnelles dans la région car il s'agit d'une stèle haute d'1,92m, d'un diamètre de 45cm à la base et 22cm au sommet. Elle présente une surface bouchardée et encore quelques traces de gravures rectilignes à peine visibles. Son sommet est orné d'une large cupule de 10cm de diamètre.

Au moment de la découverte, des membres de la Société Polymathique de Vannes se sont rendus sur les lieux. Le Chanoine Danigo note la présence d'un retranchement et un peu plus tard, Yves COPPENS alors jeune membre de cette société savante, découvre des fragments de céramiques qu'il attribue à La Tène. Il note aussi la présence d'imposants talus et parle même d'oppidum. Mais nous ne disposons pas de plans de situation et la commune d'Inguiniel a fait l'objet d'un remembrement agricole au début des années 1970. A Kerven Teignouse, celui-ci s'est traduit par l'arasement de l'ensemble des talus dont certainement les vestiges des remparts mentionnés. La photographie I.G.N. de l'été 1976 et le parcellaire du cadastre napoléonien conservent encore les marques de ces talus (Fig. 3-1 et 3-2).

L'opération archéologique a débuté en 1991, à la suite d'un inventaire des stèles funéraires de l'âge du Fer dans le Morbihan. Il est en effet exceptionnel de connaître le lieu de découverte de tels monuments car la quasi-totalité d'entre eux a été déplacée ou détruite, parfois dès l'âge du Fer. L'opportunité de connaître l'environnement archéologique de ce monument funéraire s'est donc offerte à Kerven Teignouse.

Dans le Morbihan, cette localisation précise ne concerne que quelques stèles, dont une à Noguello, à 4kms au sud de Kerven Teignouse. Les premiers sondages mécaniques destinés à vérifier les quelques témoignages indirects de la découverte ont confirmé immédiatement la présence d'un important habitat de La Tène caractérisé par l'existence de fossés, fosses, souterrains, associés à un abondant mobilier.

A la suite de ce sondage, dès 1993, une série de fouilles programmées devenues trisannuelles a permis de mettre au jour un ensemble remarquable par sa stabilité et bien daté des six derniers siècles avant notre ère. Les précédents programmes ont mis en valeur l'étendue du site sur près de cinq hectares bien que l'ensemble de cette superficie n'ait pas fait l'objet de recherches.

Le phasage de l'évolution de l'habitat, mis en place dès les premières années de fouilles, n'a pas été remis en question mais il s'affine et se complète chaque année.

En 2006, l'extension de la fouille vers la hauteur dominant l'habitat gaulois au sud a mis en valeur des vestiges d'une implantation datée du Bronze ancien. Celle-ci se traduit par la présence de structures d'habitats (fosses, trous de poteaux) et de céramiques ; elle semble se développer vers le sud. De cette période datent quelques outils et pointes de flèches en silex découverts ponctuellement en cours de fouilles. Par contre, le saupoudrage sur toute la zone de fouilles de ces artefacts datés du néolithique pour certains n'est vraiment significatif.

Le phasage établi en 2010 concerne uniquement l'habitat du second âge du Fer.

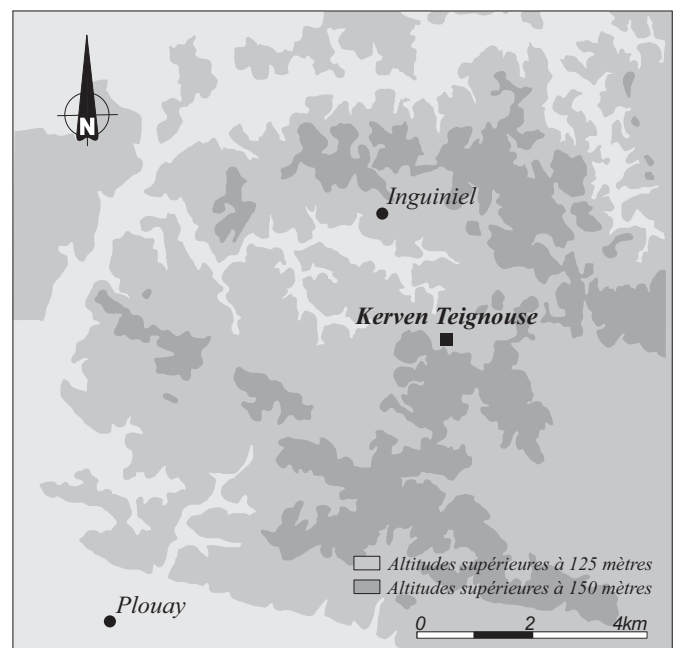
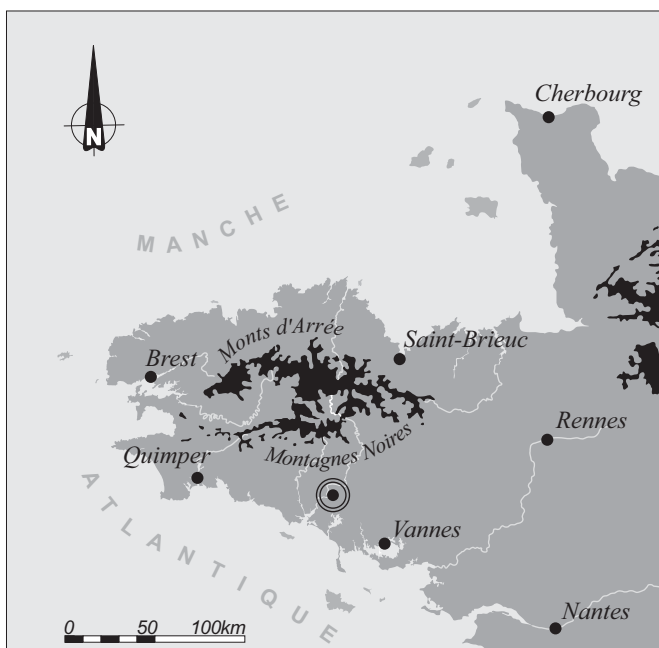


Fig. 2 - Localisation du site de Kerven Teignouse.



Fig. 3-1 - Cliché I.G.N. - 1952.



Fig. 3-2 - Cliché I.G.N. - 1976.

La phase A :
VIe - Ve siècle av. J.-C.

Le précédent programme a considérablement changé notre vision de l'habitat au début de La Tène ancienne. Le petit enclos subcirculaire a laissé la place à une implantation qui, dès l'origine, occupe une surface d'au moins 2500 m² sur le replat dominant immédiatement la zone humide au nord. L'achèvement de la fouille extensive en 2010 a permis de mieux cerner l'ensemble. Les caractéristiques de l'habitat restent cependant les mêmes, les limites d'enclos sont modestes et les structures de stockage, déjà nombreuses, sont constituées de cavités souterraines. L'habitat est orientée vers le nord et il est très probable qu'une première voie franchit le bas-marais dès ce moment.

La phase B :
IVe - IIIe siècle av. J. -C.

La première installation évolue tout au long de La Tène ancienne par l'adjonction de nouveaux enclos ou la reprise et la transformation de limites plus anciennes. Vers le sud, la refondation postérieure du site occulte l'emprise globale de l'habitat. On perçoit cependant sa nette progression. Les fossés sont plus profonds, associés à des talus imposants dont on peut se demander s'ils ne sont pas de véritables remparts de terre, plus particulièrement aux abords d'une entrée qui devient monumentale, toujours orientée vers le nord. Parallèlement, de nouvelles structures de stockage sont creusées et l'art céramique atteint son apogée avec des formes et une ornementation exceptionnelles.

La phase C :
IIIe - IIe siècle av. J.-C.

Au début du IIIe siècle avant notre ère, l'habitat est complètement réorganisé. Les limites de La Tène ancienne sont comblées et de nouveaux enclos quadrangulaires sont créés. Certains fossés plus anciens sont repris et redimensionnés. Ils deviennent imposants et atteignent parfois 3m de profondeur pour une largeur de 6m. La nouvelle organisation du site se caractérise par une segmentation de l'espace. L'ensemble s'articule autour d'un enclos central défendu par de larges fossés et une entrée monumentale. Autour de celui-ci se développe d'autres espaces dont la vocation domestique, artisanale et de stockage, est affirmée. Cet espace est aussi protégé par un imposant système de fossés-remparts. L'entrée principale du site, décalée de quelques mètres vers l'est par rapport à celle de la phase précédente est néanmoins orientée vers le nord et la nouvelle voie d'accès.

La phase D :
IIe - Ier siècle av. J.C.

A la Tène finale, et sans doute durant le 1er siècle av. J.-C., les fossés sont comblés après avoir reçu, au cours du IIe siècle avant notre ère, une palissade. De nouvelles limites, plus modestes sont perceptibles ; elles s'appuient sur les restes de talus plus ancien. Cette phase, comme la précédente doit pouvoir être précisée car les données recueillies cette année indiquent des modifications qui la complètent sans remettre en cause le schéma défini. Enfin, il existe sur l'ensemble du site un saupoudrage diffus d'un mobilier romain, parfois daté du IIe et IIIe siècle après notre ère qui montre que l'occupation a bien perduré au-delà de la présence gauloise à Kerven Teignouse. Toutefois, aucune véritable structure n'apparaît malgré la présence de quelques tuiles dans les complements supérieurs de fossés (Fig.4 et 5).

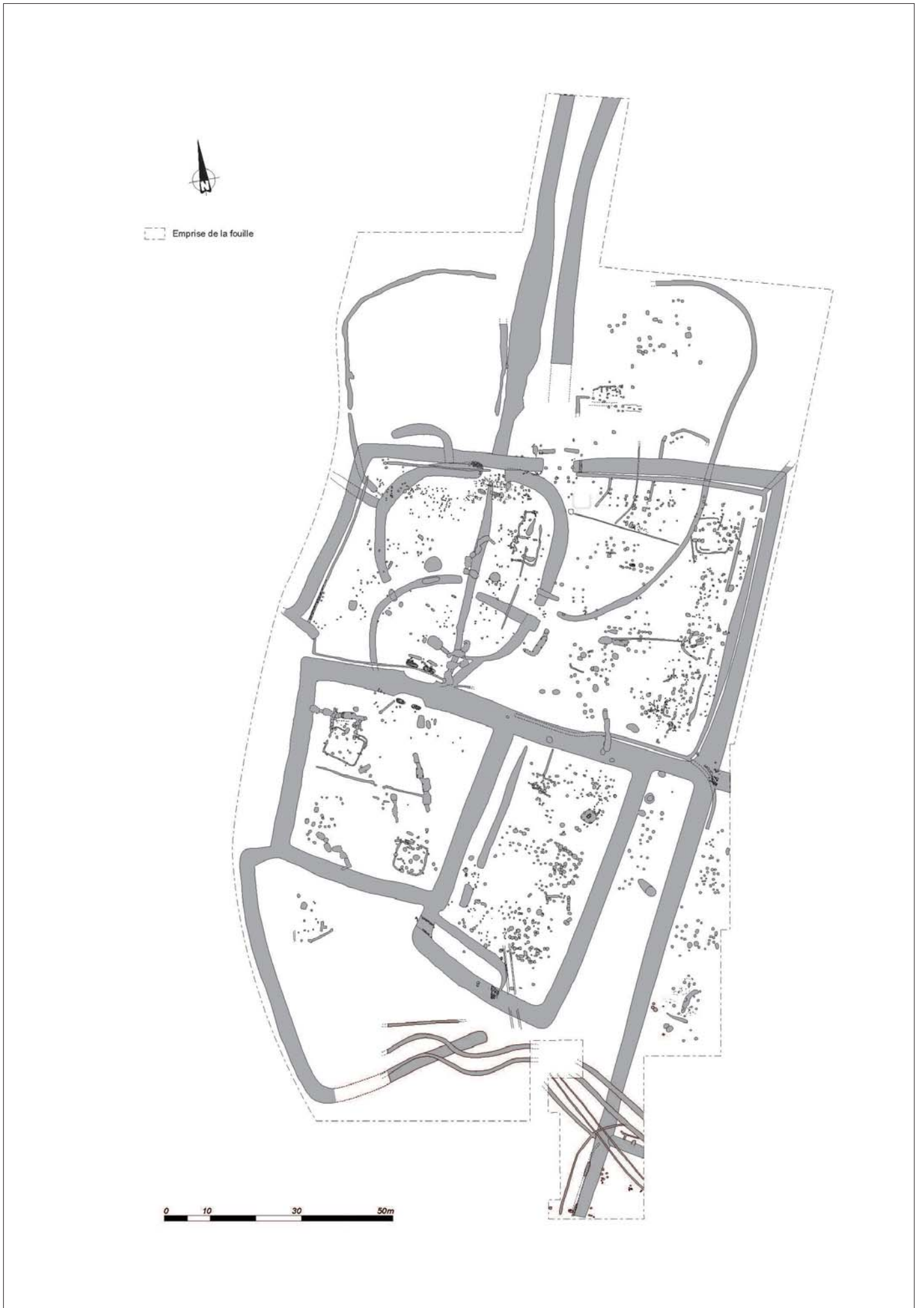


Fig. 4 - Plan général du site d'après les données 2009.



Fig. 5 - L'évolution du site en quatre phases d'après les données 2009.

II - LE PROGRAMME 2011-2012

II - 1 Présentation du programme

A l'issue du dernier programme triennal près de 2,5 hectares étaient intégralement étudiés dont une bonne partie intensément occupée durant tout le second âge du Fer. Les 17 années de fouilles ont permis de bien cerner l'évolution du site comme le phasage mis en place le démontre.

Depuis 2009, on peut considérer l'étude de l'habitat fortifié achevée. Malgré tout, des lacunes persistent tant vers sud de l'habitat, encore mal défini ainsi qu'en bordure est. Depuis plusieurs années, nous savons que l'habitat se prolonge cette direction. La dépression est moins marquée et la topographie ne limite pas naturellement le site vers le nord est. Les amorces de deux fossés contemporains de la fortification du site indiquent un possible prolongement du site. Cependant, dans le cadre de cette fouille programmée, il était prématuré de lancer un nouveau programme de fouilles sur une surface aussi importante car on peut raisonnablement penser que l'emprise globale du site représente près du double de la surface fouillée.

En 2009, les propositions du nouveau programme pour ces trois années répondaient, sur le terrain, à trois objectifs (Fig.6).

- L'achèvement de la fouille extensive au nord de l'espace fortifié jusqu'à la rupture de pente.
- La mise en œuvre d'évaluations ponctuelles aux environs immédiats de l'habitat afin, notamment, de mieux appréhender les limites du site mais aussi de vérifier les données fournies par la photographie aérienne.
- La poursuite de l'étude du franchissement de la dépression humide par deux voies, l'une de La Tène ancienne et l'autre, lui succédant au moment de la construction du site fortifié.

A ces trois objectifs s'ajoute la préparation d'une publication de synthèse achevée à l'issue du programme.

II - 2 - 2 La démarche retenue

Les fouilles menées durant les trois années se sont déroulées selon le schéma proposé en 2010. Les fouilles extensives de l'habitat se sont achevées en 2010. Dès cette première année nous avons débuté les évaluations prévues vers l'est de l'habitat pour répondre aux questions relatives à l'extension de l'habitat fortifié sur une surface relativement plane. Nous avons aussi débuté en 2010 les véritables investigations sur le franchissement de la zone humide.

Cette démarche couplant les évaluations et le travail sur le franchissement s'est déroulée sur les trois années :

En 2010, la fouille du replat dominant à l'avant de l'espace fortifié la zone humide était en 2009 bien entamée. Le secteur où la roche affleure en continue a nécessité une fouille manuelle très longue qui a engagé une bonne partie de l'équipe durant cette première année.

Dans le même temps, l'espace bordant cette zone vers l'est a été évalué par tranchées de sondages. Cinq tranchées parallèles orientées nord sud complétées à leur extrémité par deux tranchées est-ouest ont permis de tester une surface de 1500m². Cette méthode d'investigation me semble beaucoup plus adaptée pour les diagnostics préalables aux fouilles préventives que dans le cadre d'une fouille programmée. Mais il est peu probable que le décapage complet de la zone, suivie d'un nettoyage eut donné de meilleurs résultats.

La première opération en zone humide nous a permis de comprendre très rapidement les difficultés que nous allions rencontrer. Le dégagement mécanique de la couche de sédiment d'une épaisseur moyenne d'1,80m a précédé la fouille proprement dite. Il s'est avéré que seule une équipe restreinte de 4 personnes pouvait travailler dans de bonnes conditions sur la zone de fouilles.

En 2011, une seconde évaluation était programmée à l'est de l'espace fortifié. Cette fois, l'opération s'est déroulée en deux temps. En avril 2011, une série de trois tranchées parallèles longues de 83m à 90m ont été réalisées selon un axe est-ouest. Il était important de vérifier dans un premier temps les continuités de fossés repérés les années précédentes. En été la superficie d'étude a été élargie sur une surface de 1300m², en fonction des indices repérés au printemps. La méthode choisie semble beaucoup plus satisfaisante dans le contexte de cette fouille. Elle peut éventuellement être améliorée par une campagne préalable de prospection géophysique. Nous verrons aussi que les résultats de cette deuxième année permettent aussi de conforter quelques hypothèses liées à l'observation de photographies aériennes.

Au cours de cette année 2011, l'étude du franchissement de la zone humide s'est poursuivie sur la rive droite du cours d'eau. Il n'était pas question d'engager l'étude complète de la zone. Cela nécessitait d'importants travaux connexes et notamment le détournement du cours d'eau dans une zone protégée.

La bipartition de la fouille n'est évidemment pas satisfaisante à tout point de vue et elle nous prive pour l'instant de quelques informations. Cependant, nous disposons maintenant d'une documentation exceptionnelle concernant les dispositifs de franchissement de la zone au second Age du Fer.

Par ailleurs, comme prévu, une série de sondages a concerné la vérification d'anomalies situées dans à l'extrémité nord est de la parcelle située sur la rive droite.

En 2012, l'essentiel de l'effort s'est porté sur l'achèvement du dispositif de franchissement et les aménagements détectés en photographies aériennes à l'avant de celui-ci. Comme les années précédentes, une première campagne de sondages nous a permis de confirmer l'intérêt de l'extension de la fouille sur une zone bien précise. La seconde phase a eu lieu en juillet 2012. Elle a concerné une surface de 750m², entièrement étudiée et centrée sur le prolongement du franchissement.

En zone humide, l'emprise de l'étude réalisée en 2011 a doublé pour atteindre 750m².

Pour cette dernière année, le programme initié en 2010 a subi une modification (proposée dans le rapport intermédiaire 2011 et acceptée par la C.I.R.A. en février 2012). Il nous paraissait important d'avoir une vision d'ensemble du dispositif d'accès au site, incluant le franchissement et les aménagements éventuels à l'avant de celui-ci.

Cela s'est fait au détriment de la poursuite des évaluations à l'est de la zone fortifiée. Pour autant, nous ne souhaitons pas abandonner cette orientation de la recherche.

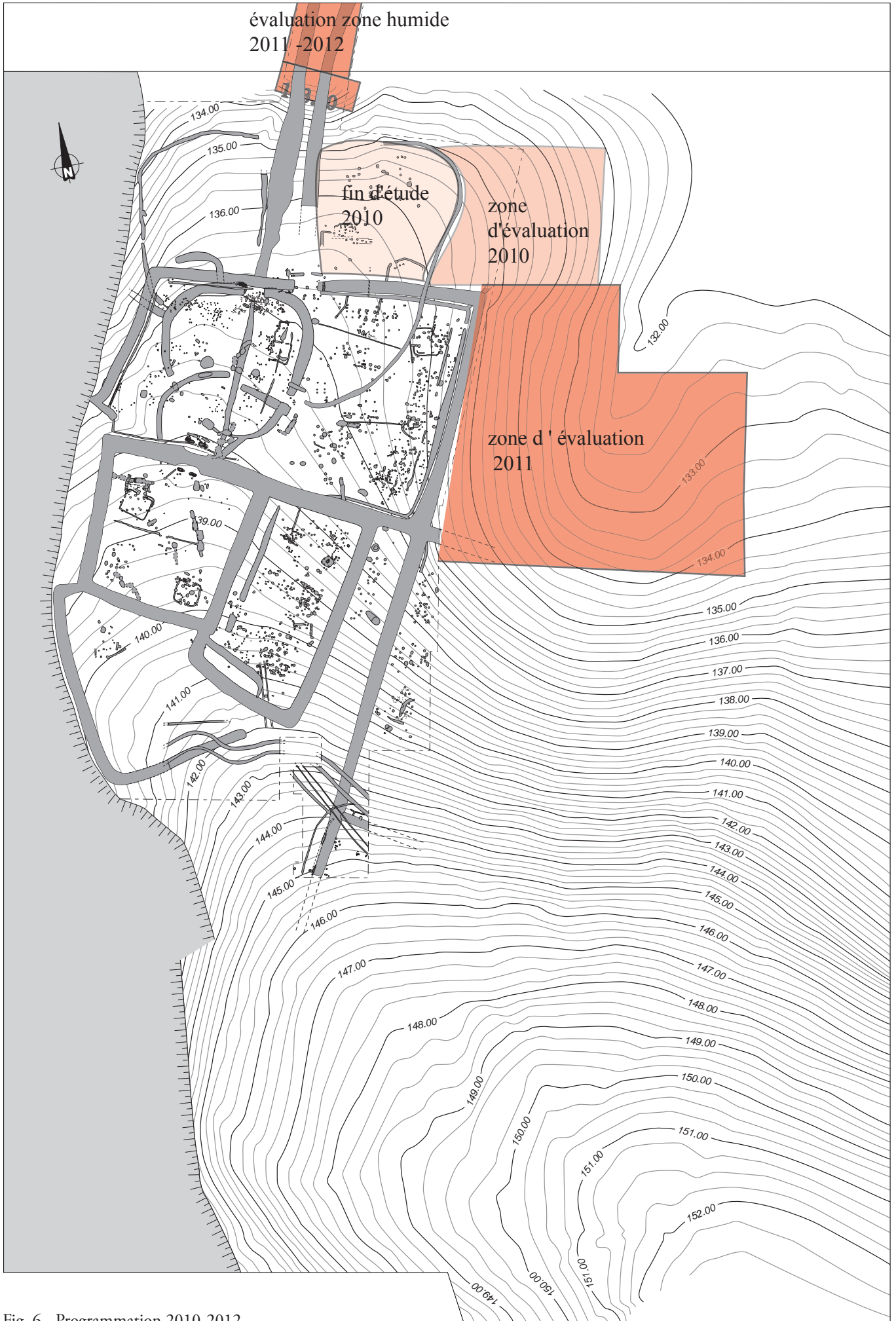


Fig. 6 - Programmation 2010-2012.

III - PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS

La dispersion des opérations réalisées durant les trois dernières années sur le site de Kerven Teignouse ne doit pas masquer la cohérence globale du programme. Les objectifs fixés me semblent atteints et les résultats présentés ici montrent bien la pertinence des propositions initiales.

III - 1 Un habitat orienté vers le nord dès la phase A

L'achèvement de la fouille de la zone située au nord est, entre la limite fortifiée et la rupture de pente au nord, a fait l'objet du rapport 2010 qui reprend en partie les données recueillies en 2009. Il ne me semble donc pas nécessaire de reprendre par le détail les résultats de l'intervention dans ce secteur.

Cependant, plusieurs enseignements doivent être précisés :

Dès la première phase, au début de La Tène ancienne, l'emprise de l'habitat concerne un vaste espace limité par le talweg au nord, bien au-delà du premier petit enclos initial qui occupe une position plus centrale. Le mobilier issu du fossé F11, étudié sur 135m de longueur est bien daté de La Tène ancienne. La structure excavée F 12 diffère de celles décou-

vertes précédemment mais dans son fonctionnement, elle se rapproche de ces structures bien datées de La Tène ancienne (Fig. 7).

Par ailleurs, le bâtiment 10-300, accolé à l'enclos, peut lui être associé. Il est vrai qu'aucun élément datant ne conforte cette affirmation mais son positionnement, sa taille et son recoupement par un fossé daté des IIIe et IIe siècles av. J.C. plaident fortement pour cette hypothèse.

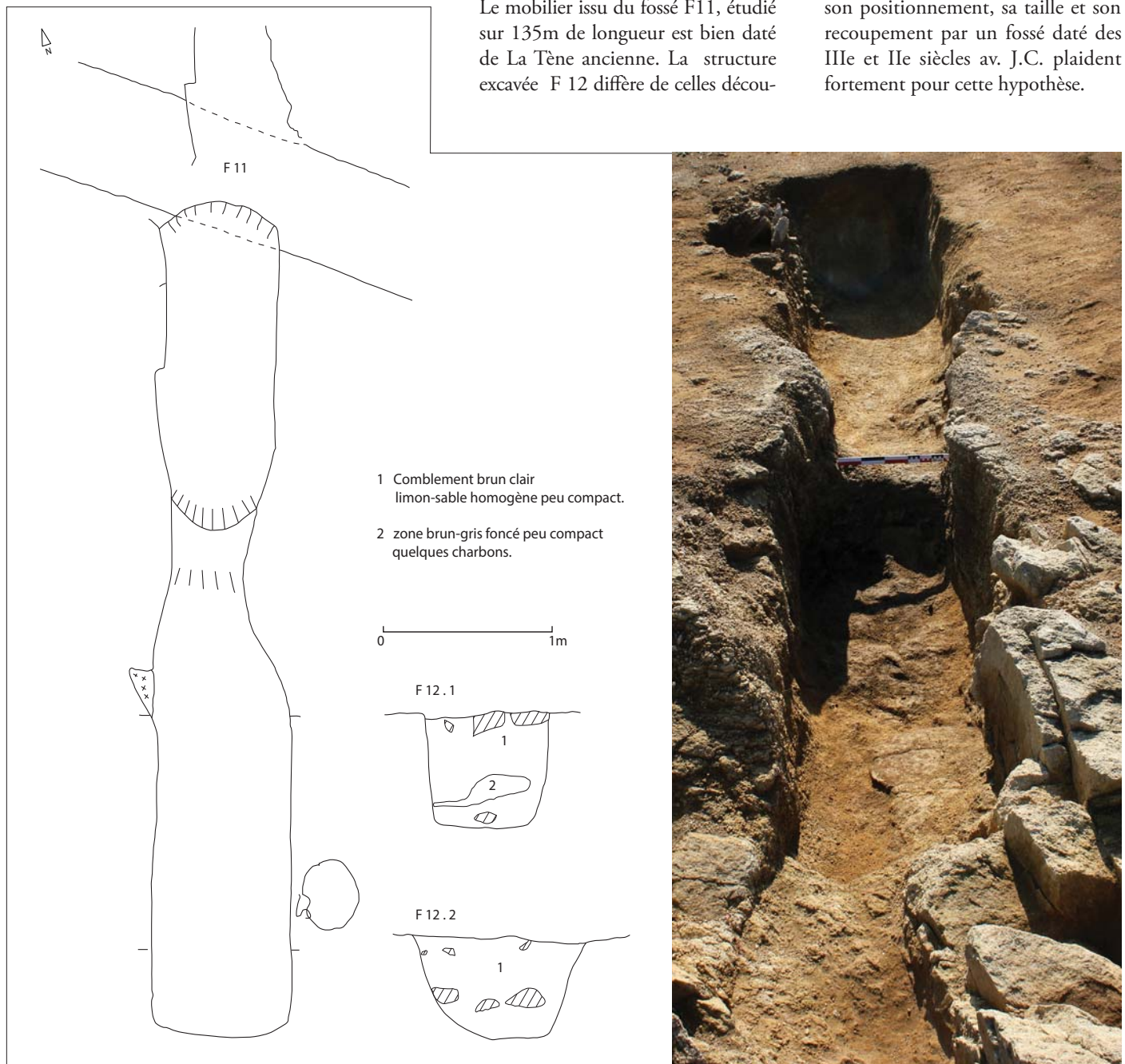


Fig. 7 - F12, cf rapport 2010.

D'autre part, la présence de céramiques, certes en petit nombre, et de creusets de bronzier laissent penser que le fossé F 11 limite un habitat.

Au nord, le fossé est coupé par l'emprise de la voie associée à l'habitat de la phase C. Il est donc manifestement antérieur à cette phase. Le plan général montre aussi de façon tout aussi manifeste une symétrie entre l'enclos F11 et celui formé par le fossé dans l'angle nord ouest. Ce dernier possède un retour bordant la première voie et sa fonction diffère du précédent. Le système d'entrée par chicane mis en valeur dans son angle sud ouest, les dimensions du fossé, l'absence totale de mobilier militent pour un enclos de pacage de bétail (fig. 8).

Il nous paraît donc très probable que, dès la phase A d'occupation du site, deux

enclos quasi - symétriques, s'appuyant sur la première voie d'accès, ont fonctionné à l'extrémité nord du site. Cela dit, leur vocation est différente : Celui formé par le fossé F 11 est associé directement à l'habitat et le second enclos, à vocation agricole, peut être un plus récent.

De façon plus générale, on sait qu'il n'y a pas eu de rupture entre les phases A et B mais une évolution caractérisée peut être par la création d'un nouvel enclos vers le nord, plus sûrement par le renforcement de cet enclos au cours du IV^e avant notre ère. On sait que le fossé de ce dernier a été surcreusé dans un second temps et il est probable que le schéma général de l'habitat de La Tène ancienne ait perduré avec des améliorations pendant plus de deux siècles (fig. 9).

Ces constatations militent en la faveur de

l'ancienneté de la première voie contemporaine de l'habitat de la fin de la Tène ancienne (phase b) mais aussi de celui du début de La Tène ancienne (phase a) qui s'ouvre dans le même axe.

Par ailleurs, l'achèvement de la fouille extensive du replat nord n'a pas donné de résultats significatifs. Deux trous de poteaux ont livré des fragments de meules rotatives semblables à celles découvertes dans les fondations du bâtiment 09 200 étudié en 2009.

Cela confirme si besoin que l'habitat de la phase s'est étendu au-delà de la limite fortifiée, vers le nord. Cette extension, très modeste au regard des vestiges abrités par les systèmes de défense, se situe en bordure de la nouvelle voie d'accès réalisée au moment de la reconstruction du site à la fin du III^e siècle avant notre ère.

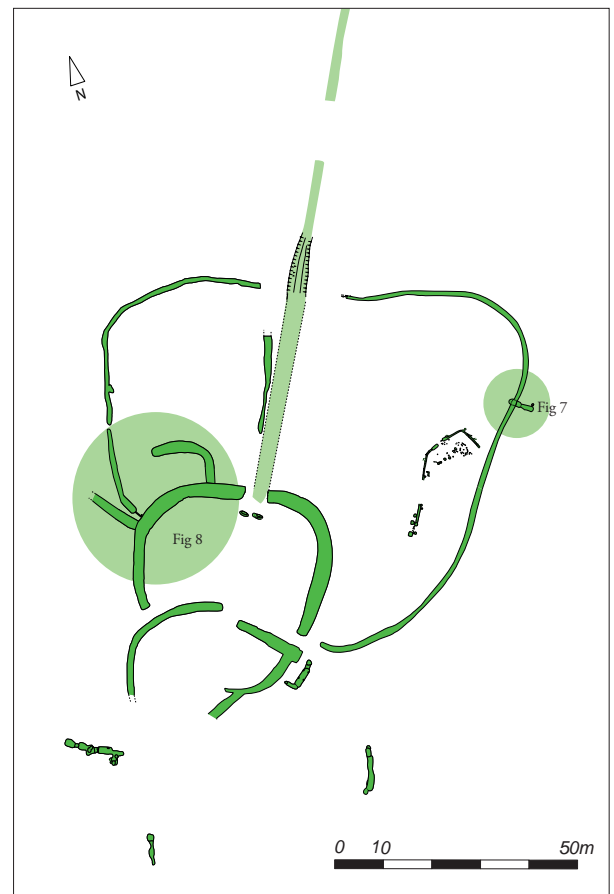
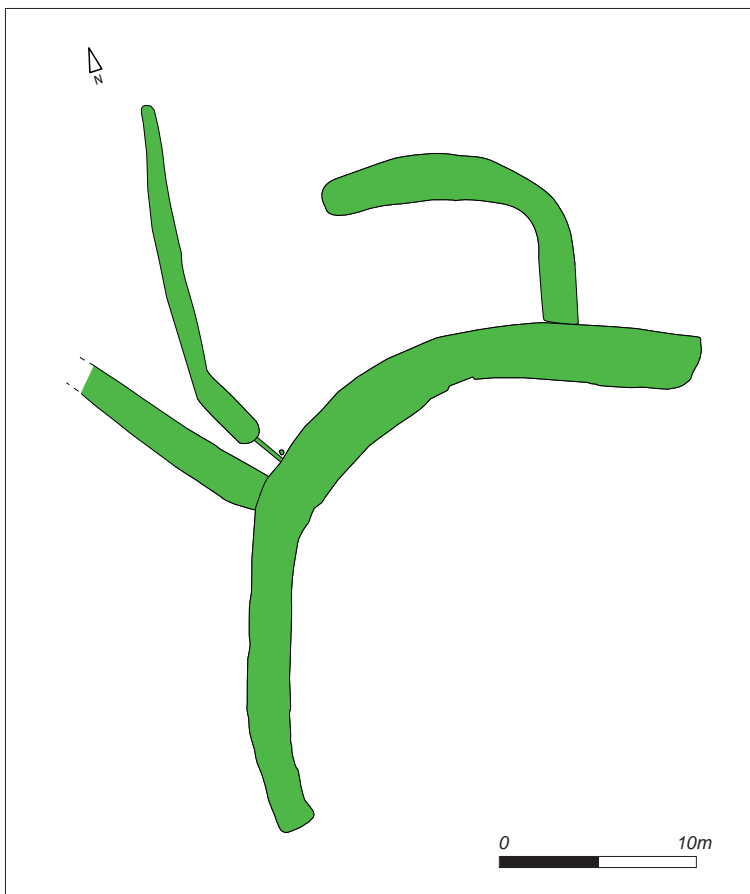


Fig. 8 - Détail de l'entrée de l'enclos 811 (cf rapport 1998-2000).

Fig. 9 - Evolution du site à la phase A.

III - 2 L'étude du franchissement.

L'existence d'une première voie d'accès associée à l'habitat le plus ancien est connue depuis 1999. Le chemin est marqué en surface par une large dépression encore bien visible sur les clichés I.G.N. Il est creusé dans le rebord du talweg et à la rupture de pente, l'encaissement atteint 1,80m. Le chemin est taillé dans le granit et ses versants sont en pente douce. A la base, sa largeur est de 2m. Le substrat est marqué par deux trainées parallèles distantes d'1,20m, larges de 12cm et profondes de 10 à 15cm. Les ornières appa-

raissent uniquement sur le versant mais indiquent l'axe de la voie qui franchit le vallon en direction de l'entrée de l'habitat de la phase b (et sans doute a)

La réorganisation du site à la fin du IIIe siècle a entraîné un décalage de l'entrée, devenue monumentale et fortifiée, d'une vingtaine de mètres vers l'est. Le nouveau système a oblitéré l'ancienne entrée et condamné la première voie d'accès. Un second chemin donne accès au nouveau site. Son tracé est parallèle au précédent avant sa plongée vers le vallon.

Ces données recueillies les années précédentes indiquaient donc avec précision le lieu de franchissement des voies d'accès. L'étude de celui-ci est devenue une priorité après l'achèvement de la fouille de l'habitat fortifié. Elle a monopolisé une bonne partie de nos moyens durant ces trois dernières années (Fig.10).

Il paraît essentiel d'aborder le franchissement de façon globale en y intégrant le système mis en place sur la rive droite de la vallée.

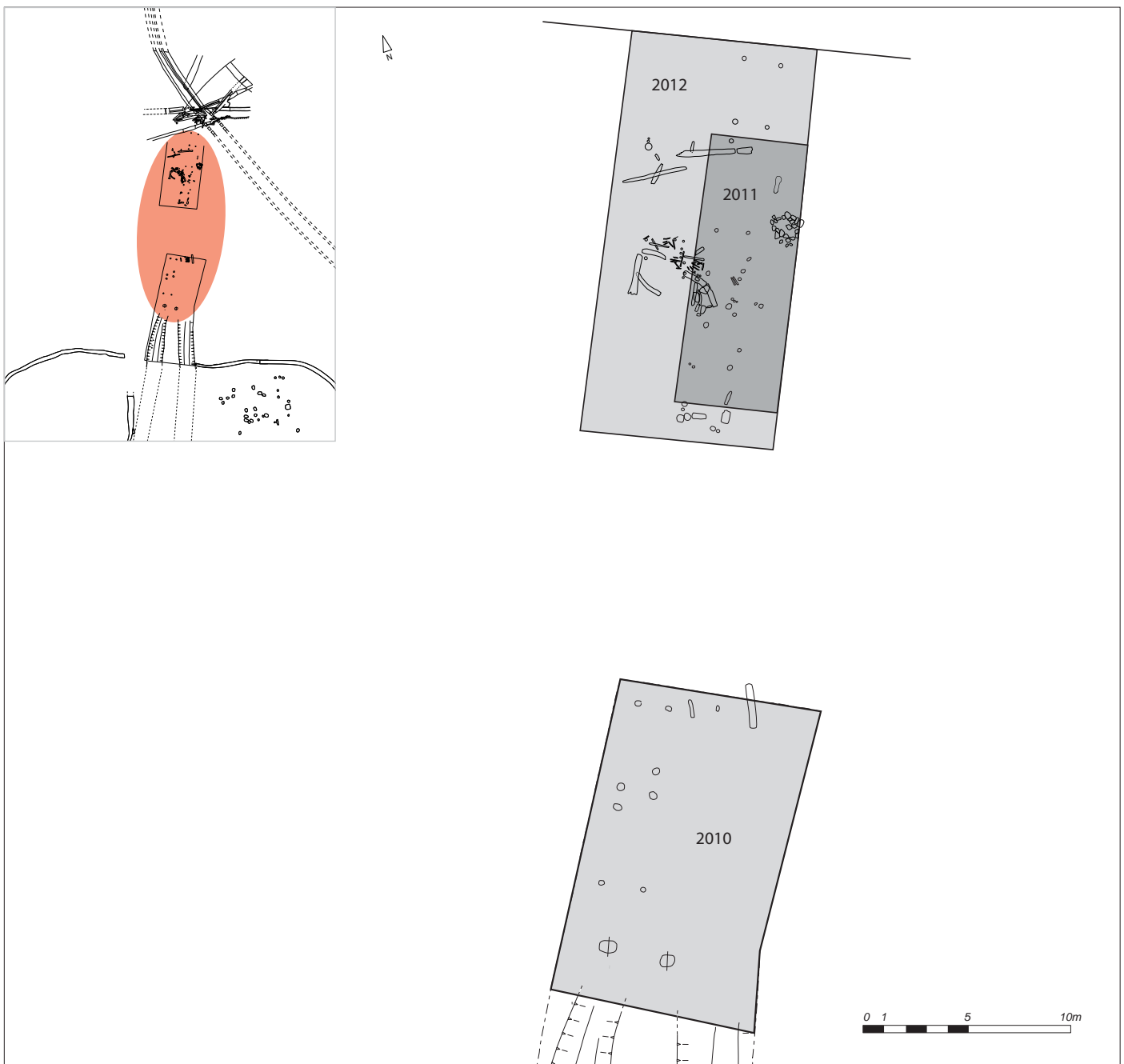


Fig. 10 - Evolution de la fouille en zone humide de 2010 à 2012.

III - 2 - 1 Les moyens mis en œuvre et les résultats.

En 2009, le premier sondage nous a permis d'appréhender les contraintes, nouvelles pour l'équipe, d'une fouille en milieu humide. L'épaisse couche de sédiments, alternant des formations tourbeuses et des strates de limon plus ou moins argileux a été enlevée à la pelleuse mécanique avec une surveillance constante, dès les premiers niveaux d'enlèvement. Les premiers indices apparaissent de façon assez régulière à une profondeur d'1,50m. Ce sont les extrémités de poteaux encore en place, avec les calages de pierres associés dans de rares cas.

La nature des sédiments nécessite à ce niveau la poursuite du décapage mécanique car le déblaiement manuel est impossible. La technique mise au point au cours des trois dernières années a consisté à suivre de très près le décapage mécanique, à nettoyer à la raclette le

maximum de sédiments que la pelle mécanique a dégagé progressivement. La présence du cours d'eau dont le lit a été artificiellement creusé lors de la rectification de son tracé pendant le remembrement n'a pas entravé le travail. Bien que le lit du ruisseau se situe à la fin du décapage à plus d'un mètre au dessus du niveau de la fouille, il n'y a pas eu d'infiltration. Cela s'explique par son faible débit mais aussi par la présence dans les horizons supérieurs de formations tourbeuses.

Par contre le rabattement de la nappe phréatique a été un souci constant durant les trois années, plus particulièrement en 2012 où l'accumulation des précipitations au printemps et en début d'été a posé de gros problèmes. Le creusement d'un puisard dans la partie la plus basse de la zone de fouilles dans lequel était disposée en permanence une pompe thermique à gros débit (60m³/heure) a limité les désagréments.

Dans ce milieu boueux, seule la fouille à mains nues est efficace car elle permet de repérer aisément les bois en place (Fig.11). Pour les raisons évoquées plus haut, la fouille de la zone humide s'est déroulée en trois temps : en 2010, elle a concerné la rive droite du cours d'eau et en 2011 et 2012, la rive gauche.

L'ensemble de ces bois a été étudié par la société Dendrotech en association avec Vincent Bernard de l'U.M.R. 6566. L'étude a fait l'objet d'un premier rapport en 2011 et d'un rapport final en 2012.

L'emprise du franchissement est désormais étudiée sur 40m de longueur et 13m de largeur. L'espace préservé de part et d'autres du ruisseau atteint 16m et il est possible de réduire de 4 à 5m ce hiatus en étendant le sondage sud vers le cours d'eau. La longueur totale du franchissement atteint 68m dont 56m en zone humide.



Fig. 11a - Secteur ZH 12 à la fin du décapage mécanique.



Fig. 11b - Vue après le premier nettoyage.

III - 2 - 2 L'analyse des données.

L'essentiel des vestiges découverts en zone humide se compose de bois gorgés d'eau découverts en place pour la très grande majorité d'entre eux. Deux systèmes se distinguent nettement.

III - 2 - 2 - 1 Les supports d'un pont.

22 poteaux de chêne sont répertoriés sur la longueur étudiée (Fig.12). Leur alignement en deux palées est tout à fait caractéristique de part et d'autres du ruisseau actuel (Fig.13). Les poteaux présentent de façon générale les mêmes caractéristiques. Leur section à la base est plane, très rarement taillée en

biseau sur les flancs (Fig.14). L'ensemble de ces poteaux forme la moyenne «Kerven Teignouse.005» du rapport Dendrotech (voir en annexe). Ces bois sont caractérisés par une croissance plus forte et plus marquée que les autres. Il est probable qu'ils ont été choisis pour leur qualité mécanique particulière. Dans le détail, on remarque que les poteaux dégagés sur la rive droite sont fendus en quart, issus pour certains du même arbre et d'une section de 30cm de longueur. Les poteaux de cette rive atteignent 90cm dont 20cm et sont plantés dans le substrat argileux. Ils sont d'ailleurs mieux conservés que ceux de la rive droite préservés sur 40 à 50 cm comme le bois 12.5

(Fig.15-a). Hormis quelques bois Bo 01 et Bo 06 par exemple (Fig.15 b), avoisinant 1mètre de hauteur et taillés en quart, sur la rive droite les poteaux de section circulaire sont conservés sur une hauteur d'environ 50cm. Leur taille préservée dépend avant tout de leur implantation par rapport au secteur au contact de l'eau en permanence. On constate néanmoins que les bois les plus robustes et les mieux conservés se situent sur la rive sud actuelle et occupent plutôt une position centrale dans le dispositif (Fig.16). On peut penser que le cours d'eau se situait plus près de la rive droite à l'Age du Fer.

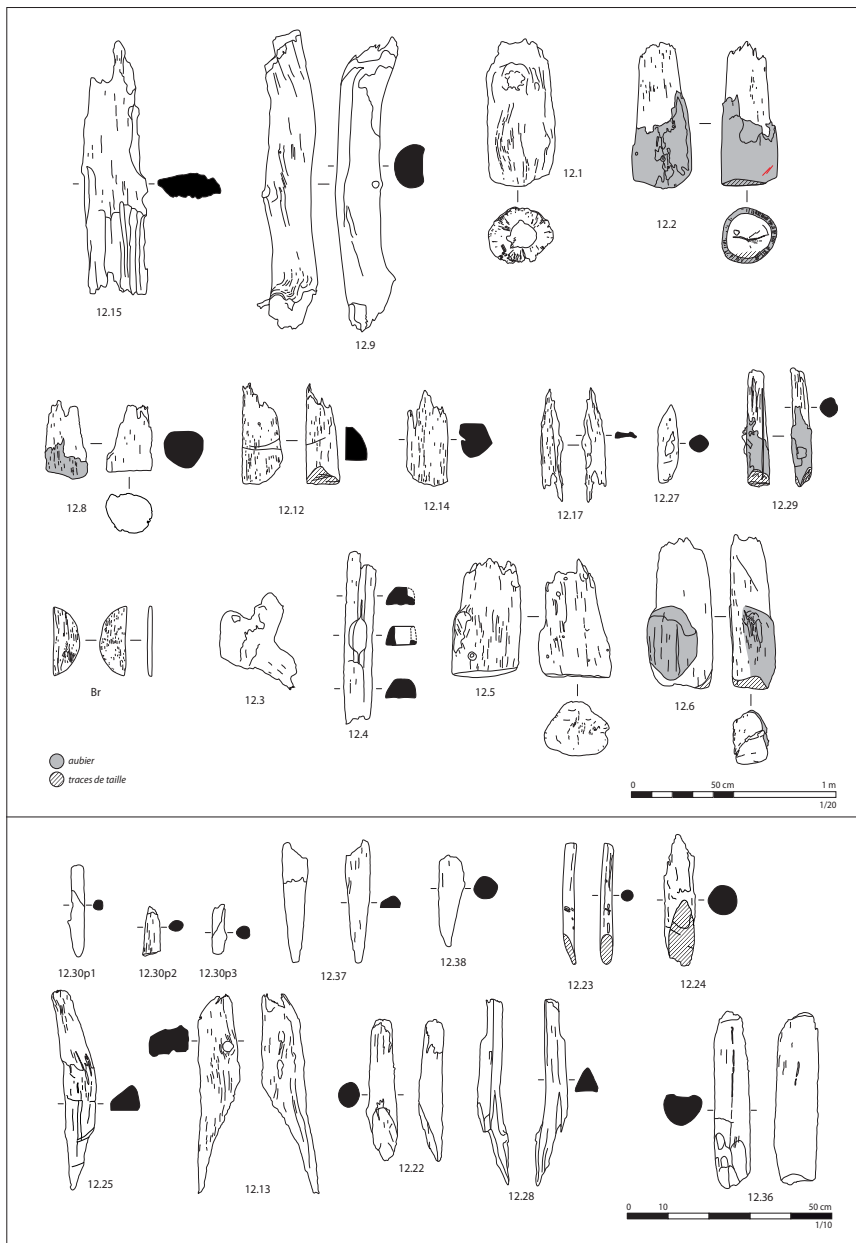


Fig. 12 - Bois issus de la fouille 2012.

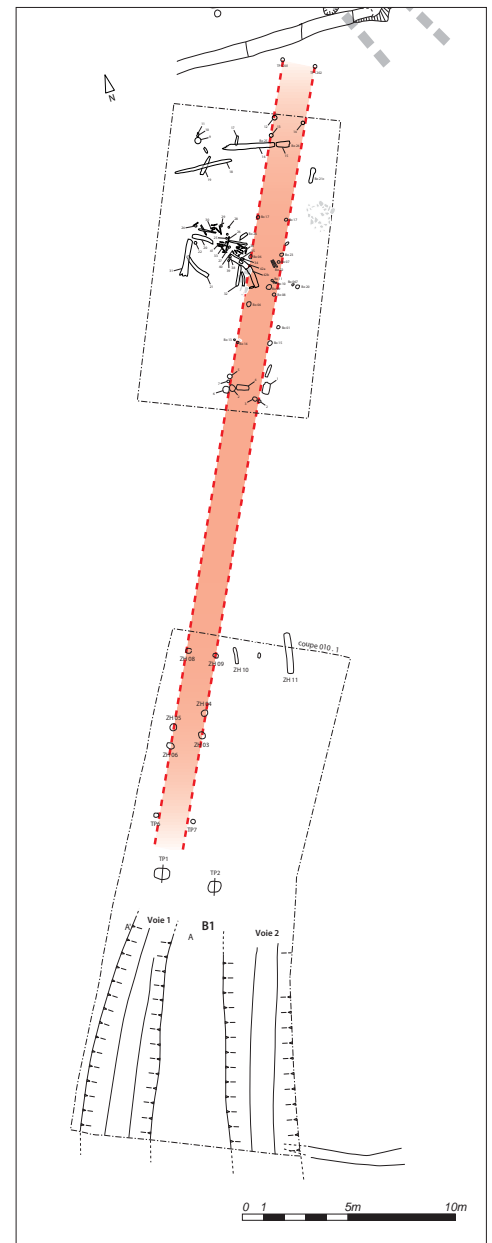


Fig. 13 - Tracé du 1er dispositif.

La section plane à la base (Fig.17) répond certainement à des contraintes liées à la construction du pont. Les poteaux sont calés dans le substrat argileux gris issu de la décantation en milieu lacustre. Cette couche, épaisse de 20 à 30cm forme une masse très dense, sorte de béton dans laquelle le poteau se trouve emprisonné. Quelques uns possèdent néanmoins de très gros calages de pierres, comme le ZH 08 (Fig. 18) mais la majorité est simplement bloquée par l'argile qui forme pour certains un véritable béton. Certains poteaux ont été consolidés par des piquets ; c'est le cas des poteaux 12.3 et 12.8 et du 12.5 consolidé par un poteau taillé en biseau (12.6) (Fig.19). On remarque d'ailleurs que ces contreforts concernent les éléments plantés dans la partie centrale du dispositif. Sur la rive gauche, en limite de fouilles, les poteaux ZH 08 et ZH 09 sont de taille imposante et il serait intéressant d'étendre, si possible, le sondage dans ce secteur. D'autres poteaux semblent simplement posés sur le substrat. Malgré le peu de soin apporté dans leur façonnage : Ils sont à peine équarris pour la plupart, juste

émondés pour d'autres, les poteaux ont été sélectionnés pour leur qualité mécanique et leur robustesse et ils sont tous réalisés dans du chêne.

On retrouve dans le prolongement du pont, vers le sud et le nord, les trous de poteaux correspondant aux éléments aujourd'hui disparus (TP 6 et 7 vers le sud, TP 12 01 et 12 02 vers le nord). L'écart moyen de deux mètres en moyenne entre chaque palée est régulier sur l'ensemble du tracé. Par contre, dans chaque travée, les poteaux sont implantés de façon plus irrégulière. L'absence de datation précise pour l'instant ne permet pas d'identifier les poteaux plantés à l'origine et les éventuelles consolidations postérieures mais les écarts s'échelonnent entre 50cm et 2m.

Un autre problème se pose : on ne dispose a priori d'aucune superstructure. Elles ont sans doute disparu mais nous aurions pu découvrir les restes d'un éventuel tablier aux abords des poteaux. Cela ne semble pas le cas. Hormis les poteaux, il y a très peu de bois couchés, en position secondaire vers l'amont (est) et les rares éléments sont associés au second système de franchis-

sement a priori plus récent dont les traces subsistent surtout en aval du pont. Cela dit, le dispositif initial de franchissement est désormais assez bien connu. Ce tablier ne devait pas se situer à plus d'un mètre au dessus de la zone humide. La hauteur maximale préservée des poteaux n'excède pas un mètre si l'on tient compte des 30 à 40cm plantés dans le substrat. Enfin, il est certain que le franchissement concernait non seulement le cours d'eau dont la largeur ne devait pas excéder quelques mètres mais aussi le fond du vallon en partie colmaté par les sédiments boueux. Les analyses palynologiques dont nous attendons les résultats finaux témoignent de ce colmatage dès le 1er Age du fer.

Cependant, il ne s'agit pas d'un simple «chemin de bois» calé par des poteaux. Nous aurions alors découvert des vestiges de travées et les poteaux n'auraient sans doute pas eu cet aspect et une section plane à la base.

Par contre, le second dispositif mis en valeur en 2012, plus complexe, s'apparente davantage à une chaussée.



Fig. 14 - Traces de tailles à la base d'un poteau.



Fig. 15a - Bois 12.5.



Fig. 15b - Bois Bo 6.

Numéro bois	Essence	Nature/fonction	Diamètre/forme (en cm)	Section à la base	Hauteur/longueur conservée (en cm)
ZH 03	Chêne	poteau	30 X 24	en quart/plane	70
ZH 06	Chêne	poteau couché	Ø 24	tronc équarri	54
ZH 08	Chêne	poteau	28 X 24	en quart/plane	74
ZH 09	Chêne	poteau	29 X 22	en quart	71
ZH 10	Chêne	bois couché	12 X 12	rectangle	72
ZH 11	Chêne	poutre/bastaing	Ø 30	tronc équarri	320
ZH 12	Chêne	bois couché	14 X22	rectangle	45
BO 01	Chêne	poteau	Ø 24	en quart/plane	108
BO 02	Chêne	branche couchée	Ø 20	circulaire	40
BO 03	Chêne	poteau	17	en quart/plane	68
BO 04	Chêne	poteau	18 X 10	Ovale/plane	40
BO 05	Chêne	branche couchée	Ø 16	circulaire	32
BO 06	Chêne	poteau	Ø 25	circulaire/plane	39
BO 07	Chêne	Poteau	Ø 24	circulaire/plane	70
BO 08	Chêne	poteau	Ø 22	circulaire/plane	50
BO 09	Chêne	poteau	Ø 24	circulaire/plane	51
BO 10	Chêne	branche couchée	Ø 15	circulaire	42
BO 11	Chêne	poteau	Ø 20	circulaire/plane	43
BO 12	Chêne	poteau	Ø 20	circulaire/plane	59
BO 13	Chêne	piquet fragmenté	Ø 13	circulaire	40
BO 14	Chêne	poteau	ovale 25X 20	plane	37
BO 15	Chêne	poteau fragmenté	Ø 25	circulaire plane	47
BO 16	chêne	piquet fragmenté	3 fragments 25 X 10	biseau	63
BO 17	Chêne	poteau	ovale 20 cm moyenne	biseau	51
BO 18	chêne	bois non travaillé	branche		
BO 19 C	Chêne	planche mortaisée	40 X 20	rectangle	136
BO 20	chêne	poteau	Ø 32	circulaire/plane	142
BO 21 C	chêne	bois non travaillé			
BO 22 (lot A)	chêne	piquet/cheville		pointe	28,5
BO 23	chêne	poteau	22	en quart /plane	29
12.1	Chêne	poteau couché	33	plane	53
12.2	Chêne	poteau	26	plane	60
12.3	Chêne	bois non travaillé			
12.4	Chêne	bastaing mortaisé -couché	15X19	rectangulaire	81.5
12.5	Chêne	poteau	28	plane	53
12.6	Chêne	poteau	27	en biseau	60
12.7	Chêne	fragment planche	6X3	bois fendu	38
12.8	Chêne	poteau	20	plane	30
12.9	Chêne	pieu très peu travaillé	18	en pointe	130
12.10	Chêne	piquet	13 X 2.2	bois fendu	52
12.11	Chêne	piquet	6X3.5	bois fendu	40
12.12	Chêne	poteau	18	fendu en quart	47
12.13	Chêne	piquet	9.5	en pointe	48
12.14	Chêne	poteau équarri sur 2 côtés	17	plane	41
12.15	Chêne	bois couché	20 X 4	fendu	135
12.16	Chêne	bastaing couché	24 X 14	tronc équarri	398
12.17	Chêne	planche	12 X 4.5	grossièrement débitée	52
12.18	Chêne	bois couché	12X18	bien équarri	410
12.19	Chêne	bois couché	40	branche	152
12.20	Bouleau	bois couché	30	très peu travaillé	175
12.21	Chêne	bois couché	32	fendu	215
12.22	Bouleau	piquet	6	taillé en biseau (sur la partie la plus large)	31.5

12.23	Bouleau	piquet	2,7	branche taillée	29.5
12.24	Bouleau	piquet	2	branche taillée	25
12.25	Chêne	piquet	8X5cm (en trapèze)	bois taillé	34
12.26	Chêne	Bois couché. planche	3.5	bois fendu	120
12.27	Bouleau	pieu	10cm	en pointe	49
12.28	Chêne	piquet	4.5X3 (triangulaire)	en pointe	42
12.29	Bouleau	pieu	8	en biseau	54.5
12.30	Bouleau	piquets	3 fragments, 3.5	en pointe (pour 2)	30 (moyenne)
12.31	Chêne	bois couché, tronc	de 24 à 30	souche	280
12.32	Bouleau	bois couché	15	branche	153
12.33	Bouleau	Bois non travaillé	5	branche	10-30
12.34	Bouleau	pieu	11	biseau	78
12.35	Chêne	bois couché	9X6	bois fendu	45
12.36	Bouleau	piquet	8	pointe	41
12.37	Chêne	piquet	5.2X3.1	biseau	28
12.38	Bouleau	piquet (dans bois 42)	5	pointe	22
12.39	Bouleau	piquet	5	pointe	23
12.40	Bouleau	piquet	3.5	pointe	22
12.41	Chêne	planche bois couché	5X6.5	bois fendu	65
12.42a	Chêne	bois couché	28	tronc	160
12.42b	Chêne	bois couché	28	tronc	138

Fig. 16 - Tableau récapitulatif des bois retrouvés en zone humide.



Fig. 17 - Base du poteau 12.9.



Fig. 18 - Pierre de calage
et poteau ZH 08 (fouilles 2010)



Fig. 19 - Poteaux 12.3, 12.5, 12.6 et 12.8.

III - 2 - 2 - 2 Un second dispositif de franchissement

Jusqu'à la dernière tranche de l'opération en zone humide, nous pensions semblait que les vestiges d'un pont constituaient les seuls éléments subsistant du franchissement.

L'extension de la fouille vers l'ouest a mis en valeur d'autres types de bois dont l'agencement pose encore question. Les deux séries de datations d'abattage pour ces bois indiquent une mise en place vers la moitié du III^e siècle avant notre ère (-240) et un remaniement possible une trentaine d'années plus tard. Cette fourchette correspond bien à la datation envisagée pour la mise en place du nouveau système défensif de l'habitat avec la création d'une nouvelle entrée et d'un nouveau chemin d'accès (fig.20 a et b).

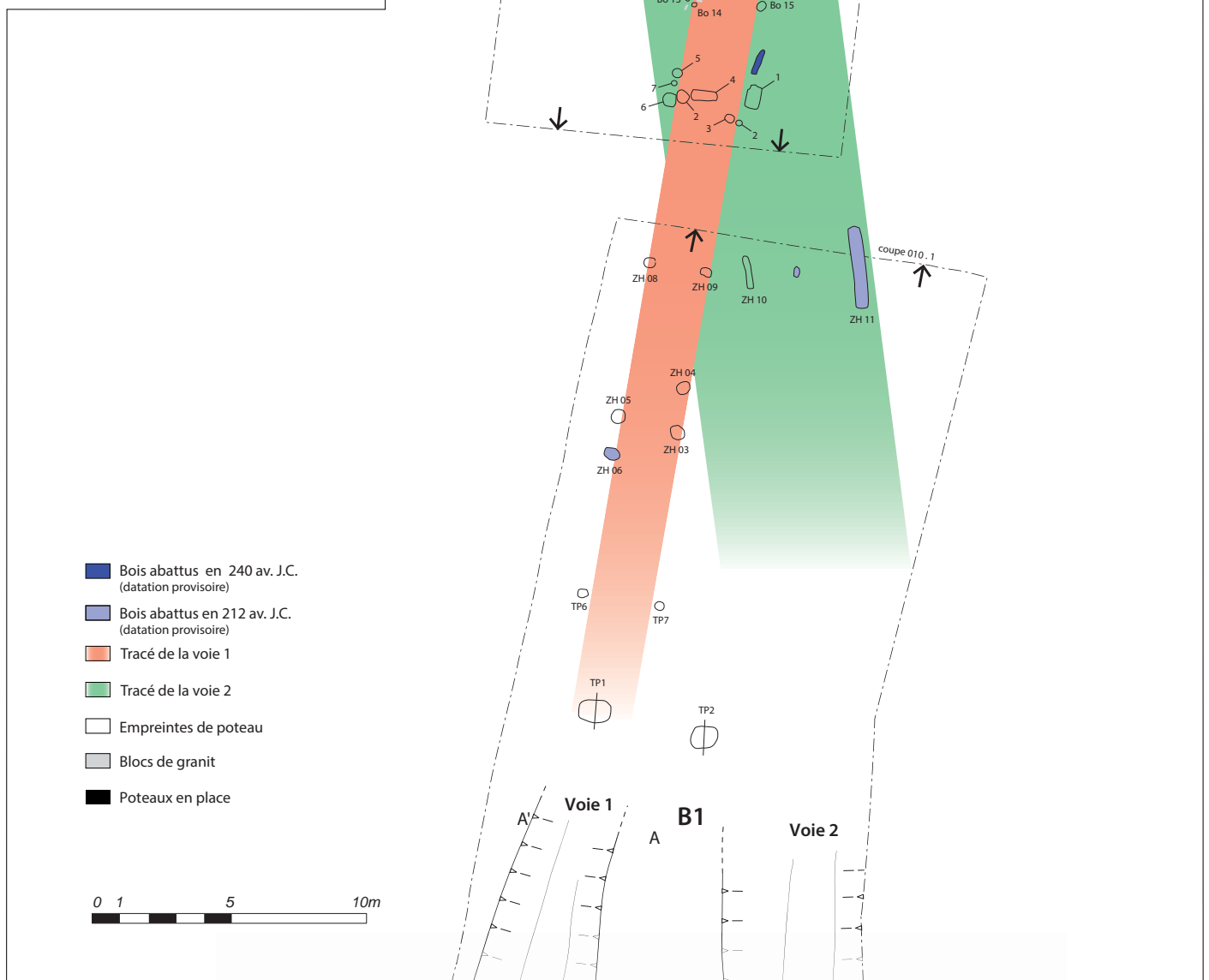


Fig. 20 a - Mise en évidence des deux dispositifs.

Malgré l'absence de continuité dans le tracé restitué il est donc très probable que ce second dispositif correspond à la voie 2. En effet, sur la rive sud, seuls quelques éléments se situent à l'écart des poteaux, vers l'est (ZH 10, 11 et 12). Ils sont d'ailleurs tous trois couchés et la poutre ZH 11, longue de 3,20m et posée à plat ne paraît pas être dans une position secondaire.

Sur l'autre rive, la grande majorité des bois couchés sont positionnés à l'est du premier dispositif. On remarque aussi l'absence d'éléments dans l'angle sud ouest de la zone de fouilles et une concentration particulière dans la partie médiane de la partie fouillée en 2012. Vers le nord, deux longues poutres, imposante pour la 12.16 et plus fine pour la 12.18 semblent constituer une limite.

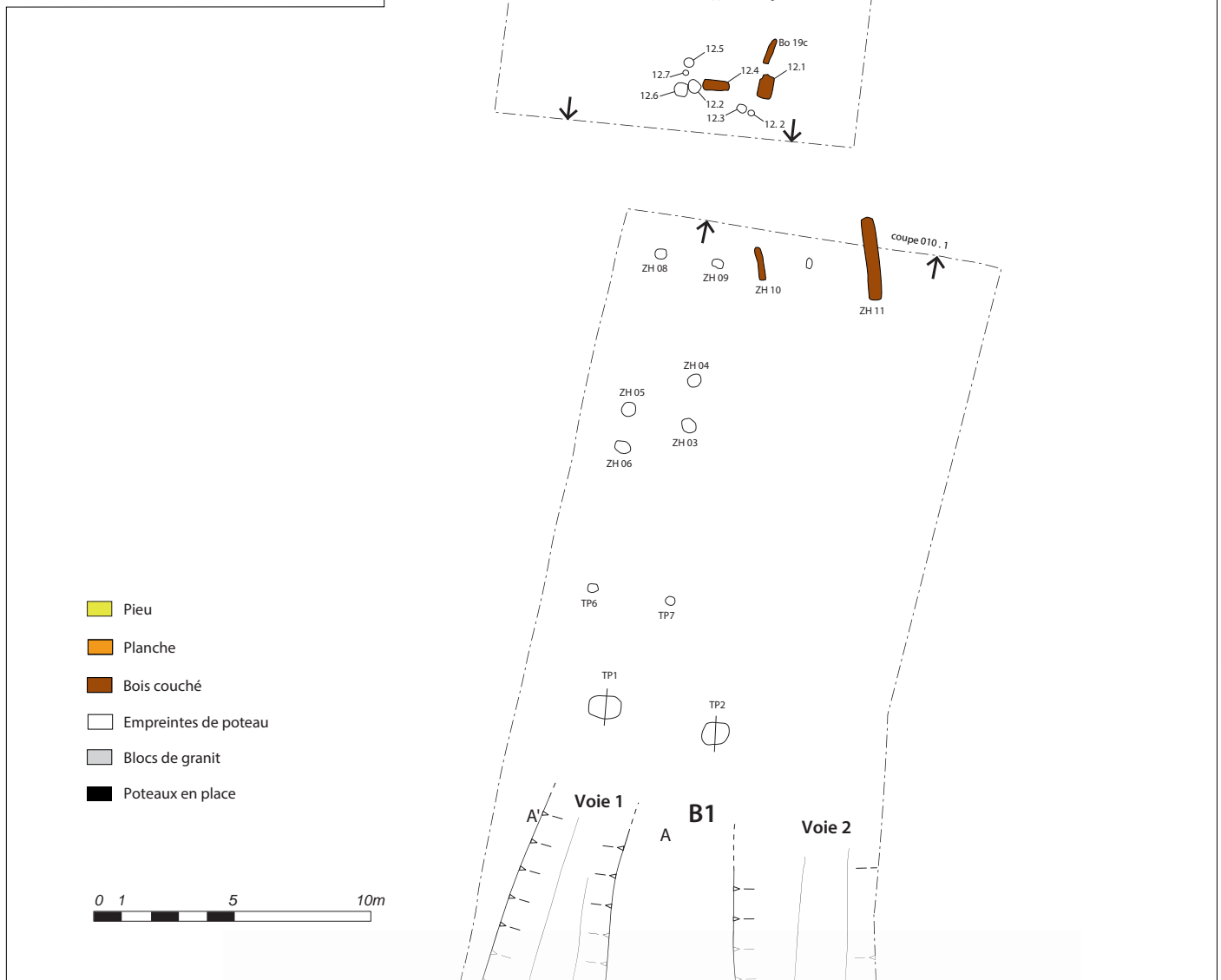


Fig. 20 b - Le second système de franchissement.

Dans le détail : Deux poteaux sont datés de cette seconde phase, il s'agit du BO 20 et du 12.9 (fig.21). Ces derniers, par leur taille et leur forme sont très différents de ceux que l'on a décrits précédemment. Ce sont des troncs qui n'ont pas été façonnés, l'extrémité plantée très profondément dans le sol - plus de 50cm pour le BO 20 - est taillée en pointe (fig.22). Manifestement, ces deux poteaux dont la datation est identique n'ont pas la même fonction que ceux associés au premier franchissement.

En limite sud, les bois 12.1 et 12.4 sont couchés et ont pu appartenir à un nouveau dispositif mais cela n'est pas démontré.

La disposition des bois préservés dans la zone médiane mérite que l'on s'y attarde plus longuement.

Sur un peu moins de 50m², on voit ce qui peut paraître comme un enchevêtrement de bois de toutes tailles et de différentes essences disposés à plat (fig.23). Il s'agit surtout de chêne mais aussi de bois blancs regroupés ici sous l'appellation bouleau car cet arbre est bien identifié pour les petits bois. Ceux-ci ne sont pas en positions secondaires et leur organisation est bien particulière. Sur cet espace réduit, des troncs bruts ou à peine façonnés ainsi que de grosses branches sont disposés à plat sur le substrat argileux. Les plus gros éléments sont en chêne : le tronc 12.31 atteint 2,80m et on distingue nettement sa base. Il n'a pas été abattu mais déraciné et la base grossièrement retaillée (fig.24). Le 12.42, brisé en deux (42.a et 42.b) atteint près de 3 mètres. Dans sa partie a, il

présente une mortaise semblable à celles repérées sur le BO 19c et sur le 12.4 (fig.25). Une seconde mortaise, à son extrémité, conserve un pieu en bouleau (12.38) d'un diamètre de 5cm, conservé sur 22cm de hauteur et fiché dans le sol en place (fig.26).



Fig. 21 a - Poteau 12.9 en place.



Fig. 21 b - Bois 12.9.



Fig. 24 - Bois 12.38.

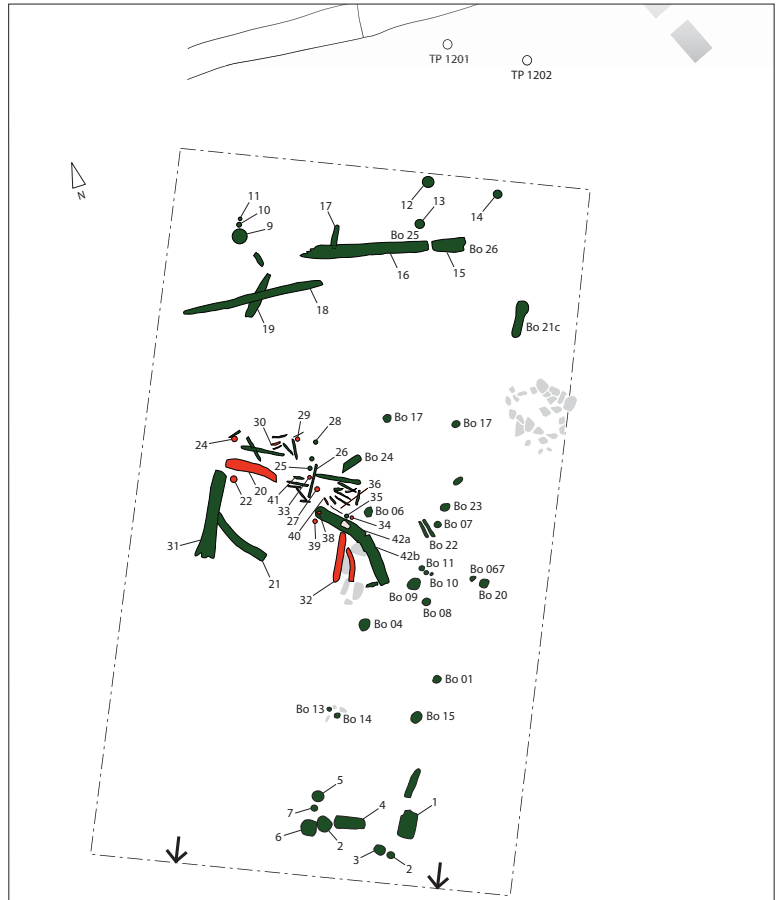


Fig. 23 - Répartition des essences de bois.

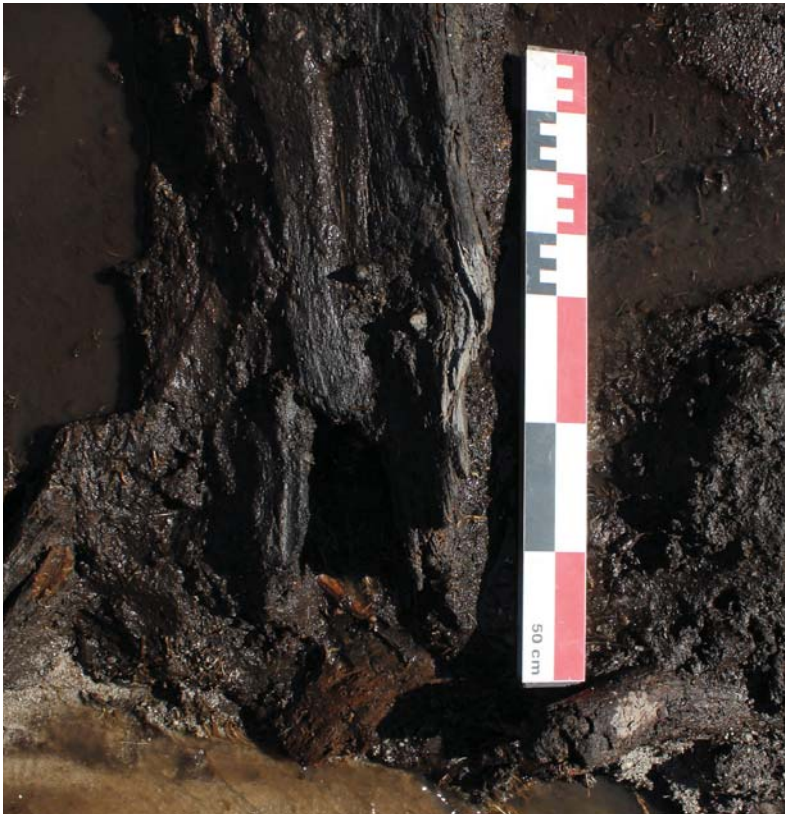


Fig. 25 a - Extrémité du bois 42.



Fig. 25 b - Bois 42.

D'autres bois, en bouleau (12.20, 12.32) ou en chêne (12.21) sont de dimensions respectables. Leur disposition générale n'est pas aussi évidente que celle des poteaux du pont mais on constate qu'il y a un «cadre» général formé par ces gros éléments. D'autres bois, de taille plus réduite, ont le même type de disposition. Ce sont des bois fendus de longueur variable, entre 30cm et 1,50m, larges de 5 à 10cm, en chêne. Certaines de ces petites planches ont sans doute été déplacées mais d'autres disposées perpendiculairement participent de toute évidence à une organisation générale englobant l'ensemble des bois. Celle-ci est complétée par l'implantation de pieux et de piquets en bouleau ou en chêne disposés parfois en ligne. Leur taille varie en fonction de leur emplacement. Ils sont destinés à caler les éléments couchés ; on l'a vu pour le pieu 12.38, mais plus souvent, ils sont plantés en bordure de planches.

Certains nous sont parvenus en parfait état malgré leurs petites dimensions. Les extrémités en pointes indiquent qu'ils ont été sectionnés à la serpe, notamment pour le bouleau, le piquet 12.23 en est une bonne illustration (fig.27). D'autres

sont taillés dans des branches plus épaisses, comme le 12.23 (fig.28). Ceux taillés dans du chêne ont fait l'objet d'un traitement plus élaboré et sont parfois façonnés (12.25) (fig.29).

Sur une surface très réduite, des traces de feuillage et particulièrement de fougères, laissent penser que le sol pouvait être tapissé de végétaux et de branchages avant l'installation de la partie supérieure du dispositif. On aurait alors un système associant : Dans sa partie inférieure, des branchages et de petites planches calées par des piquets(fig.30), dans la partie médiane des bois plus importants calés par de petits pieux. Au sommet, de grosses banches ou des troncs posés sur le sol bloquent l'ensemble.

Les poutres 12.16, 12.18 au nord et ZH 10 et ZH 11 sont dans ce cas les ultimes vestiges du dispositif conservé sur une zone bien réduite. C'est d'ailleurs cela qui pose problème dans cette démonstration. Il est difficile de comprendre pourquoi ces vestiges ne subsistent que sur une zone aussi réduite et qu'ils sont absents vers le sud, sur la rive gauche. On peut penser que l'installation a pu être fragilisée par endroits et que seuls les secteurs

protégés par de gros éléments de bois ont subsisté. Là encore, l'extension de la fouille en bordure du cours d'eau actuel peut nous apporter quelques réponses.

Quoiqu'il en soit, deux dispositifs sont clairement identifiés. Le premier, non daté pour l'instant, est le plus évident par son tracé. Le second, contemporain de la réorganisation de l'habitat semble donc plus complexe. Large d'au moins 5m, il n'est bien préservé que sur une faible section. Vers le sud, l'accès à la zone humide n'induit pas d'aménagement particulier. Les deux gros trous de poteaux TP 1 et TP 2, visibles aux extrémités nord des voies avant leur plongée en zone humide sont décalés par rapport aux axes de ces dernières et il est difficile de les intégrer pour l'instant dans un schéma quelconque. De la même façon, si de gros blocs de pierres ont pu renforcer le calage de la structure du second dispositif, l'aménagement C1 visible en bordure est de la fouille ZH 2011 reste assez énigmatique. On peut penser à un calage d'un très gros poteau implanté en bordure de la voie 2, peut être en lien avec un système associant les poteaux BO 20 et 12 9, eux aussi en bordure du système.

Le mobilier découvert au cours de l'étude de la zone humide est très rare. Outre les quelques fragments de céramiques découverts en 2010 et 2011, peu identifiables pour la majorité, un petit morceau de cuir perforé, découvert en 2010 (cf. rapport 2010) est en cours d'étude. Le seul élément caractéris-

tique est le fragment demi circulaire BR découvert en 2012 au niveau des branchages à la base du second système de franchissement. D'un diamètre de 32cm et d'une épaisseur de 2,5cm, il est constitué d'une seule lame bien travaillée à l'herminette. Il peut s'agir d'un fragment de fond de seau (fig.31).

Le débouché sur le versant nord de la dépression, des deux dispositifs de franchissement engendre par contre des aménagements qui peuvent être considérés comme la véritable entrée de l'habitat dès La Tène ancienne.



Fig. 26 - Piquet 12.38.



Fig. 27 a et b - Piquet 12.23.



Fig. 28 - Piquet de bouleau taillé dans une branche.



Fig. 29 - Piquet chêne 12.25.



Fig. 30 - Branchage et piquets à la base du système.



Fig. 31a, b et c - BR.

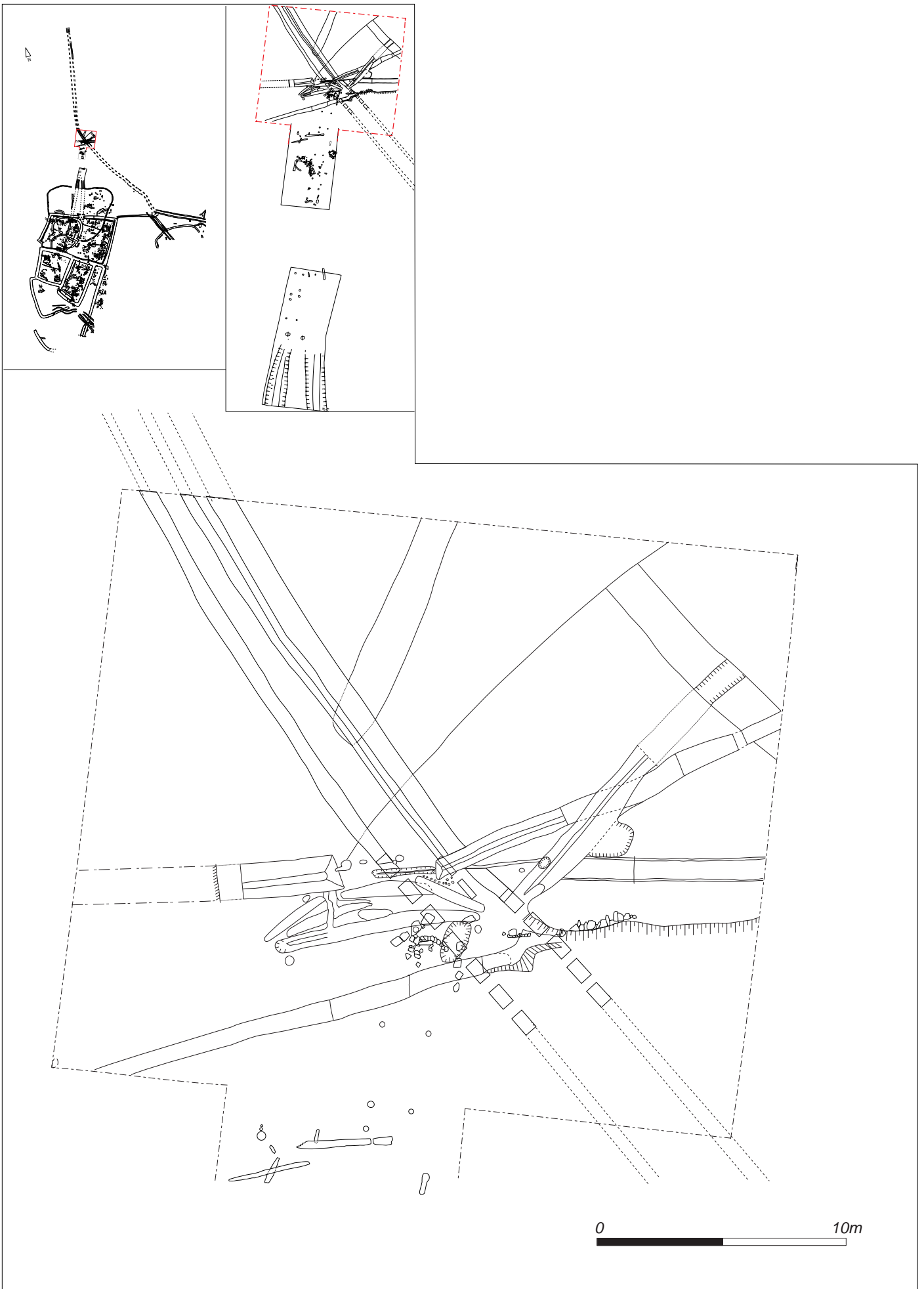


Fig. 32 - Versant nord. Plan général.

III - 2 - 2 - 3 Les aménagements sur le versant nord (Fig.32)

L'examen des clichés I.G.N. 1976 et les survols effectués par Patrick NAAS, notamment en juin 2010 ont mis en valeur la multitude d'anomalies détectées sur le versant nord du vallon. A première vue, un certain nombre d'entre elles convergent vers le point de jonction des franchissements et la limite de la zone humide (Fig.33 a et b).

L'étude de ce secteur n'était pas prévue dans la programmation 2010 - 2012 mais il nous a paru indispensable d'intervenir sur la zone par le biais d'une évaluation ciblée en 2012. Cette proposition a été validée par la CIRA en février 2012 et les résultats de la fouille démontrent tout le

bien fondé de cette modification.

En effet, avec cette intervention, la vision globale du site de Kerven Teignouse évolue considérablement. Depuis de nombreuses années, l'hypothèse de l'utilisation du vallon et de son franchissement dans un système global de défense de l'habitat était envisagée. Certes, le caractère ostentatoire des installations aux entrées successives (dans l'espace) de l'habitat a été maintes fois relevé et, au-delà de l'aspect purement défensif, il faut garder à l'esprit cette volonté que l'on retrouve bien plus tard sur les sites médiévaux, par exemple. Un premier sondage mené en avril 2012 devait permettre de valider l'étude des

différents clichés à notre disposition. Les trois tranchées creusées perpendiculairement à l'axe du vallon ont mis en valeur une série de creusements dont un large fossé au profil en U précédé d'une plus petite excavation en V.

Un décapage extensif réalisé à partir de ces premières données a concerné une surface de 700 m² centrée sur les points de franchissements de la zone humide. La surface reste limitée mais elle suffit à mettre en valeur les aménagements réalisés à l'avant du pont et du chemin de bois qui lui a succédé. Ceux-ci constituent la véritable entrée du site.



Fig. 33 a - Vue sur le versant nord. clichés P.NAAS, juin 2010.



Fig. 33 b - Les anomalies visibles à l'avant du franchissement.

III - 2 - 2 - 4 Un ou plusieurs systèmes de fossés et une entrée dans l'axe des franchissements ?

Un premier système de fossé est mis en évidence parmi les nombreux creusements (Fig.34).

Un premier fossé entièrement fouillé sur une longueur de 20m, orienté est ouest s'interrompt dans le prolongement du premier dispositif de franchissement (fossé 121) (Fig.35 a et b). D'une profondeur moyenne d'1,40m, son profil est en V assez large, (le fond arrondi est large de 25 à 30cm). Son remplissage alterne des couches de limon gris plus ou moins argileux. Cela dit, certaines coupes indiquent une rupture médiane évoquant la présence d'une palissade (121.1) (Fig.36). Les traces repérées au fond du fossé, évoquent l'existence d'une palissade à poteaux jointifs dans la partie médiane du tronçon fouillé. Les marques de poteaux ne sont visibles que dans les secteurs où le fossé est le moins profond. Le creusement reprend de façon rectiligne après une interruption de 5,15m. Le fossé prend alors un tracé parallèle au vallon. Il est fouillé sur une longueur de 6m mais son tracé est visible sur plus de 15m (fossé 122). Large d'1,80m à l'ouverture et profond d'1,30m, son comblement très régulier est homogène (Fig.37). Le remplissage est composé d'une succession de strates de limons plus ou moins argileux affectés à la base par la présence de l'eau. Le profil très régulier du remplissage ne laisse pas supposer l'existence d'une palissade à l'ouest de l'entrée, sur la section fouillée.

L'interruption correspond à une entrée soulignée par une petite rigole (131) prenant appui sur le côté est. Longue de 3,50m, elle affecte les deux tiers de l'entrée. A l'arrière, vers le nord, un trou de poteau (132) pourrait avoir reçu le pivot d'une porte. Dans le prolongement de celui-ci, deux autres cavités (133 et 134) complètent le système d'ouverture associé aux fossés.

A l'avant vers le sud et vers la dépression humide, une série de petits fossés sont directement associés à l'ouverture. Deux rigoles obliques (126 et 127) longues de 4,15m pour une largeur moyenne de 60cm sont plus ou moins symétriques. La rigole ouest est doublée par un second creusement (129). Profonde de 50cm en moyenne, leur profil est en V. Le comblement de la rigole 126 présente un blocage ponctuel de pierres sans doute lié à un aménagement postérieur mais de

façon générale, le remplissage des deux petits fossés est homogène et composé d'un limon grisâtre (Fig.38).

Deux autres petits fossés rectilignes cette fois sont creusés de part et d'autres des rigoles. Le premier (125), plus au nord est long de 5m pour une profondeur de 50cm. A l'est, son extrémité est coupée par la rigole 126. Son profil est en V très élargi et le remplissage comporte des pierres de calages. Son extrémité ouest correspond à la bordure ouest de l'entrée. Le second (123), plus en avant vers le sud, est creusé entre les deux extrémités sud des rigoles. Long de 11,40m, il est pratiquement rectiligne et le lien avec les deux systèmes obliques creusés vers le nord est évident. Large de 1m à l'ouverture et profond de 62cm, son profil est en U. Le comblement, essentiellement composé de limon gras, comporte quelques pierrailles et évoque la possibilité d'un calage d'une grosse poutre (Fig.39 a et b).

L'absence totale de mobilier dans ces structures complique les tentatives de datation de ce système. Le seul élément datant provient du comblement du trou de poteau 130 situé à l'extrémité ouest du fossé 123. La forme et la pâte de ce petit vase correspond à ce que l'on connaît sur l'habitat aux phases A et B (Fig.40).

On est tenté de voir fonctionner ce système d'entrée avec le premier dispositif de franchissement qui peut s'appuyer sur le petit fossé 123 (Fig.41). Il est alors possible, mais cela reste une hypothèse, d'envisager une entrée monumentale large de plus de 5m, protégée par un portique interne prenant appui vers le sud sur deux fondations parallèles (123 et 125). Le petit fossé 125 est en lien direct avec l'ouverture tandis que le fossé 123 oblique est associé au pont. Le tracé de ce dernier ne correspond pas exactement à l'axe de l'entrée mais il est très probable que le pont prenne appui sur le fossé 123 et que l'entrée ne se fasse pas de façon tout à fait perpendiculaire. Dans ce schéma, les fossés obliques 126, 127 et 129 ont sans doute eu un rôle de drainage car il ne faut pas oublier que l'on se situe en bordure immédiate de zone humide et à la base du versant. Les conditions météorologiques de l'été 2012 ont bien montré toutes les contraintes liées à l'eau et à son évacuation à la base du versant.

Le lien entre l'entrée et le franchissement de la zone humide ne fait donc

pas de doute. On doit même considérer que l'extrémité nord du pont est directement associée à la porte, l'existence d'un portique à ce niveau étant possible. Les profils réalisés au niveau de l'entrée (coupes 1 et 2) montrent que l'aménagement a pu être réalisé sur un sol relativement égalisé (Fig.42).

Un second accès lié au nouveau franchissement de la zone humide (Fig.43).

Le tracé de la voie avant l'entrée sur le pont pose plus de problème. Il semble impossible qu'elle arrive en droite ligne du nord car la forte pente nécessite un aménagement de type chemin creux tel qu'il existe sur le versant opposé. Il est beaucoup plus vraisemblable que le chemin emprunte un tracé oblique en venant de l'est. La jonction avec l'entrée se fait alors sinon à angle droit, du moins en chicane. Une large dépression à peine perceptible aux abords de l'entrée se renforce rapidement dans la pente. Elle correspond à un chemin comme le témoigne les vestiges d'ornières, parfois colmatées, visibles ponctuellement au fond du large fossé (Fig.44). Vers l'est, dans la pente du versant, le creusement de la dépression formée par la voie d'accès atteint près d'1,40m par rapport au sol actuel et le comblement du fossé 135 est perceptible sur près d'1 mètre. A l'approche de l'entrée, la pente est moins prononcée et les creusements moins importants, de 70 à 60cm en 135.2 et 135.1 (fig.45).

Cet accès est parallèle à un nouveau fossé qui emprunte un axe sensiblement différent du fossé 121 plus ancien puisque ce dernier est coupé. Dans ce cas, la voie mise en valeur et son fossé bordier correspondent à un nouveau tracé plus large, chevauchant le fossé 121 à son extrémité. La faiblesse du creusement du chemin à ce niveau n'a pas eu d'impact sur le comblement du fossé antérieur dont la partie supérieure est composée d'un argile assez compacté qui a peut être suffi à assurer le passage sans encombre de chariots.

Il faut donc sans doute envisager un tracé identique pour la voie venant du nord est, réaménagée au moment de la mise en place du second dispositif de franchissement. Les traces visibles sur les clichés aériens (fig.13 b) à l'est de l'entrée suivent plus ou moins le même axe et sont probablement les vestiges de plusieurs chemineurs. L'ouverture d'une zone de fouilles plus à l'est aurait pu préciser ce point.



Le versant nord en cours de fouille.

La voie plus récente mène donc vers l'entrée du pont telle qu'elle a été définie plus haut. La bordure ouest n'a pas été affectée par l'élargissement de la voie d'accès. Par contre, vers l'est, la nouvelle voie (ou l'élargissement de l'ancienne) entraîne quelques modifications. Le fossé 121 n'est donc plus fonctionnel, il est remplacé par le fossé 135 qui borde la voie sur l'ensemble du tracé étudié. A l'approche du franchissement de la zone humide, la partie ouest n'est donc pas modifiée mais à l'est le muret érigé en bordure de rive peut être associé au réaménagement. Il a été partiellement détruit dans sa partie ouest par le passage d'une voie tardive et il n'en reste que quelques vestiges repérés sur deux assises (Fig.46 a et b).

Ce muret à un seul parement est construit en support de la rive dont il affecte le tracé. L'arrondi visible à l'approche de l'entrée correspond à la jonction de la nouvelle voie. Plus à l'ouest, les très gros blocs de pierres, parmi lesquels se trouve la partie basse d'une meule tournante fragmentée (Fig.47 a et b) sont dispersés

car des passages postérieurs ont détruit une partie de l'agencement. Ce qu'il en reste témoigne néanmoins de la volonté de disposer d'une structure monumentale où la pierre est très présente.

Le fossé 124 (Fig.48 a, b et c) repéré sur 20m de longueur prend appui sur le muret. Son tracé vers l'ouest plonge progressivement vers le vallon et se situe très rapidement dans la zone humide. L'absence de blocage dans un comblement limoneux très homogène milite en faveur d'un fossé de drainage qui a pu remplacer le système formé par les petits fossés 125, 126 et 129.

Les aménagements postérieurs dans une zone limoneuse affectée par la remontée des eaux ne facilitent pas l'analyse des données malgré les coupes et relevés comme celui réalisé à l'est en bordure de la zone de fouilles (Fig. 49)

La jonction de ce nouvel accès avec le second système de franchissement de la zone humide présente, comme pour le premier, quelques difficultés. L'accès sur le pont se fait de biais et nécessite une certaine largeur pour que les véhicules

puissent accéder au chemin de bois dont l'axe est décalé vers l'ouest par rapport à l'entrée initiale. Les aménagements postérieurs ont sans doute effacé une bonne partie du second système d'accès mais l'hypothèse retenue semble fiable.

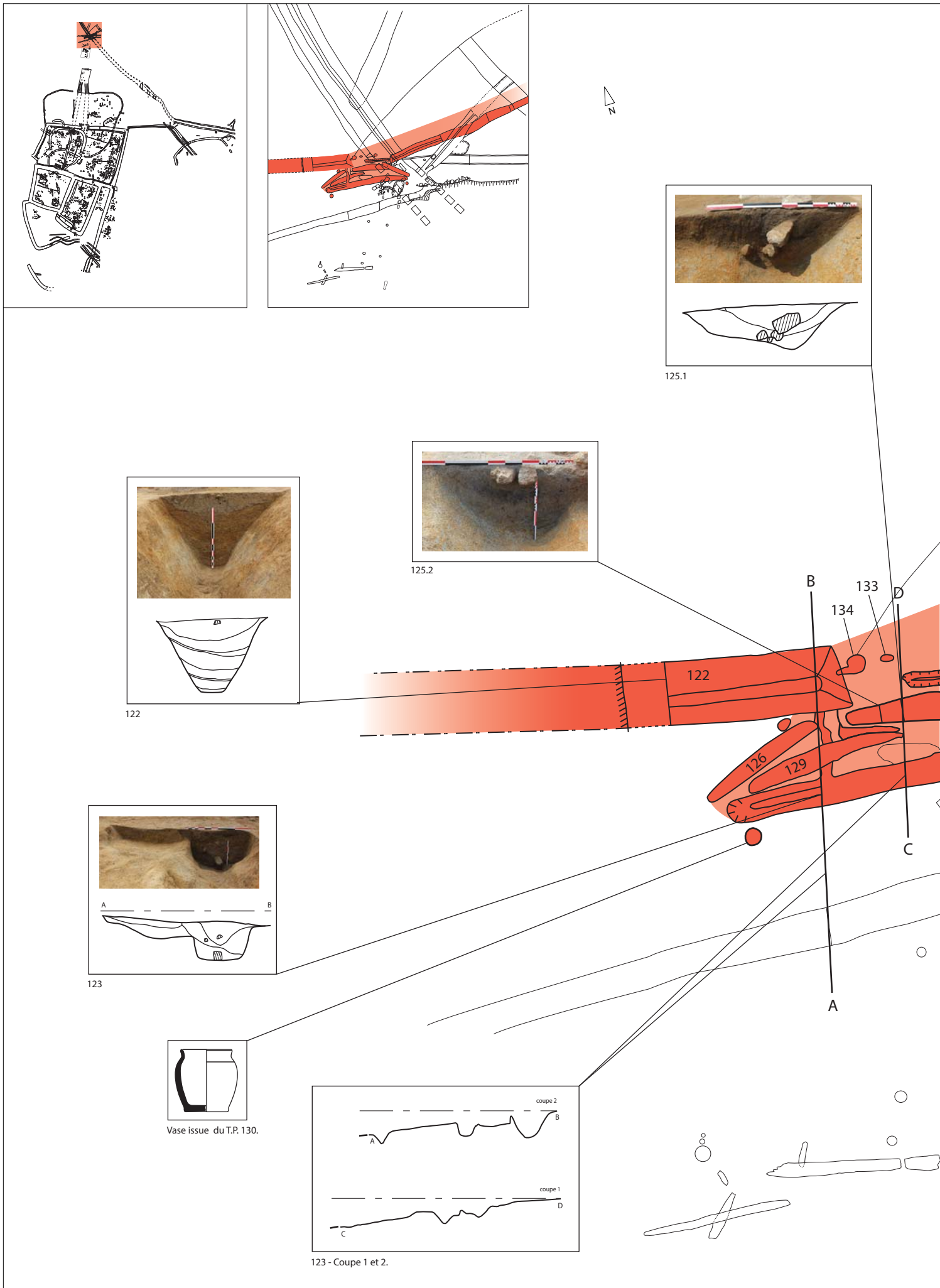
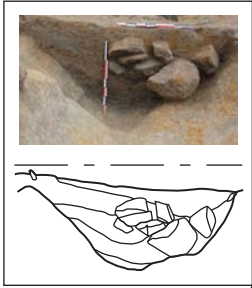
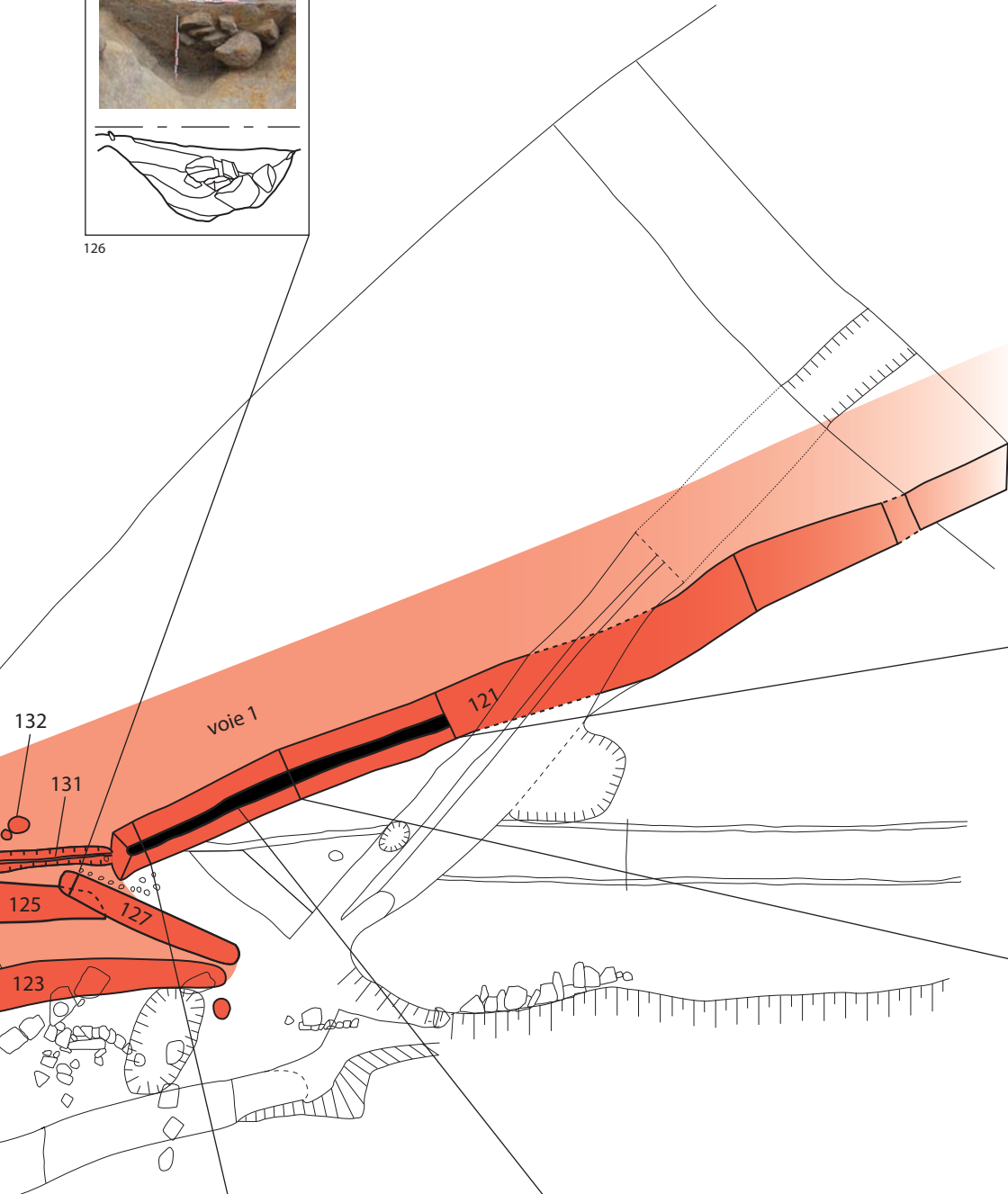


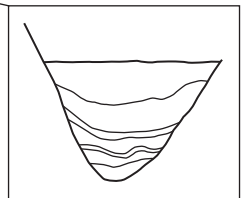
Fig. 34 - Premier système d'accès au franchissement.



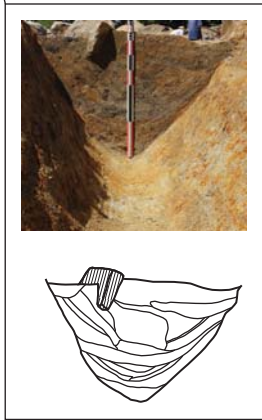
126



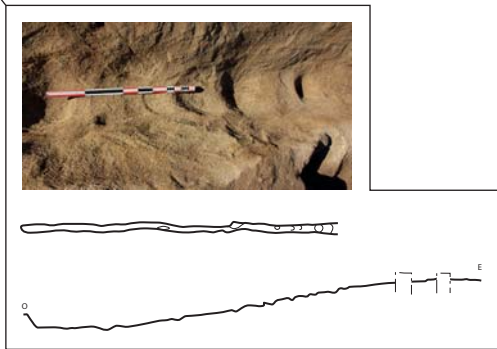
121.3



121.2

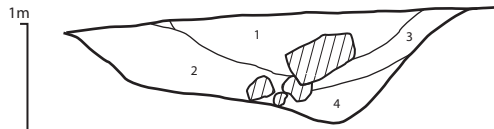


121.1



Fossé 121.1



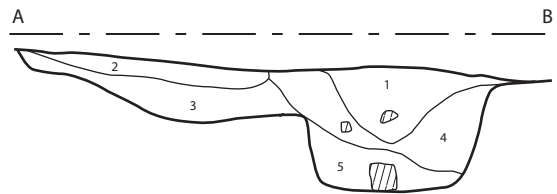


- 1 limon grisâtre charbonneux à la base
 2 sédiment argilo-limoneux brun clair orangé
 3 semblable au 2 mais plus argileux
 4 argile et arène
 ▨ pierres

Fig. 39 a - Coupe 125.1.



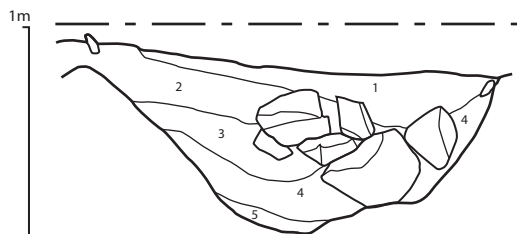
Fig. 39 b - Coupe 125.2.



0 1m

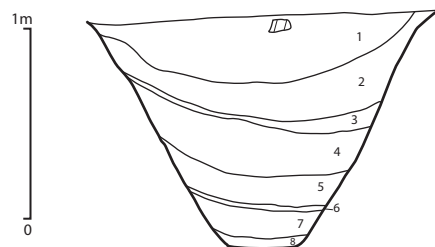
- 1 limon compact gris sombre
 2 limon argileux gris clair
 3 argile et arène granitique
 4 limon compact sombre et argile
 5 limon gras gris sombre avec quelques charbons
 ▨ pierres

Fig. 40 - Fossé 123.



- 1 argile et limon clair compact
 2 limon gris clair et argile
 3 sédiment argilo-limoneux gris-jaune
 4 limon argileux brun sombre et charbons
 5 limon brun et arène granitique

Fig. 38 - Fossé 126.



1m
0

- 1 limon gras grisâtre compact avec quelques traces d'oxide
 2 couche argileuse mêlée d'arène
 3 fine couche argilo-limoneuse
 4 argile mêlé de petits gravillons
 5 argile limoneux jaune
 6 argile et arène oxydés
 7 argile et limon
 8 limon gras homogène
 ▨ pierres

Fig. 37 - Fossé 122.

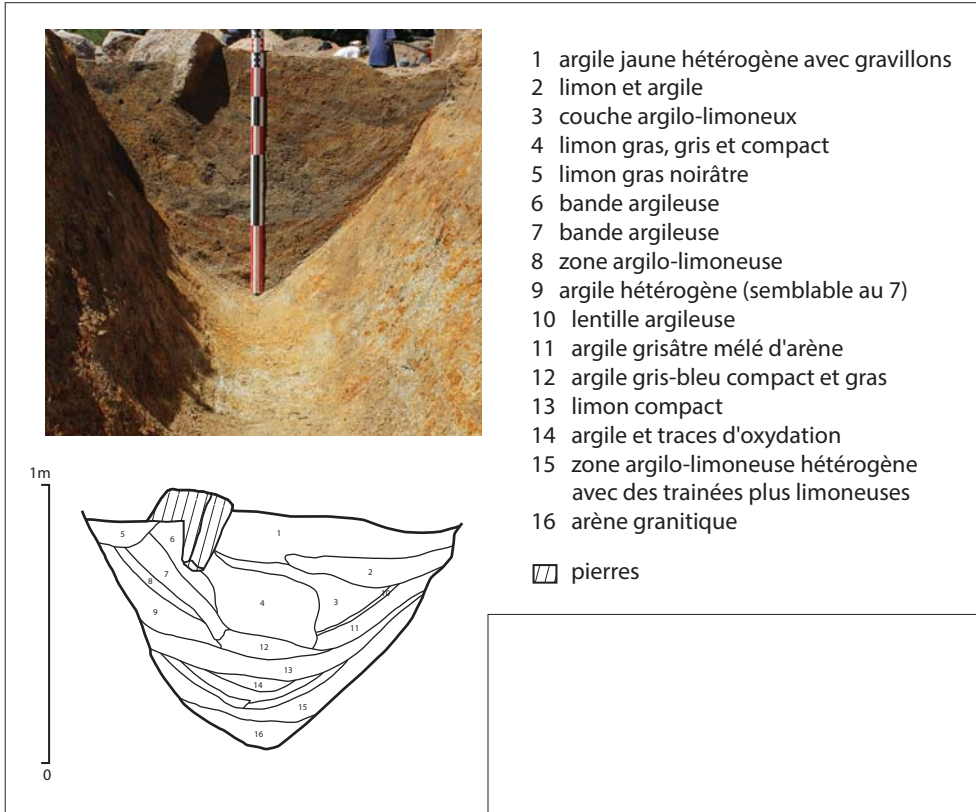


Fig. 35 a - Fossé 121 coupe 121.1.

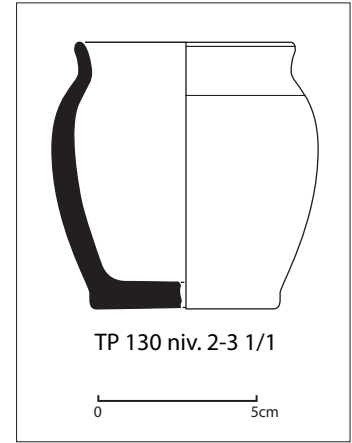


Fig. 41 - Vase issu du T.P. 130.

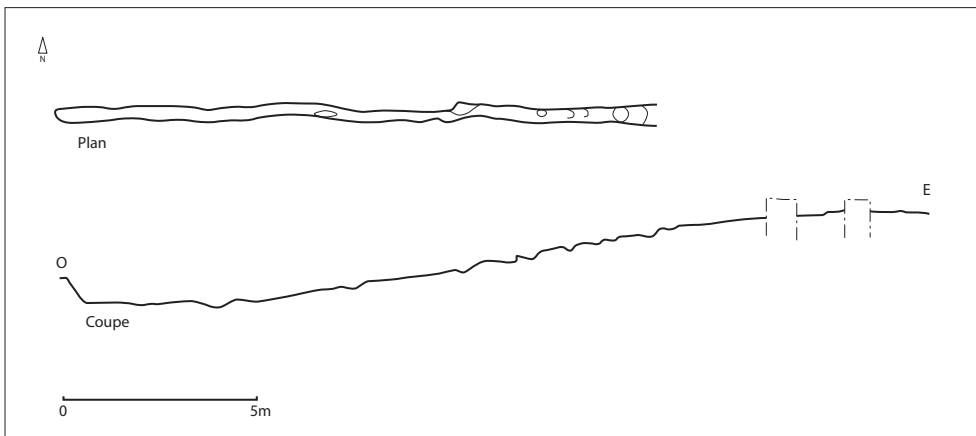


Fig. 41 - Fossé 121 extrémité ouest.

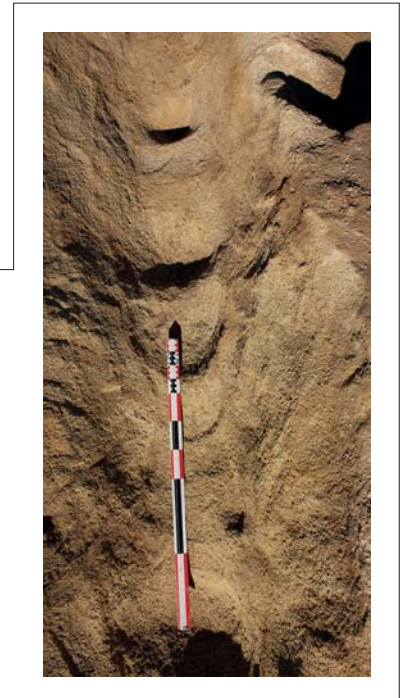


Fig. 35 b - Fossé 121 - Coupe 121.2

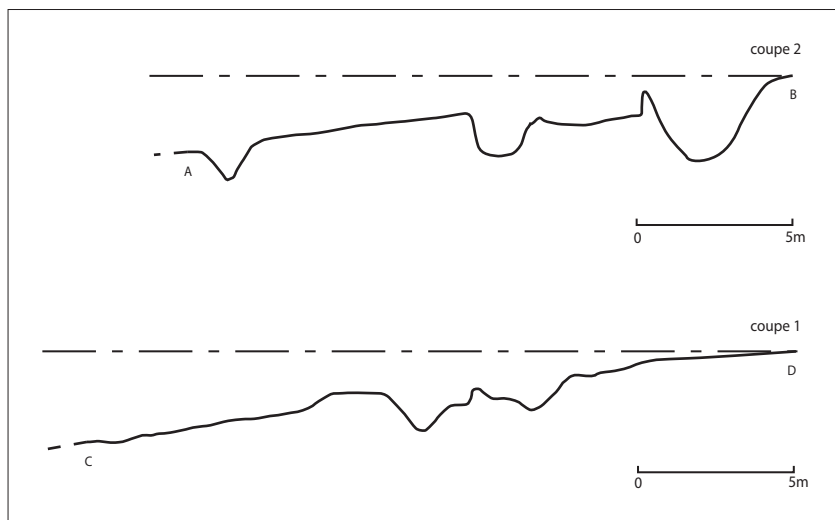
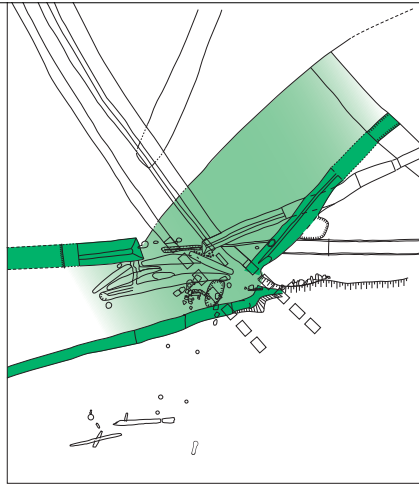
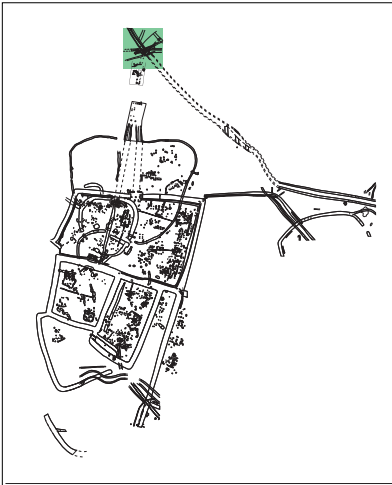


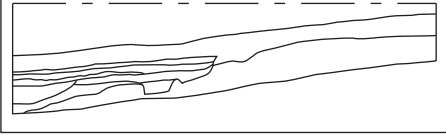
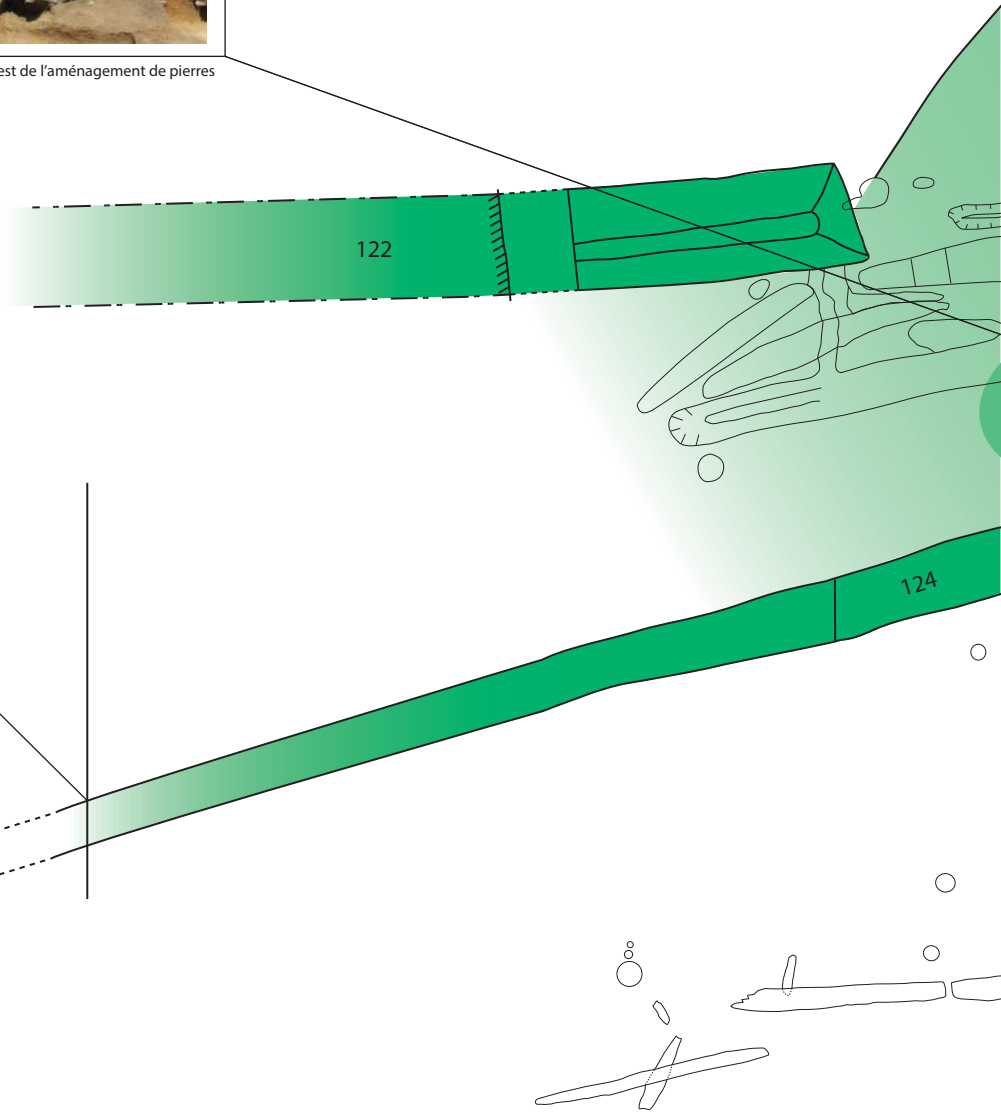
Fig. 42 - Fossé 121 coupes 1 et 2.



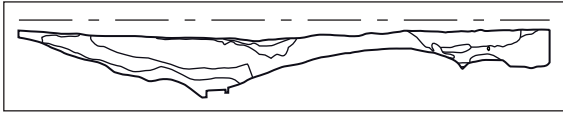
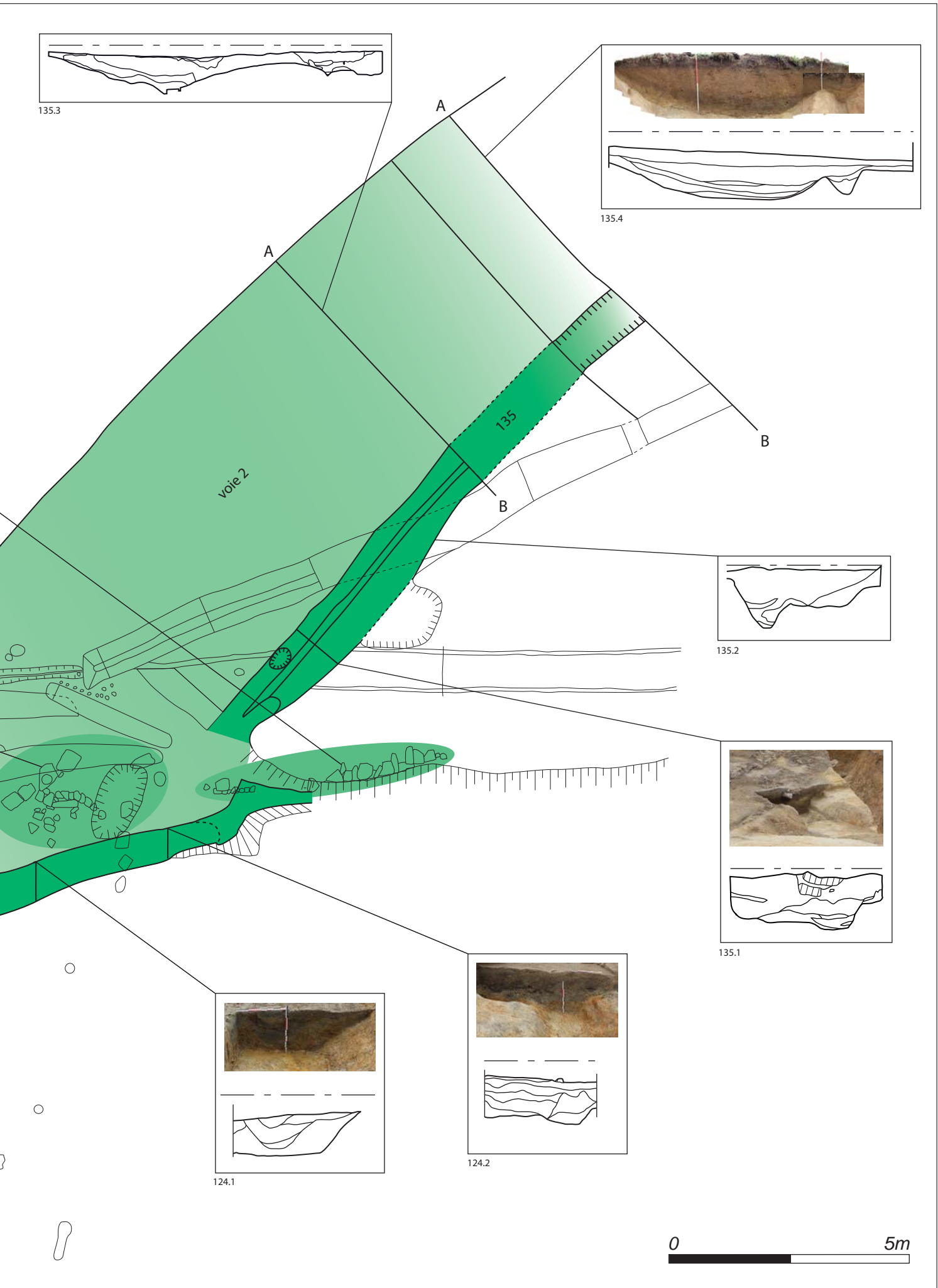
Muret



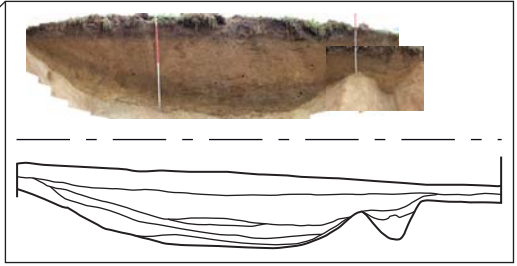
Extrémité ouest de l'aménagement de pierres



Fossé 124



135.3



135.4

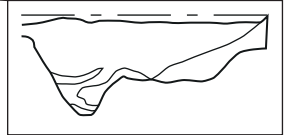
A

voie 2

B

B

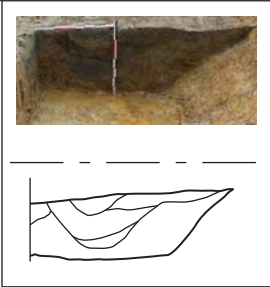
135



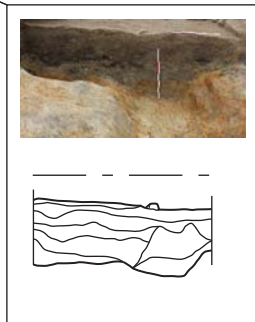
135.2



135.1



124.1



124.2

0 5m

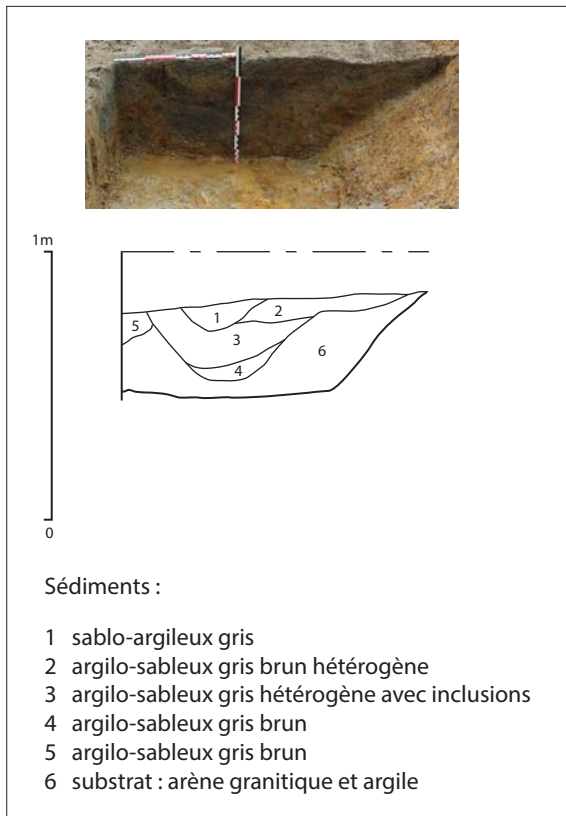


Fig. 48 a - Fossé 124 coupe 1.

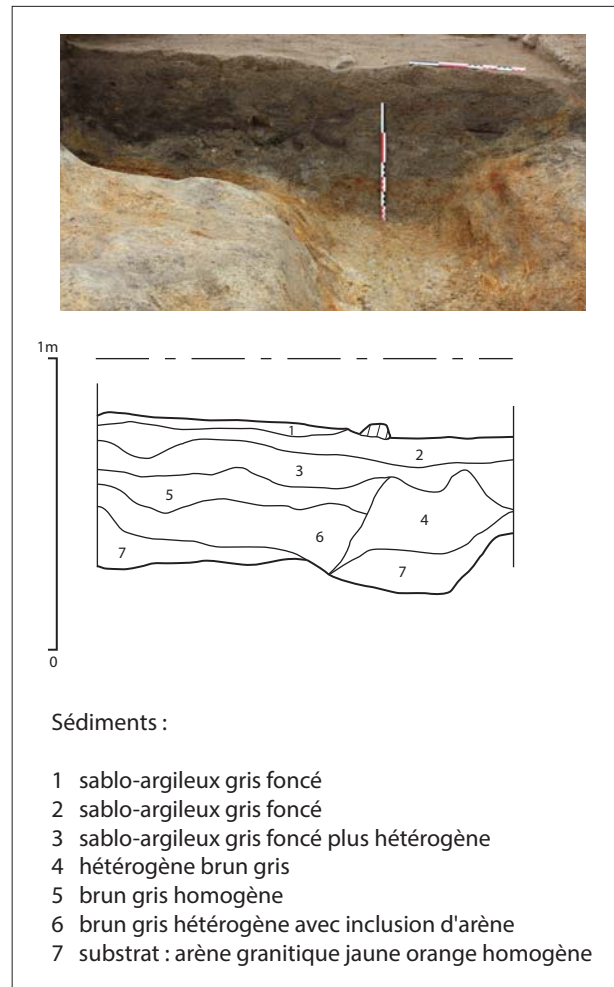


Fig. 48 b - 124 coupe 2.

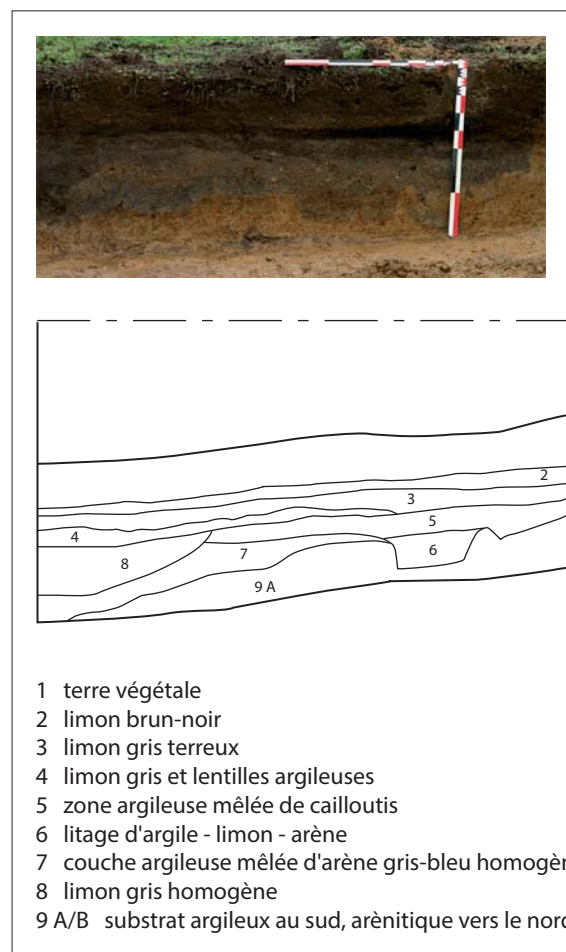


Fig. 49 - Fossé 124 coupe extrémité ouest (bordure de fouilles).

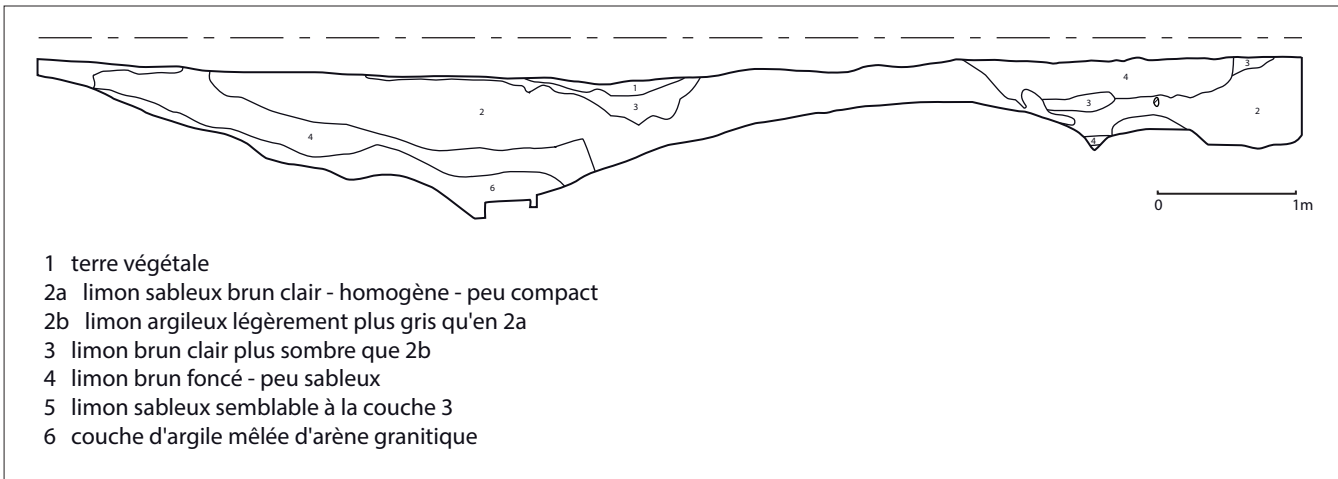


Fig. 44 a - Fossé 135 coupe 3.

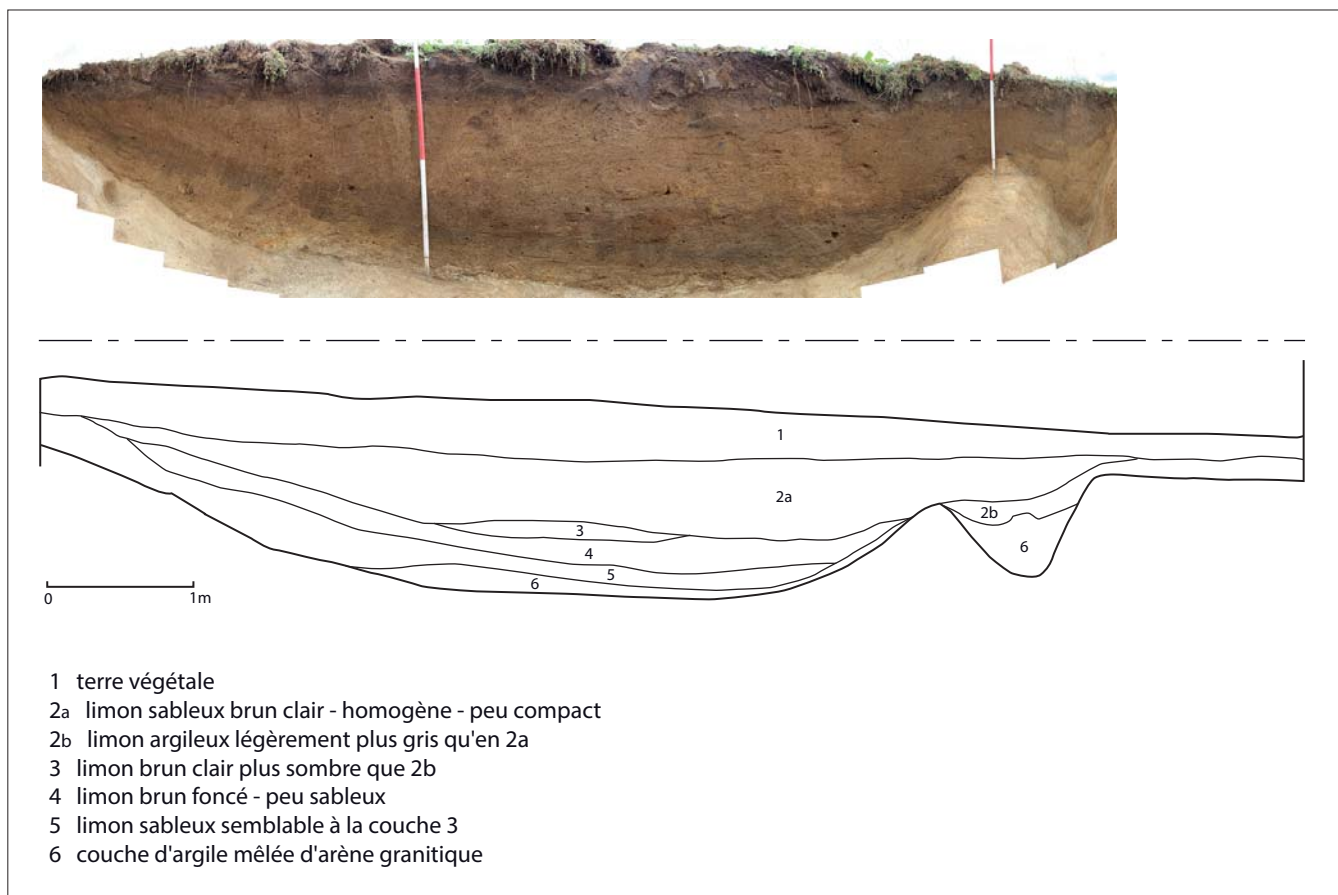


Fig. 44 b - Fossé 135 coupe 4.

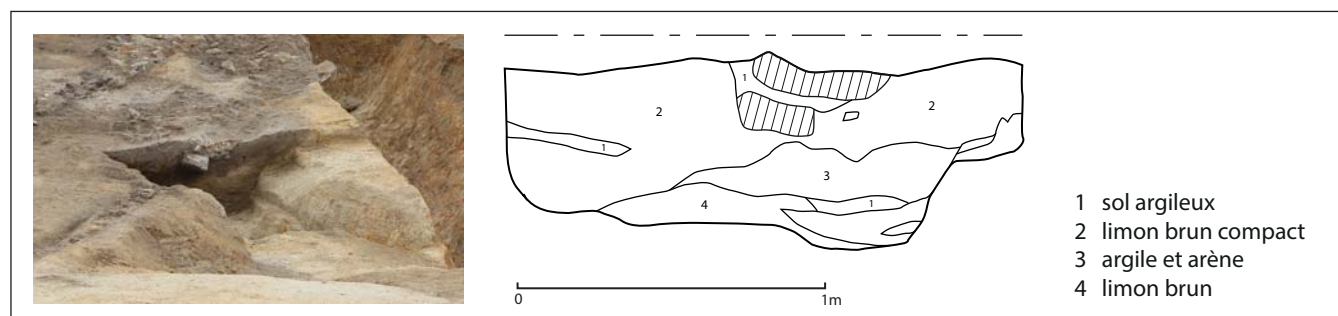


Fig. 45 - Fossé 135 coupe 1.

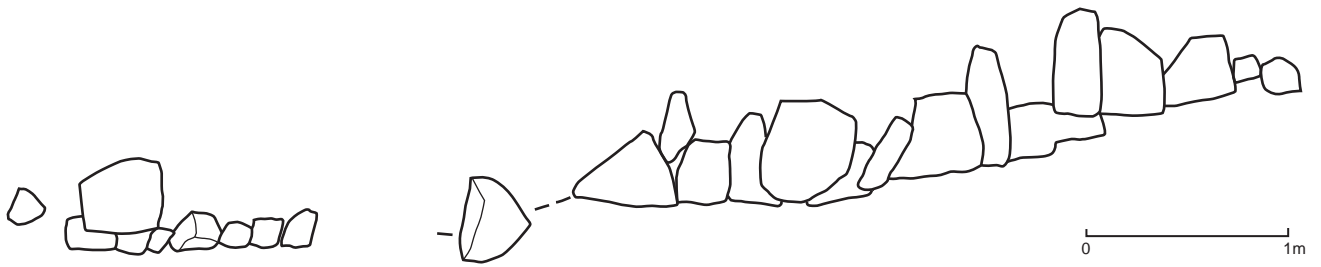


Fig. 46 - Muret.

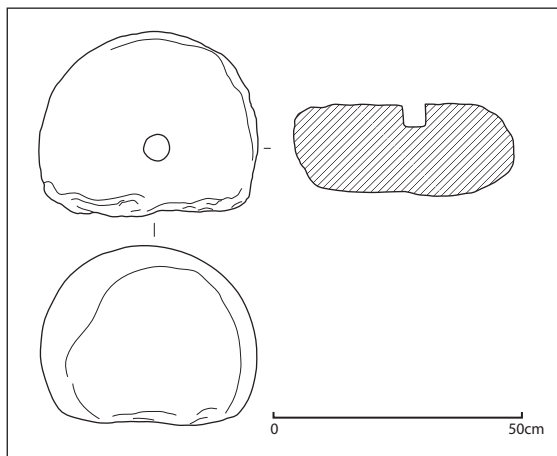


Fig. 47 a - Extrémité ouest de l'aménagement de pierres.



Fig. 47 b - Meule.

Une voie plus tardive :

Le sondage réalisé en mai 2010 dans l'angle nord ouest de la parcelle a mis en évidence deux petits fossés parallèles bordant une voie rectiligne orientée nord sud (fig.50 a et b). Les deux petits fragments d'amphores découverts dans le comblement de l'un d'entre eux ne sont pas suffisants pour définir une datation. La fouille de l'été 2012 a permis de compléter la documentation sur cette voie et nous donne l'occasion d'élargir notre réflexion sur l'occupation tardive du site.

Lors de l'évaluation d'avril 2012 et du décapage plus extensif qui a suivi en juillet, des traces parallèles sont apparues dans le même axe que les précédentes. Nous n'avons pas la continuité du tracé

sur toute sa longueur mais celle-ci ne fait pas de doute. Le comblement brun foncé des petits fossés s'apparente à ceux des limites de parcelles modernes repérées régulièrement en cours de fouilles. De plus, le cadastre napoléonien conserve une limite, sans doute un talus qui correspond bien au tracé. Mais le plan cadastral restitue aussi le tracé de la voie la plus ancienne sur le versant nord. La présence de ces limites au début du XIX^{ème} siècle n'est donc pas la démonstration de leur modernité mais surtout de leur préservation dans le paysage (fig.51). Contrairement aux limites parcelaires, les petits fossés sont creusés plus profondément, notamment dans la pente.

Le système est composé de trois fossés de tailles différentes et son emprise atteint 6,50m de large. Son tracé est très régulier, pratiquement rectiligne sur tout le versant nord. Les deux fossés les plus larges atteignent 1,50m de large (fig.52). Ils présentent un profil très évasé sur une profondeur moyenne de 60cm. Le comblement est terreux, plus limoneux à la base et ne comporte aucun élément datant. La petite rigole, parfois à peine décelable doit être un vestige d'une ornière. Si elle apparaît dans la partie basse, elle est inexistante sur la partie haute et à l'approche de la zone humide qu'elle aborde après avoir franchi les systèmes plus anciens.



Fig. 50 a - Sondage mai 2010 coupe 1.

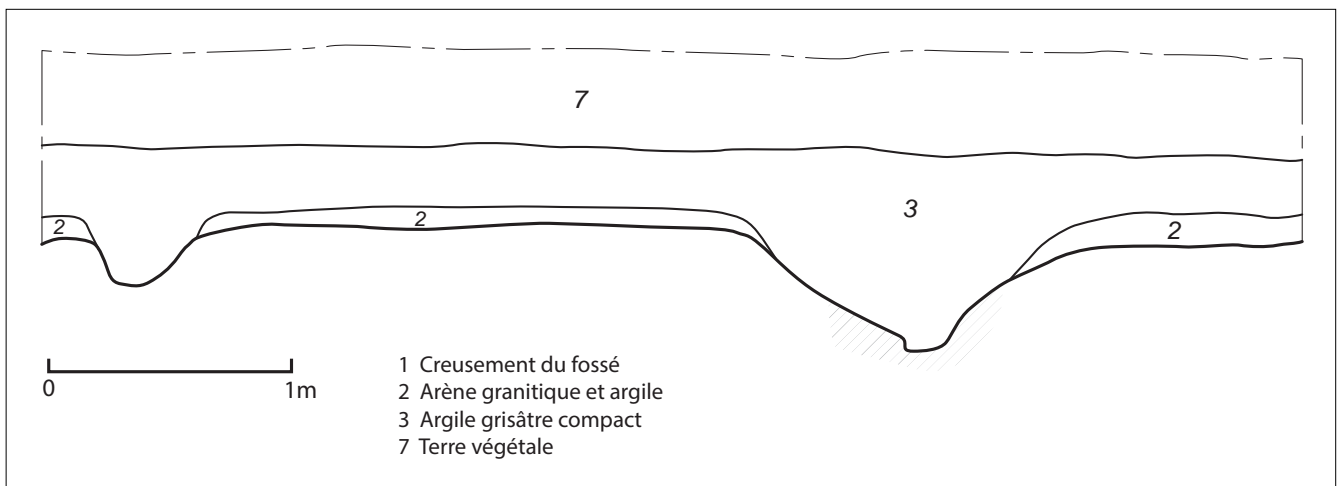


Fig. 50 b - Coupe 1.

Nous reviendrons sur la construction postérieure d'un chemin empierré. L'aménagement a bouleversé les accès plus anciens mais le tracé de la voie tardive apparaît cependant avec une certaine netteté, d'autant que ce dernier a aussi généré des destructions. Celles-ci sont surtout perceptibles au niveau du muret que nous associons à la seconde voie. Son extrémité ouest est détruite précisément sur l'emprise du chemin. Le prolongement de la voie vers la zone

humide est perceptible sur quelques mètres mais disparaît rapidement dans les sédiments (fig.53).

Bien évidemment, la traversée de la dépression pose problème.

Les campagnes 2010 et 2011 ont révélé sur le versant sud une voie que l'on peut suivre sur près de 130m. Quelques tronçons ont été étudiés dans les tranchées d'évaluation en 2010 et il est possible de la raccorder sans difficulté à la section rectiligne dégagée en bordure de zone

humide en 2011 où les fossés sont de très faible profondeur. La montée du versant sud épouse les courbes de niveaux. Là où le substrat devient granitique, les fossés sont en V, bien marqués.

C'est aussi de cette zone que provient une urne cinéraire romaine découverte en bordure immédiate de la voie. Certes, la fouille de ce secteur s'est faite par tranchées d'évaluation et l'urne semble isolée. Néanmoins sa proximité avec la voie doit être signalée (fig.54).

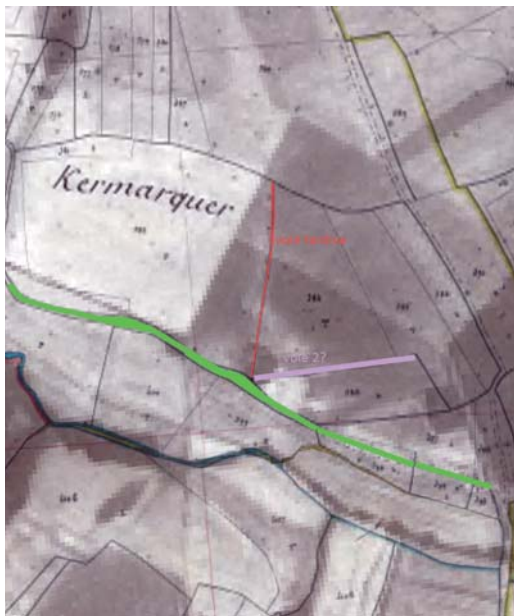


Fig. 51 - Les voies sur le cadastre de 1848.

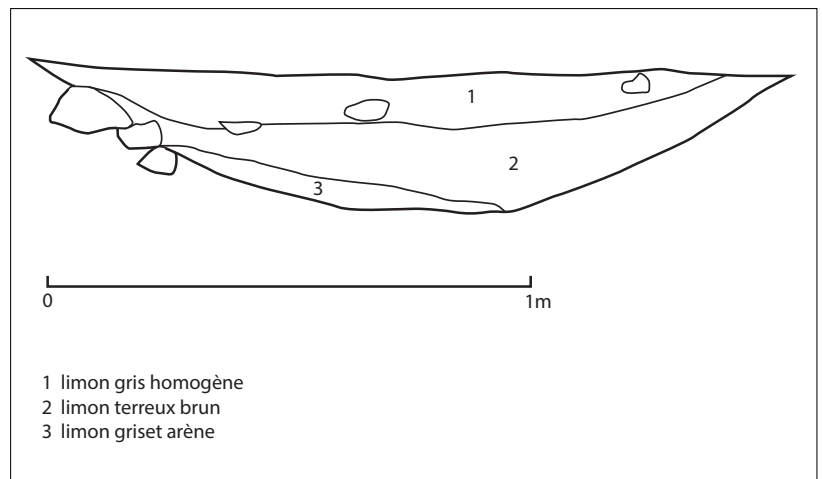


Fig. 52 - Voie tardive coupe 2.



Fig. 53 - L'extrémité sud de la voie, avant la traversée de la dépression.



Fig. 54 a - Urne en place.



Fig. 54 b - Urne reconstituée.

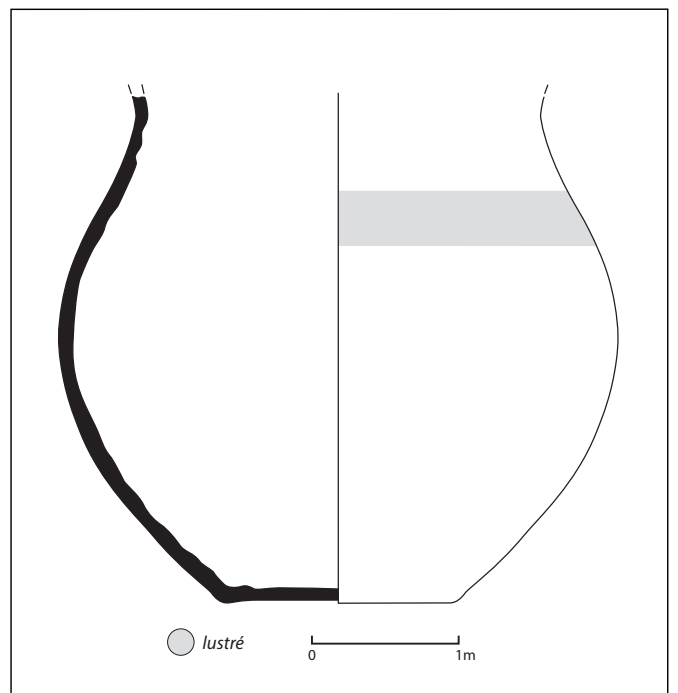


Fig. 54 c - Urne, dessin.

Il n'était pas question d'étendre la fouille en zone humide pour vérifier le lien entre les sections visibles sur les versants. Le seul indice provient du sondage géophysique très ponctuel réalisé (sous forme de test) dans l'axe des tracés. S'il demeure bien limité, il atteste de la présence d'un aménagement profond (environ -1.90m), à la base de la zone humide (fig.55).

L'existence d'une voie tardive, que l'on ne peut dater avec précision (l'urne peut être du 2nd siècle après notre ère) est attestée. Vers le nord, elle franchit la zone humide pratiquement au même endroit que les voies précédentes. Mais elle ignore l'habitat qu'elle contourne vers l'est en longeant la zone humide. Les aménagements indispensables au franchissement de la dépression humide laissent penser qu'il est peu probable qu'il s'agisse d'une voie charretière et il est actuellement impossible de déterminer la fonction de cette nouvelle voie que l'on peut suivre sur près de 300m.

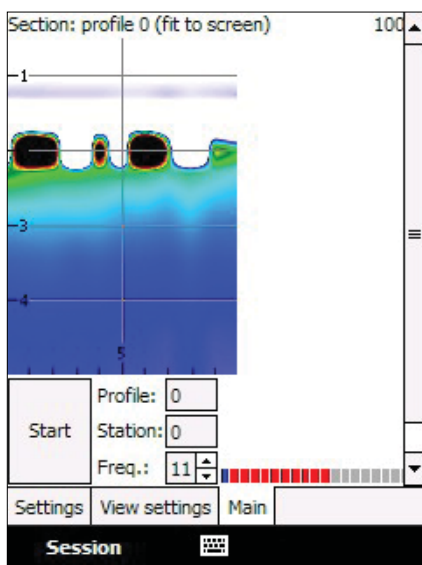


Fig. 55 - sondage géophysique dans la zone humide. Document société Solexplore.

Une voie charretière :

Dès les premiers sondages, une masse pierreuse plus ou moins structurée est apparue dans l'axe de franchissement des voies anciennes. Dans un premier temps, nous avons pensé aux vestiges d'une construction en pierres commandant l'accès au site mais c'est une voie empierrée qui est apparue sous une faible épaisseur de terre labourable (fig.56).

Cette voie est bien identifiée sur le cadastre de 1843 et sur la carte d'Etat Major de 1848 (fig.57). Elle définit d'ailleurs un coude bien significatif au moment où elle coupe les anciens dispositifs. Elle est aussi visible sur les clichés aériens récents. Ce chemin charretier se résume à deux ornières parallèles distantes d'1,50m et bien marquées dans le substrat dans la partie ouest du secteur fouillé (fig.58).



Fig. 57 a - Chemin et cadastre 1848.

Le secteur empierré et le coude formé par le chemin correspondent précisément à son intersection avec les anciens systèmes. Il est clair que les constructeurs du chemin ont voulu éviter la dépression formée par les anciens passages. Malgré cela, les difficultés de franchissement ont nécessité un empierrement ponctuel dans lequel on distingue bien les traces d'ornières. L'utilisation de moellons réguliers en bordure nord du chemin montre que le matériau utilisé provient sans doute des aménagements antérieurs. Plus vers l'ouest, l'empierrement disparaît. Les documents cadastraux montrent bien qu'il s'agit d'un chemin charretier reliant deux villages.



Fig. 57 b - Extrait carte Etat Major 1848.



Fig. 58 - Ornière voie moderne.

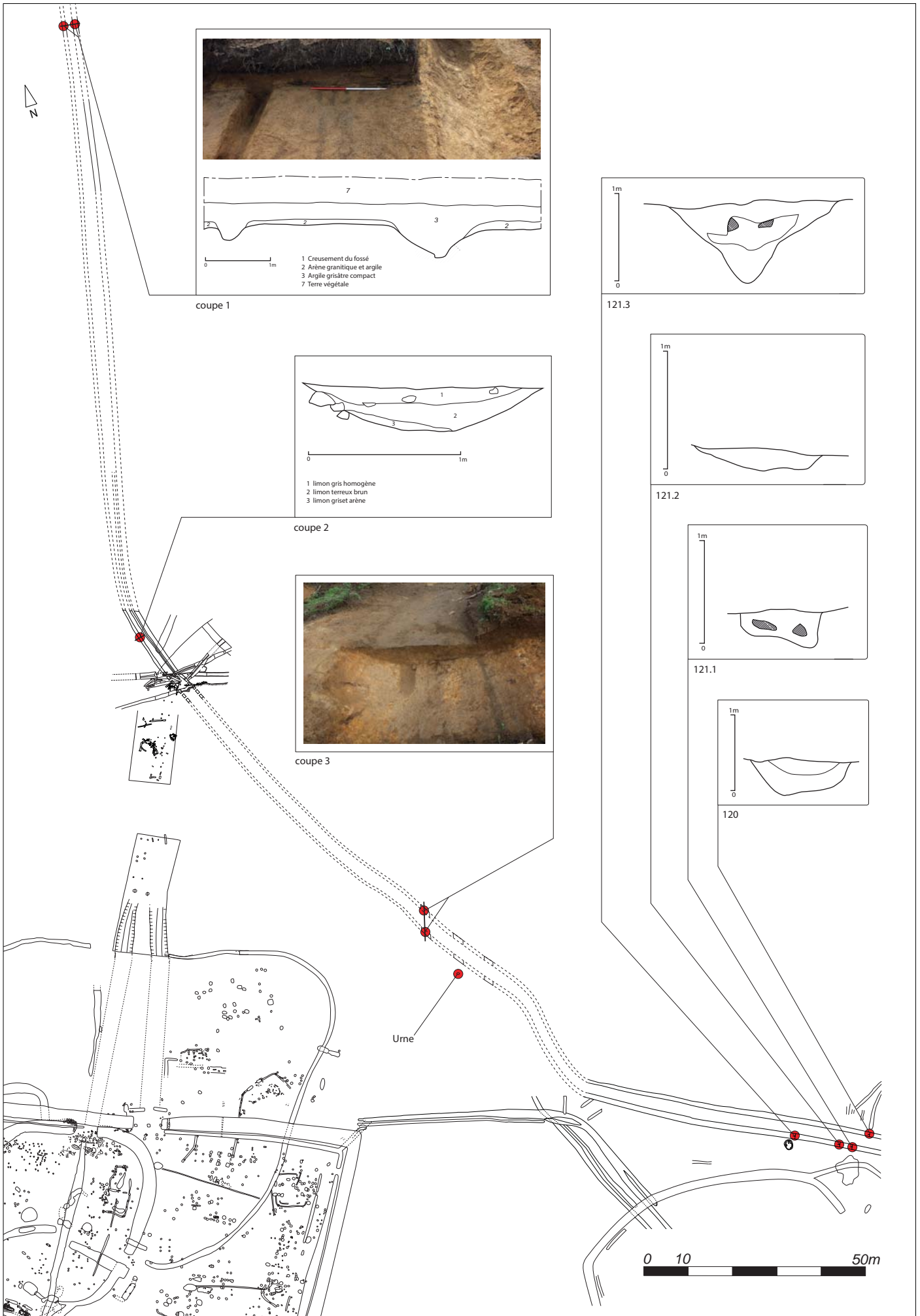


Fig. 56 - Tracé de la voie 3.

La grande complexité des anomalies révélées par les photographies s'est avérée bien réelle au travers de la fouille (fig.59). Une étude extensive de la parcelle sur une surface beaucoup plus importante aurait certainement démontré que les aménagements associés aux abords de l'entrée dépassent largement l'emprise du décapage. Un rapide sondage réalisé à l'extrême ouest de la zone indique, par exemple, que le fossé 122 remonte à angle droit vers le nord. Vers l'est, les fossés repérés par la fouille ne sont qu'une partie du réseau visible sur les clichés aériens. Néanmoins il est désormais démontré que l'accès à la zone humide était précédé au

second âge du Fer d'une installation qui s'apparente fortement à une entrée monumentale si on en juge par les structures d'ancrage creusées à l'avant des fossés. L'évolution de l'entrée, avec sans doute un élargissement vers l'est, reste mal connue. On peut penser que le chemin menant au site dévalait le versant en oblique à partir de l'est. Il était bordé au sud d'un fossé ouvert qui a pu avoir une fonction de drainage. Par contre, aucun fossé n'a été repéré plus en hauteur vers le nord et cela pose le problème de la gestion des eaux dévalant une pente relativement forte. Or Le comblement homogène de la voie ne témoigne pas d'un ruissellement

de ce genre. Il est vrai que la partie haute n'a pas été étudiée. D'autre part, l'examen des photos aériennes montre une symétrie d'ensemble axée sur l'entrée du pont mais aussi une série de fossés parallèles qui ont pu former une entité que nous n'avons pas approchée (fig.60).

Les bouleversements induits par les deux voies plus récentes ne contribuent pas à une lecture claire de l'ensemble. Cela dit, on sait désormais cette étude non prévue dans le programme initial contribue largement à une meilleure définition du site dans sa globalité.



Fig. 59 - Versant nord, cliché Patrick NAAS 2010.

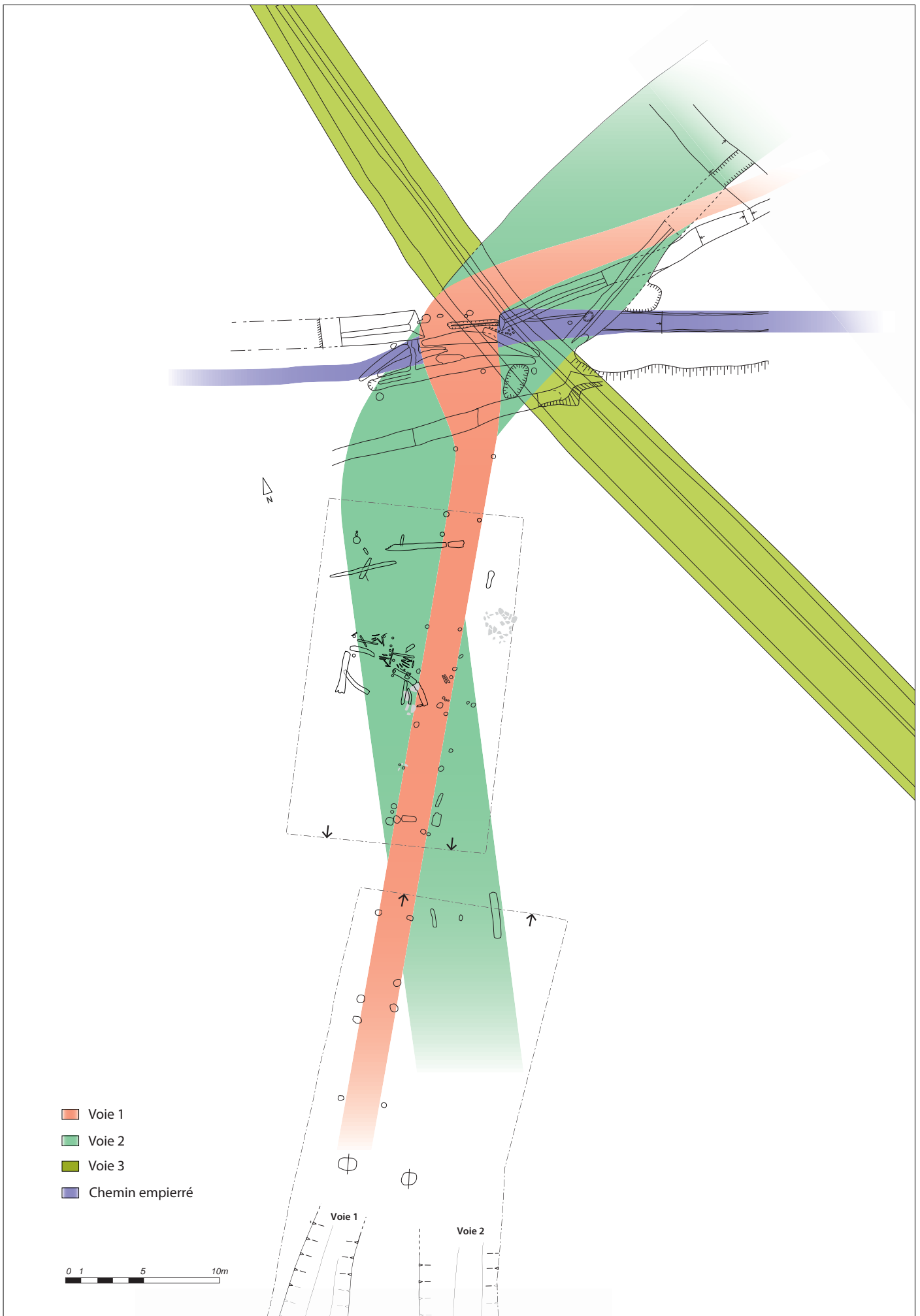


Fig. 60 - Versant nord - mise en évidence des quatre voies.

III - 3 L'évaluation est. Les abords de l'enclos fortifié (fig.61)

Le programme 2010-2012 comportait une phase d'exploration de la vaste parcelle située à l'est de l'habitat fortifié. Il est en effet démontré que le site ne se cantonne pas vers l'est au long fossé de bordure, étudié sur près de 140 mètres. Trois systèmes de fossés perpendiculaires se poursuivent au-delà de la limite est. Le plus petit, dans l'angle nord est de l'enclos est a priori daté de la phase D du site et les deux autres situés plus au sud peuvent être contemporains de la phase C. D'autre part, la fouille de la bordure externe du fossé d'enclos a révélé la présence de trous de poteaux répartis sur trois secteurs distincts indiquant probablement la présence de structures d'habitat installées en dehors de l'espace fortifié.

Il était donc nécessaire de vérifier de façon plus étendue cette occupation «en dehors des murs».

Cette vérification s'est déroulée durant les années 2010 et 2011. Les résultats ont été largement développés dans les deux rapports intermédiaires, plus particulièrement dans le rapport 2011 (p. 7 - 22). Il ne nous semble pas nécessaire de reprendre les données dans le détail, d'autant que l'opération 2012 n'a pas affecté ce secteur.

La partie basse de la parcelle a été fouillée sur une surface de 1300m² mais cette première évaluation ciblée sur la continuité des structures détectées dans l'angle nord est de l'enclos fortifié n'a pas

concerné la zone située immédiatement à l'est de l'enclos fortifié. Il existe donc pour l'instant un vide entre les deux secteurs de fouilles.

Malgré cela, l'opération a révélé la présence de deux systèmes bien distincts. Le premier, l'enclos 011 F6 semble déconnecté de l'espace fortifié. Nous n'en connaissons que sa bordure nord étudiée sur 70m de longueur. Il s'agit d'un fossé légèrement concave, large d'1,50 m pour une profondeur actuelle de 70 à 80cm. Les deux angles nord légèrement arrondis sont à 60°. Une entrée large de 4,10m est orientée vers l'est ; elle est associée à la présence d'une antenne partiellement dégagée. Le fossé est bordé à l'intérieur de son angle nord ouest d'une petite tranchée préservée sur 10 à 20cm de profondeur. Il s'agit là des vestiges des fondations d'une petite palissade dont quelques trous de piquets demeurent visibles.

Le mobilier associé au fossé est composé de quelques fragments de céramiques de la phase C du site.

On ne connaît pas la nature de ce nouvel espace dont la bordure nord située en bordure de zone humide est connue. Une large tranchée de fondation marquée par l'empreinte de trous de poteaux peut indiquer la présence d'un bâtiment certainement imposant par rapport à ce que l'on connaît à l'intérieur de l'enclos fortifié. Seule son extrémité est dégagée sur 16,50m de longueur.

Le second système vient chevaucher l'enclos 011 F6. Il est relié à l'angle nord est de l'enclos fortifié par un petit fossé creusé dans le comblement du fossé nord (Fig.19, p.15, rapport 2010). Ce lien entre les deux espaces peut être postérieur au double fossé qui forme la façade nord du nouvel ensemble dénommé enclos 41-42. Le fonctionnement de cette nouvelle entité est relativement complexe car plusieurs fossés plus ou moins parallèles se sont succédé dans un intervalle de temps restreint entre le second et le 1er siècle av. J. C. L'angle nord est de l'enclos comporte en effet une série de 4 petits fossés et le prolongement vers le sud est n'est connu que sur quelques mètres. La nature de cet espace n'est pas définie mais il est établi que les fossés dont les profondeurs atteignent 60 à 80cm ne sont pas des limites de parcelles.

Il y a donc dans la partie basse de la parcelle, dans un secteur situé en bordure de marécage, deux systèmes d'enclos associés à l'habitat fortifié.

La documentation reste malgré tout trop lacunaire pour identifier ces deux nouveaux enclos et il est nécessaire d'élargir les investigations pour en connaître les fonctions. Cela nous conduit à envisager une nouvelle et dernière programmation sur le site de Kerven Teignouse.

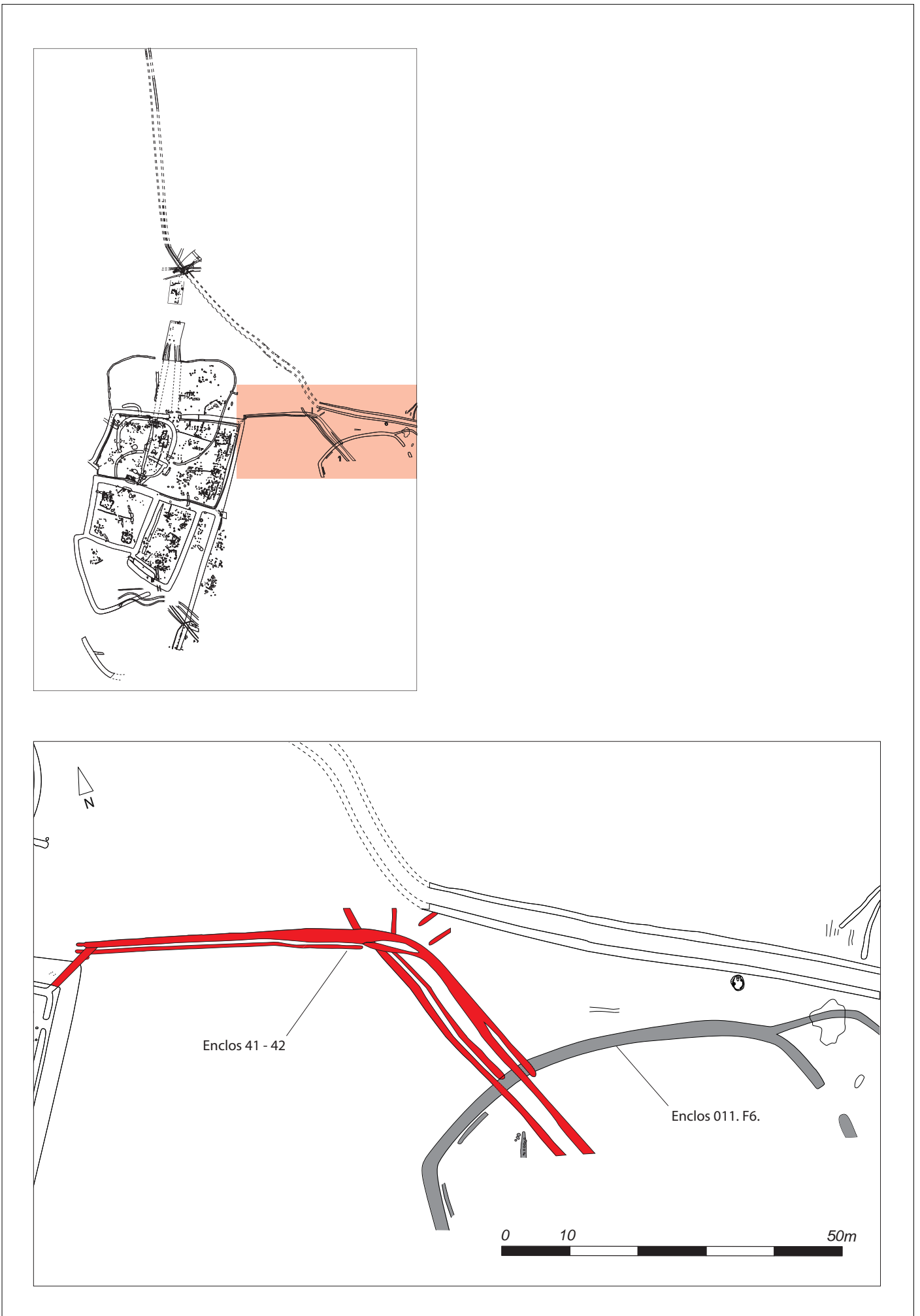


Fig. 61 - Mise en évidence de deux enclos à l'est de l'enclos fortifié.

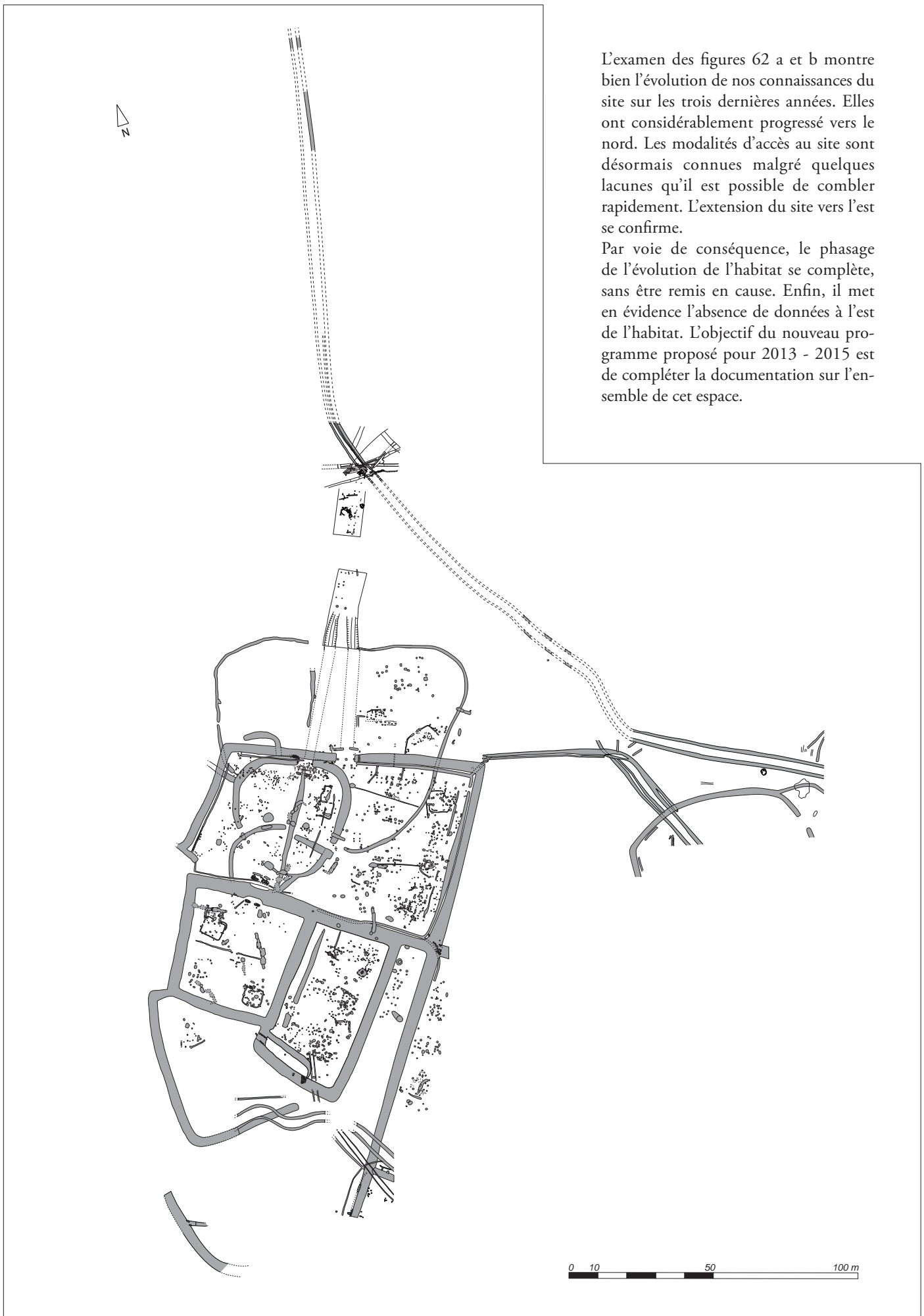


Fig. 62 a - Plan général du site d'après les données 2012.

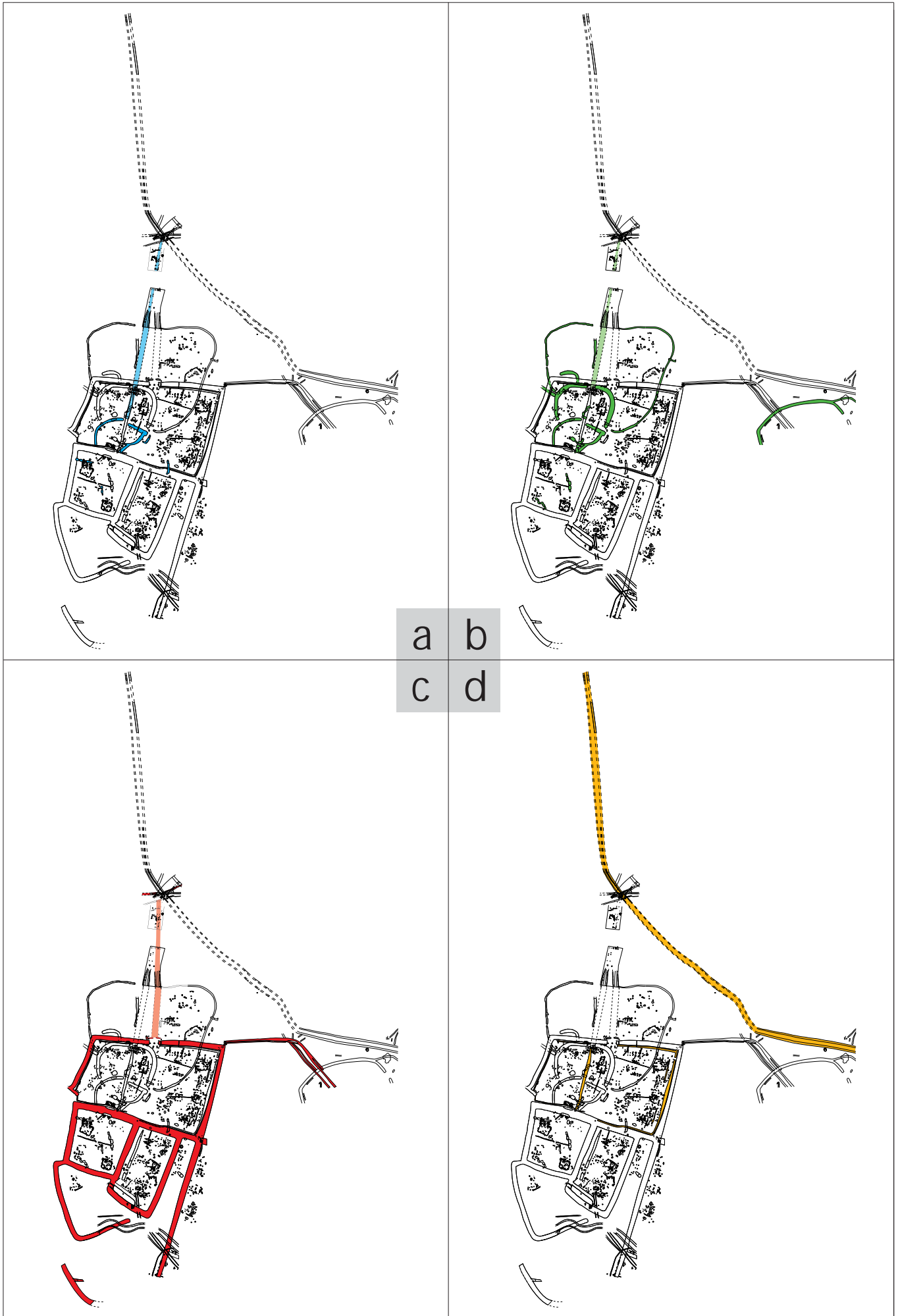


Fig. 62 b - L'évolution du site en quatre phases d'après les données 2012.

IV - CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES POUR UN NOUVEAU PROGRAMME (Fig.63)

Durant la dernière année du programme 2010 - 2012, nous avons exclusivement porté notre attention sur l'étude du franchissement du bas marais par les voies d'accès à l'habitat. Cette stratégie s'est avérée payante car les deux systèmes de passage sont désormais bien identifiés. Certes, l'étude de l'accès nord à ce franchissement n'était pas explicitement prévue dans le programme mais elle me semble essentielle pour la compréhension globale de ce qui paraît être la véritable entrée de l'habitat.

L'extension de la fouille sur le versant nord de la dépression peut éventuellement apporter des précisions sur les dispositifs mis en place en bordure des voies d'accès. Mais cette perspective nécessite un décapage de grande ampleur pour des résultats qui ne me paraissent fondamentaux.

Par contre, il me semble nécessaire indispensable de terminer les investigations dans la zone humide en diminuant au maximum le hiatus entre les zones étudiées de part et d'autre du cours d'eau. Cette étude ponctuelle peut être menée en une semaine par une équipe réduite.

Les deux premières années du programme démontrent le potentiel de la zone située à l'est de l'habitat fortifié. Dans les pré-

cedents rapports nous avons souvent évoqué la présence d'enclos satellites dépendant directement de l'habitat principal fortifié. Dans ce domaine, il faut considérer les apports du programme 2010 - 2012 comme une base de travail. La présence de nouvelles entités est donc bien attestée. Cela nous permet d'analyser de façon plus précise les données issues des clichés I.G.N. Les anomalies détectées considérées avec circonspection jusqu'à présent semblent bien associées à des faits archéologiques.

En termes de méthodes de travail, il est évident que l'on ne peut pas envisager une fouille extensive de toute la parcelle concernée, soit près de trois hectares. Les tranchées d'évaluation telles que celles pratiquées en 2010 et au printemps 2011 ont montré leurs limites. Il faut donc envisager une fouille plus ciblée n'excluant pas de gros décapages. Les tests de prospection géophysique menés en 2012 sur des espaces restreints montrent leur fiabilité et il est prévu d'utiliser cette méthode d'investigation en préalable aux travaux de terrain.

Dans ces conditions, l'objectif d'étudier de façon convenable cette espace me semble tout à fait réalisable.

L'ensemble de la documentation issue des fouilles est actuellement en cours. La base «micro musée» réalisée il y a plusieurs années a été complètement revue et une nouvelle base de données semblable à celle réalisée pour le site de PAULE par Yves MENEZ est en voie d'achèvement. Pour cela, l'ensemble du mobilier actuellement déposé au dépôt départemental de fouilles du Morbihan a été repris au cours de l'année 2012. L'ensemble du mobilier découvert depuis 20ans est répertorié dans cette nouvelle base (hormis l'année 2007 actuellement en cours de traitement). La numérisation des diapositives 1992 - 2003 est prévue pour l'année 2013.

La mise au net des premiers relevés est aussi en cours d'achèvement.

Le site www.kerven.org doit être rapidement réactualisé avec l'aide de Charles BRONDIN qui remplace Alain LE ROUZO décédé cette année.

Enfin, j'espère que les rapports d'études archéo-environnementales menées ces dernières années seront remis assez rapidement et feront l'objet d'une synthèse avant l'achèvement de ce nouveau programme.

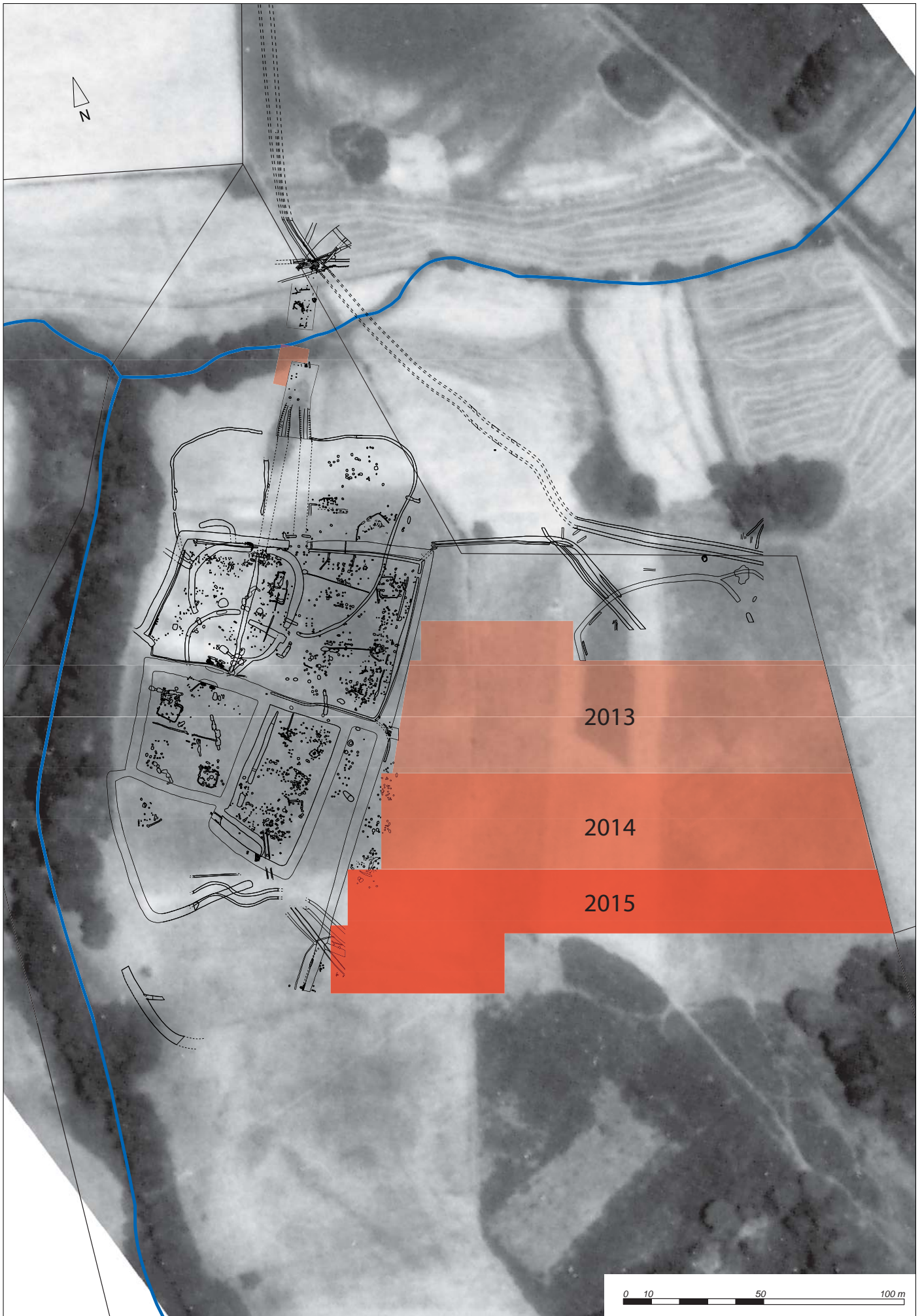


Fig. 63 - Programmation proposé pour 2013 - 2015.



RAPPORT
D'ETUDE DENDROCHRONOLOGIQUE



Kerven Teignouse

Inguiniel (56089), Morbihan



Etude financée par
Association SCORFF et Patrimoine



Yannick LE DIGOL
(Dirigeant de Dendrotech)

Yann COUTURIER
(Assistant de Dendrotech)

Axel MARAIS
(Assistant de Dendrotech)

Vincent BERNARD
(Concours scientifique CNRS-UMR 6566
auprès de Dendrotech)



novembre 2012
N° DT-2012-038

DENDROTECH

Siège et Laboratoire

Campus scientifique de Beaulieu
Bâtiment 24, bureau 117 - Case 2402
263, avenue du Général Leclerc - CS 74205
35042 Rennes cedex
(+33) 02 23 23 60 45 / (+33) 06 82 39 01 92
yannick.ledigol@dendrotech.fr / www.dendrotech.fr

Kerven Teignouse

Inguiniel (56089), Morbihan

novembre 2012
N° DT-2012-038

Etude financée par Association SCORFF et Patrimoine

Yannick LE DIGOL
(Dirigeant de Dendrotech)

Yann COUTURIER
(Assistant de Dendrotech)

Axel MARAIS
(Assistant de Dendrotech)


Vincent BERNARD
(Concours scientifique CNRS-UMR 6566
auprès de Dendrotech)



TABLE DES MATIERES

□	SYNTHESE DES RESULTATS	7
	<i>Fiche synthétique</i>	7
	<i>Sites à proximité</i>	8
	<i>Notes explicatives</i>	9
■	METHODE	10
	<i>Principe de la dendrochronologie</i>	10
	<i>Analyses du bâti et échantillonnage / Préparations et mesures</i>	11
	<i>Synchronisation et datation</i>	12
	<i>Signification d'une date dendrochronologique</i>	13
■	SITE D'ETUDE	15
	Cadre de l'Intervention	15
	L'échantillonnage	15
	L'interdatation des bois	15
	Résultats des datations	15
	Etat de conservation des échantillons datés	16
	Date(s) et succession de(s) phase(s) d'abattage/construction	16
■	FIGURES	17
	<i>Fig. 1 - Localisation des échantillons dendrochronologiques</i>	17
	<i>Fig. 2 - Qualité de l'échantillonnage</i>	18
	<i>Fig. 3 - Synchronisation des composantes en valeurs naturelles</i>	19
	<i>Fig. 4 - Synchronisation des séquences dendrochronologiques en valeurs naturelles sur les référentiels</i>	20
	<i>Fig. 5 - Table (extrait) de propositions du calcul dendrochronologique pour dater les séquences dendrochronologiques</i>	21
	<i>Fig. 6 - Qualité de la datation des moyennes dendrochronologiques</i>	22
	<i>Fig. 7 - Bloc-diagramme représentant de façon schématique les séquences individuelles</i>	23
	Tableau des composantes	25
■	DONNEES CHIFFREES	27
■	ORIENTATION BIBLIOGRAPHIQUE	38
■	COPYRIGHTS DES REFERENTIELS DENDRO. UTILISEES	40


Retrouvez la fiche synthétique des résultats sur Internet



Informations générales (1)

Site	Kerven Teignouse
Département	Morbihan (Bretagne)
Commune	Inguiniel - 56089
Est ^a / Longitude ^b	232771 / -30.26674
Nord ^a / Latitude ^b	6780777 / 47.96043

^a Lambert 93 (m) / ^b RGF93 (degrés décimaux)



Liste des interventions sur le site

N° Inventaire	Responsable(s)	Financement	Date
DT-2011-071	Daniel Tanguy	Association SCORFF et Patrimoine	09/12/2011
DT-2012-038	Daniel Tanguy	Association SCORFF et Patrimoine	17/09/2012


Datations (2) (3) (4) des éléments en bois 11 bois datés sur 35 bois échantillonnés

Dispositif de franchissement	Pont
	- Mise en oeuvre ? : KervenTeignouse.202 (Moyenne non datée)
	- Mise en oeuvre ? : KervenTeignouse.005 (Moyenne non datée)
	- Mise en oeuvre ? : [-245--241d] ← DATATION PROVISOIRE
	- Réparation ? : vers -212d ← DATATION PROVISOIRE


Moyennes dendrochronologiques associées (5)

Nom	Essence	Période couverte	Fiabilité de la datation
KervenTeignouse.108	chêne (Quercus sp.)	-428 ~ -246	provisoire
KervenTeignouse.202	chêne (Quercus sp.)	indéterminée	non datée
KervenTeignouse.005	chêne (Quercus sp.)	indéterminée	non datée


Documentation graphique



Dispositif de franchissement - Localisation des prélèvements dendrochronologiques
D'après © 2011 TANGUY, Daniel



Bois 31 et 32 en place
© 2011 TANGUY, Daniel



Bois 19c
© 2011 TANGUY, Daniel

Chercher sur Internet les sites situés dans un rayon de 100 km



Sites à proximité (rayon : 120 km)

Nom	Commune	Département	Distance (km)
Chapelle Notre-Dame-de-la-Clarté	Baud (56010)	Morbihan (Bretagne)	21
Camp Saint-Symphorien	Paule (22163)	Côtes-d'Armor (Bretagne)	31
Aqueduc	Crach (56046)	Morbihan (Bretagne)	42
Cathédrale	Vannes (56260)	Morbihan (Bretagne)	51
19 rue Saint-Guenhaël	Vannes (56260)	Morbihan (Bretagne)	51
17 rue Saint-Guenhaël	Vannes (56260)	Morbihan (Bretagne)	51
Château	Quintin (22262)	Côtes-d'Armor (Bretagne)	56
Le Bourg	Saint-Marcel (56228)	Morbihan (Bretagne)	65
La Porte Allain	Trégueux (22360)	Côtes-d'Armor (Bretagne)	69
Manoir de Bodel	Caro (56035)	Morbihan (Bretagne)	73
Eglise Saint-Martin	Lamballe (22093)	Côtes-d'Armor (Bretagne)	79
Manufacture de tabac	Morlaix (29151)	Finistère (Bretagne)	81
Abbatiale Notre-Dame	Paimpont (35211)	Ille-et-Vilaine (Bretagne)	82
Abbaye Saint-Guénolé	Landévennec (29104)	Finistère (Bretagne)	83
Rue de l'Abbaye	Trémeur (22369)	Côtes-d'Armor (Bretagne)	86
Le Petit Taureau	Lannion (22113)	Côtes-d'Armor (Bretagne)	88
Manoir de Kerpondarmes	Guérande (44069)	Loire-Atlantique (Pays de la Loire)	92
Évêché	Tréguier (22362)	Côtes-d'Armor (Bretagne)	92
Moulin de Kercabus	Guérande (44069)	Loire-Atlantique (Pays de la Loire)	93
Moulin de Drezeux	Guérande (44069)	Loire-Atlantique (Pays de la Loire)	93
2-4bis rue des Capucins	Guérande (44069)	Loire-Atlantique (Pays de la Loire)	94
Chapelle Notre-Dame-La-Blanche	Guérande (44069)	Loire-Atlantique (Pays de la Loire)	94
2-4 rue Saint-Michel	Guérande (44069)	Loire-Atlantique (Pays de la Loire)	94
Porte Saint-Michel	Guérande (44069)	Loire-Atlantique (Pays de la Loire)	94
Hôpital	Guérande (44069)	Loire-Atlantique (Pays de la Loire)	94
Chapelle Saint-Jean	Guérande (44069)	Loire-Atlantique (Pays de la Loire)	94
Chapelle Saint-Jean-d'Apileur	Sainte-Marie (35294)	Ille-et-Vilaine (Bretagne)	96
Chapelle de Careil	Guérande (44069)	Loire-Atlantique (Pays de la Loire)	98
Château du Hac	Le Quiou (22263)	Côtes-d'Armor (Bretagne)	103
Château de la Bourbansais	Pleugueneuc (35226)	Ille-et-Vilaine (Bretagne)	113
La Ville Allée	Bazouges-sous-Hédé (35020)	Ille-et-Vilaine (Bretagne)	118
6 rue Saint-Yves]	Rennes (35238)	Ille-et-Vilaine (Bretagne)	119
Jeu de Paume / Grand séminaire	Rennes (35238)	Ille-et-Vilaine (Bretagne)	119
Maison du Chapitre	Rennes (35238)	Ille-et-Vilaine (Bretagne)	119
Couvent des Cordeliers	Rennes (35238)	Ille-et-Vilaine (Bretagne)	119

(1) Les documents ci-avant sont les fac-similés de fiches synthétiques mis en ligne sur le site web de DENDROTECH™. La reproduction des informations qui y sont affichées est autorisée sauf à des fins commerciales et sous réserve de la mention de la source, du ou des responsables de l'opération, et du ou des commanditaires de l'analyse, sous la forme :

Référence électronique

DENDROTECH™ - Fiche intitulée «Kerven Teignouse - Inguiniel (56089)»

> DT-2011-071 / Daniel Tanguy / - / Association SCORFF et Patrimoine

> DT-2012-038 / Daniel Tanguy / - / Association SCORFF et Patrimoine

URL : http://www.dendrotech.fr/fr/Dendrabase/site.php?id_si=033-53-56089-0001

Cette autorisation ne couvre pas les écrans de navigation, les logos et les images du site internet pour lesquels toute reproduction, totale ou partielle, ou imitation, est interdite, sans l'accord exprès, préalable et écrit de DENDROTECH™.

(2) Attention : les dates fournies sur le site correspondent aux dates d'abattage des arbres ; selon le système de notation mis en place par P. Hoffsummer (Université de Liège, Belgique), elles sont suivies d'un «d» pour «dates obtenues par dendrochronologie». Par extension, une date d'abattage revient le plus souvent à dater la structure elle-même ; les textes anciens, la dendrochronologie et l'archéologie du bâti ont en effet depuis longtemps prouvé l'emploi de bois dits «verts» (c'est-à-dire fraîchement abattus) dans la charpente. Ces dates sont ici mises en relation avec les faits archéologiques qui s'y associent (phases de construction, de réparation, remaniement...).

(3) Estimation établie selon l'écart-type fixé par le Laboratoire de Chrono-Environnement (UMR 6249) de Besançon, soit 19 ± 15 de cernes d'aubier dans 96,5% des cas, et à partir de l'observation des pièces de charpente avant et après échantillonnage (aubier quasi-complet ou cambium partiellement détruit par le carottage).

(4) Le système de notation suivant a été adopté pour les datations des phases d'abattage (coupes des arbres) :

- printemps 1500d : cambium mesuré - absence de bois final,
- aut.-hiver 1500/01d : cambium mesuré - présence de bois final,
- année 1500d : cambium mesuré - saison indéterminée,
- [1500-02d] au plus tard : cambium non conservé (état de surface du prélèvement dégradé),
- [1500-05d] au plus tard : aubier quasi-complet - abattage au plus tard dans les 5 années qui suivent le dernier cerne mesuré,
- [1500-29d] : présence d'aubier - application de l'écart-type fixé par le Laboratoire de Chrono-Environnement de Besançon,
- après 1500d : absence d'aubier - terminus post quem (date après laquelle l'abattage des arbres est intervenu.).

(5) Les séries de largeurs de cernes sont accessibles aux chercheurs dans le cadre de conventions de recherche.

La dendrochronologie (du grec *dendron* « arbre » et *chronos* « temps ») est une méthode de datation précise basée sur l'analyse des cernes annuels de croissance des arbres. C'est ce procédé qui a été mis en oeuvre pour dater, parfois à l'année près, les phases d'abattage des arbres qui ont servi à la construction des bâtiments présentés dans ce rapport.

Voici donc quelques principes généraux qui permettront de mieux appréhender cette méthode, et de mieux comprendre les résultats.

L'arbre : un enregistreur climatique fiable

1 - Chaque année les arbres fabriquent sous l'écorce un anneau de croissance (cerne). En

comptant le nombre de cernes sur la tranche d'un arbre abattu, on peut déterminer l'âge de cet arbre.

2 - La largeur des cernes varie chaque année en fonction du climat. On considère que : un cerne large équivaut à une bonne année, un cerne étroit à une mauvaise année (sécheresse, inondation...).

3 - La croissance d'un arbre synthétise donc l'ensemble des variations météorologiques et climatiques de toute une vie.

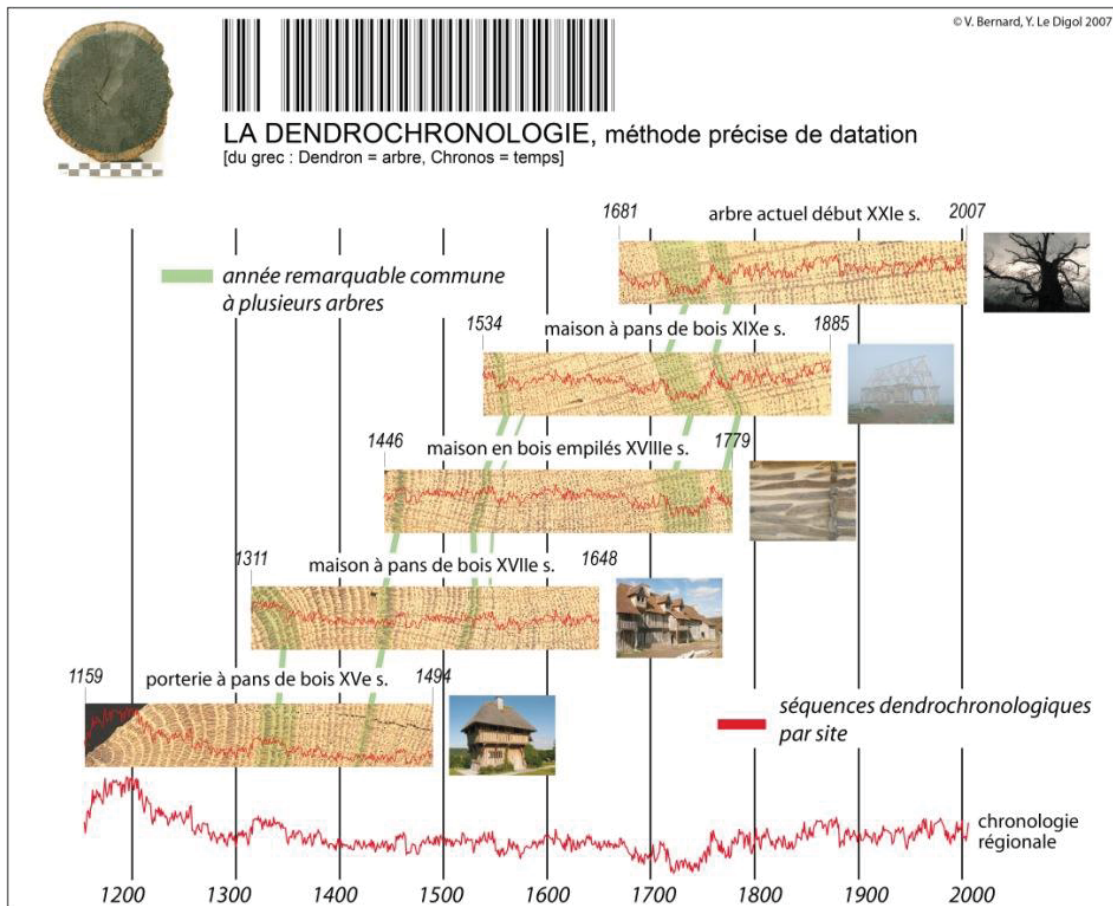
4 - Ainsi les chênes d'une même région subissent les mêmes effets du climat au même moment. On remarque donc dans la croissance de ces arbres des accidents identiques qui prouvent qu'ils ont

grandi à la même période.

5 - Ces accidents caractérisent une période spécifique et servent de points de repère pour remonter progressivement dans le temps grâce à des bois toujours plus anciens, mais partiellement contemporains.

Les mauvaises années créent ainsi des rythmes caractéristiques non reproductibles dans le temps, et constituent un véritable «code barre» propre à une période, une région et une espèce.

En Bretagne, on peut ainsi remonter de façon pratiquement ininterrompue sur 2300 ans.



Dans l'absolu, la datation d'une structure de bois requiert 10 à 15 échantillons par phase de construction afin d'assurer la chronologie de départ. Dans la pratique, ce noyau permet rapidement, par un jeu de recoupements successifs, de diminuer sensiblement le nombre d'échantillons d'autres phases ou ensembles, en privilégiant les bois porteurs d'un aubier complet. Parfois les vestiges mêmes ne nous laissent guère le choix, et nous imposent un nombre plus réduit d'échantillons. Si l'on veut enfin dépasser les aspects purement chronométriques de la discipline, dans une démarche dendro-archéologique, il faut en revanche prévoir un nombre beaucoup plus important de prélèvements¹.

Rappelons que les bois comportant de l'aubier voire un cambium (cf. infra) sont essentiels pour dater précisément une structure. Sur des structures détruites ou en restauration, on peut parfois prélever des sections complètes de bois d'environ 5 cm d'épaisseur. Mais plus généralement, le prélèvement est obtenu à l'aide d'une carotteuse dendrochronologique spécialement conçue, montée sur une perceuse électrique. À Rennes, nous sommes particulièrement sensibles au type et au diamètre des tarières employées (Bartholin : 1,6 cm, Pressler : 2, et Walesch : 2,5 cm). En effet, selon la section des pièces de bois, leur accessibilité et donc l'esthétique, on optera pour un carottage plus ou moins gros. Toutefois, il est parfois

préférable de privilégier l'efficacité à l'esthétique, quitte à reboucher le trou à l'aide d'une cheville (sachant que du point de vue mécanique, les risques sont négligeables), de façon à acquérir suffisamment de matière pour éviter, une fois en laboratoire, toute erreur de mesure en raison de croissances trop serrées, trop perturbées ou en raison de rayons ligneux trop larges et/ou trop nombreux.

En laboratoire, ces échantillons sont préparés par surfacage de la partie

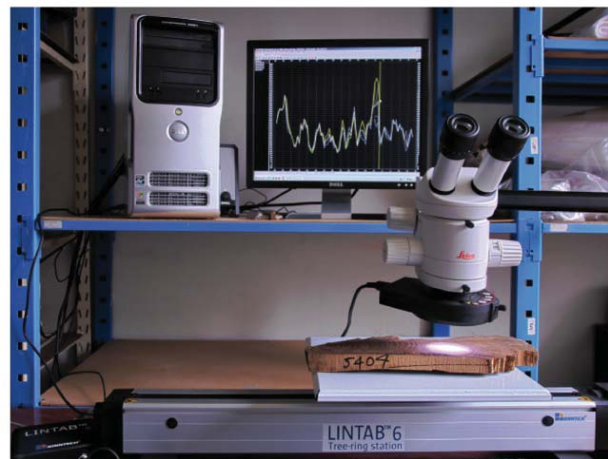
transversale à l'aide d'un cutter et/ou de lames de rasoir ; les largeurs de cernes sont ensuite mesurées au 1/100e de millimètre grâce à un matériel optique et informatique spécifique².

Les séries de cernes sont ensuite transformées en graphiques dits 'de croissance' (ou 'courbes' de croissance) pour permettre leur comparaison et vérifier les propositions de datation sur les référentiels.

Le matériel du dendrochronologue



Tarière Rinntech et sa carotte



Appareils optique et informatique utilisés pour la mesure des cernes

¹ La « dendro-archéologie » ou « dendrotypologie » permet, par exemple, de suivre l'organisation et la dynamique d'un chantier de construction, les espaces forestiers sollicités, leur gestion au fil des agrandissements et des restaurations...

² Banc de mesure dendrochronologique Lintab (Digital Linear Table), associé au logiciel TSAPwin (Time Series Analysis Program) commercialisé par le laboratoire allemand Rinntech, à Heilberg, en Allemagne (www.rinntech.com).

Pour synchroniser et dater les séries de largeurs de cernes, nous utilisons classiquement comme points de repères les séries de petits cernes (années difficiles pour les arbres) qui correspondent le plus souvent à des accidents climatiques particulièrement marqués en Europe.

Des calculs mathématiques et statistiques effectués à l'aide de logiciels appropriés permettent de sélectionner les périodes de plus forte ressemblance entre le référentiel dendrochronologique et les séries à dater. Ils permettent d'effectuer un premier 'tri' entre les propositions de datation les plus fiables.

Pour évaluer la qualité des synchronismes et dater les moyennes, nous utilisons les tests standards du CNRS et Européens (test « W » de Eckstein, « t » de Student calculés sur valeurs brutes et divers indices) qui ont fait leurs preuves.

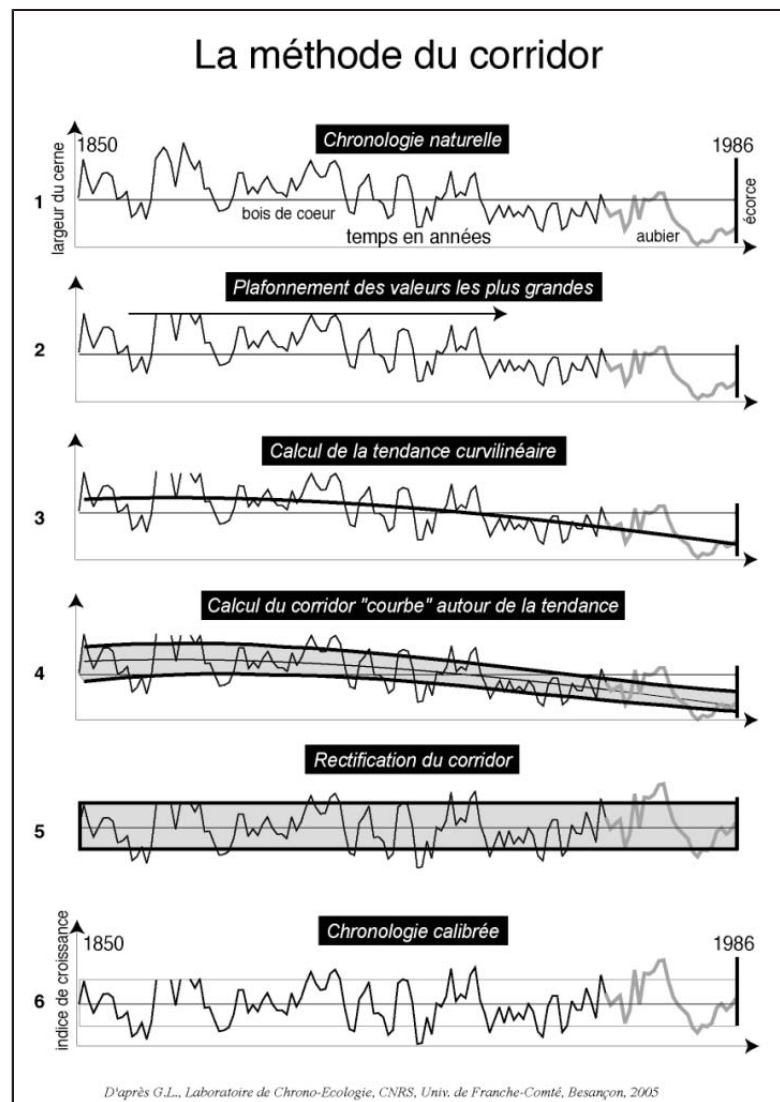
Ces analyses sont conduites depuis 2004 à l'aide du logiciel Dendron II élaboré par G.-N. Lambert (2005), du laboratoire de Chrono-Environnement de Besançon (UMR 6249 du CNRS). Ce programme propose par ailleurs un nouvel indice de croissance qui permet de lisser notamment l'effet du vieillissement des arbres.

Cette nouvelle méthode dite du 'corridor', qui s'avère particulièrement efficace pour les longues séquences, a été testée sur près de 5000 chênes de France, de Suisse et de Belgique sur les 2500 dernières années. Celle-ci permet de "dessiner un corridor ou un couloir de hauteur variable qui colle globalement aux variations de la croissance"

pour pouvoir ensuite "lui donner la forme d'un long rectangle dont la hauteur est constante, les largeurs de cernes se déformant pour rester ajustées au mieux au 'plafond' et au 'plancher' de ce rectangle" (Lambert 2005). Cette correction présente l'avantage d'accentuer les variations trop faibles ou d'atténuer les variations trop fortes. Selon l'auteur, la méthode perd néanmoins de son efficacité face à des séries de moins de 60 cernes, ou face à des individus à la croissance fortement stressée.

Dendron II propose également le montage des séquences dendrochronologiques sous la forme de matrices de corrélation, qui évaluent la qualité des datations en fonction de la redondance d'un même résultat sur un lot de chronologies contemporaines.

Et même si un certain nombre de tâches sont désormais automatisées, il n'en demeure pas moins que la décision finale d'un montage ou d'une datation relève toujours de la responsabilité de l'opérateur.



Dans le meilleur des cas, c'est-à-dire lorsque le dernier cerne formé à la périphérie du tronc est présent, la dendrochronologie permet de dater à la saison près l'abattage de l'arbre¹. Par extension, on peut estimer la mise en oeuvre des bois dans la structure, et ainsi dater la structure elle-même. En effet, les textes anciens, la dendrochronologie et l'archéologie du bâti ont depuis longtemps prouvé l'emploi de bois verts dans la charpente (Hoffsummer 1995 ; Mille 1996 ; Chapelot 2004). Les arguments sont nombreux ; rappelons- en ici les plus évidents : un bois fraîchement abattu se travaille plus aisément ; une fois assemblés, les tenons-mortaises sèchent et se déforment ensemble, renforçant ainsi la cohésion de la structure ; les pièces équarries, qui présentaient à l'origine des surfaces planes, sont aujourd'hui légèrement convexes et des fentes séparent fréquemment les marques de charpente, signe d'un travail sur bois frais. Enfin, lorsque la dendrochronologie s'intéresse à la datation de pièces millésimées, les dates sont parfaitement convergentes.

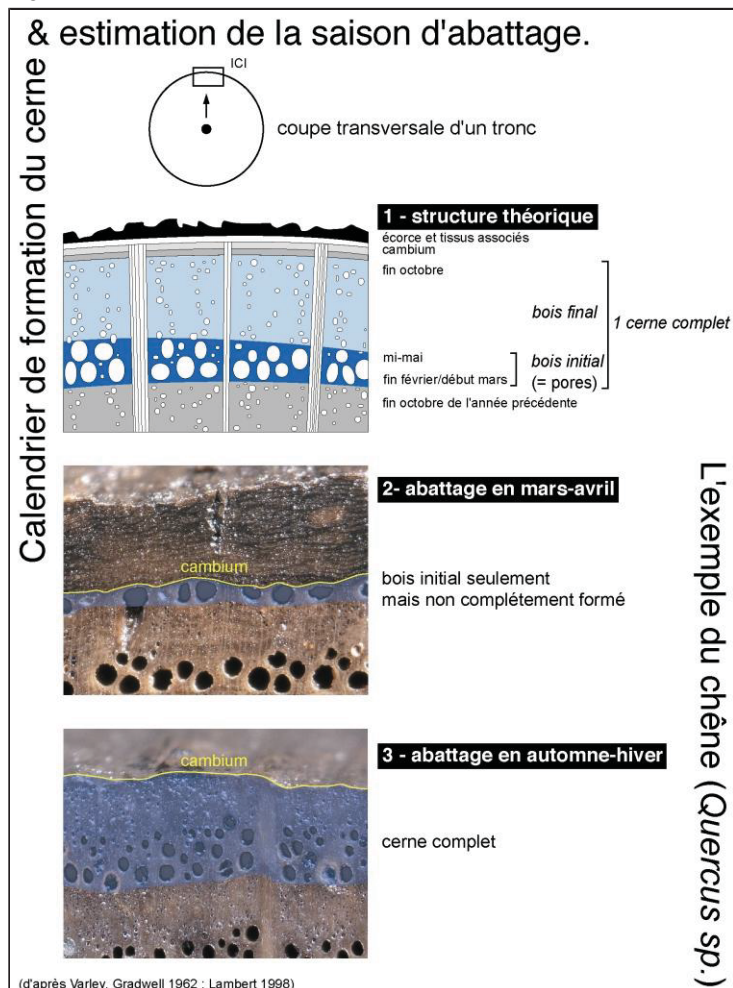
En conséquence, la répétition d'une même date d'abattage au sein d'un même ensemble suggère

¹Un arbre ne produit plus de bois pendant la saison de repos végétatif (entre la fin du mois d'octobre et la fin du mois de février de l'année suivante, selon les conditions météorologiques et climatiques locales) (BAILLIE 1982 d'après VARLEY et GRADWELL 1962). La saison d'abattage peut donc être établie, chez les essences à zone poreuse comme le chêne, à partir de la structure anatomique du dernier cerne (présence/absence du bois final). Toutefois, chez les individus à cernes étroits, la zone de bois final est pratiquement inexistante (BARY-LENGER, NEBOUT 1993). La saison d'abattage est, dans ce cas précis, difficile à estimer.

une mise en oeuvre immédiate des arbres, alors que leur étalement indique plutôt le recours à un stock de bois ou à un surplus d'abattage. Nous admettrons donc, sauf précision de notre part, que la date d'abattage marque la mise en oeuvre des bois dans la structure. Toutefois, lorsque l'on a affaire à des bois en position de remploi, ce sont d'autres arguments qui devront être avancés, qu'ils soient archéologiques ou dendrochronologiques. Car c'est bien la mort d'un arbre que livre la date dendrochronologique ; et si aucune étude du bois en tant que matériau de construction et objet archéologique n'a été réalisée au préalable, il est évident que la plus grande confusion résultera de

l'analyse.

Lorsque les arbres sont équarris ou débités, une partie de l'aubier disparaît, avec parfois le dernier cerne. Il reste malgré tout possible de proposer une fourchette de datation pour la coupe de l'arbre. Nous savons, par exemple, que les chênes français de tous âges et de toutes périodes disposent, dans 96,5 % des cas, d'un nombre de cernes d'aubier compris entre 4 et 34, soit 19 ± 15 cernes (Lambert 2006). Pour la Normandie médiévale, V. Bernard l'évalue à 6-26 ans (Epaud F. et Bernard V., 2003). En d'autres termes, l'imprécision de la date pour un échantillon comportant un cerne d'aubier est au



maximum de 33 ans, voire de 25 ans si l'on prend en compte la seconde estimation.

Lorsque l'aubier est en revanche totalement absent, seul un terminus post quem peut être proposé. Toutefois, par comparaison avec les bois présentant un cambium ou, à défaut, des traces d'aubier, auxquels on associera d'autres critères dendrochronologiques (types de croissance, croissance cumulée) et archéologiques (structure d'origine, type de débitage...), il est parfois possible de rattacher ces éléments à une phase d'abattage précise.

Cadre de l'Intervention

Les analyses dendrochronologiques présentées dans ce rapport ont été réalisées dans le cadre de la fouille programmée du site archéologique de Kerven Teignouse à Inguiniel [56089], sous la direction de Daniel Tanguy de l'association SCORFF et Patrimoine.

Elles font suite à une première série d'analyses réalisées en janvier 2011 au cours de laquelle 2 chronologies en bois de chêne avaient pu être établies et qui, bien que non datées, faisaient état d'au moins deux phases de travaux au sein d'un dispositif de franchissement (rapport DT-2011-071).

Pour une meilleure compréhension de l'évolution du site, le présent rapport reprend et complète la totalité des données accumulées depuis 2011, y compris les figures.

L'échantillonnage

Onze bois supplémentaires correspondant pour l'essentiel à des pieux ou à des poteaux viennent s'ajouter aux 24 bois analysés en 2011. Ils proviennent du même secteur de fouille que les premiers dégagés en 2010, à savoir le secteur du bas marais (Fig. 1). Au total, ces deux campagnes auront permis la collecte de 35 prélèvements.

L'interdatation des bois

À l'instar des bois dégagés en 2010, les séquences obtenues pour les 11 nouveaux échantillons mettent en évidence des individus au profil de croissance bien distinct selon leur provenance. Trois groupes apparaissent ainsi (Fig. 2 et 3) :

- D'une part des arbres à la croissance faible à très faible dont le plus long dépasse les 180 ans. Il s'agit

exclusivement de bois retrouvés en position secondaire (?).

- D'autre part des individus à la croissance plus contrastée et plus forte qui correspondaient aux pieux toujours en place de la voie 1.

- Enfin des arbres d'une trentaine d'années qui étaient également situés dans la zone de la voie 1.

Il s'ensuit que ces échantillons se sont logiquement regroupés par type de croissance, traduisant des milieux forestiers différents. Cette phase d'interdatation terminée, c'est-à-dire l'étape qui permet la construction de la ou les chronologie(s) de site, nous avons finalement obtenu trois moyennes dendrochronologiques distinctes qui synthétisent la croissance des chênes employés au sein de ces dispositifs de franchissement (Fig. 3) :

- Longue de 183 années, la séquence moyenne intitulée «KervenTeignouse.108» regroupe la plupart des arbres à la croissance faible à très faible. L'un d'entre eux possède un aubier quasi-complet, ce qui indique que l'abattage de cet arbre est intervenu au plus tard dans les cinq années qui suivent son dernier cerne mesuré.

- La moyenne « KervenTeignouse.005 » réunit quant à elle les arbres à la croissance plus forte et plus marquée, et quelques individus plus jeunes. Parmi eux, plusieurs d'entre eux présentent un aubier complet ce qui nous permet, ici, de préciser la date d'abattage de ces arbres.

- Quant à la moyenne «KervenTeignouse.202», elle est composée par 3 échantillons qui avoisinent la trentaine d'années.

Ces séquences moyennes ont ensuite été confrontées aux références de notre banque de données les plus pertinentes chronologiquement et géographiquement. Le bon résultat statistique n'est pas le seul critère recherché ici ; la répétition d'une même proposition entre plusieurs références constitue véritablement une aide dans le choix d'une datation. L'acceptation d'une proposition de datation n'est, bien sûr, opérée qu'après vérification visuelle du bon niveau de concordance entre la courbe à dater et les courbes de référence.

Résultats des datations

Les corrélations entre la chronologie «KervenTeignouse.108» et les références consultées, qu'elles soient régionales ou extra-régionales, se sont avérées de niveau moyen (Fig. 4 et 5). La proposition qui se dégage aujourd'hui des calculs permet de situer le premier cerne daté en -428 avant J.-C. et le dernier en -246 avant J.-C. Cette datation deviendra définitive lorsque de futurs référentiels locaux ou régionaux viendront conforter cette proposition, ou si des analyses 14C venaient à confirmer ces résultats.

En ce qui concerne les deux autres chronologies «KervenTeignouse.005» et « KervenTeignouse.202 » les résultats des calculs se sont en revanche avérés non déterminants. Ces deux chronologies sont de ce fait non datées. Nous continuerons néanmoins à la tester régulièrement sur les futurs référentiels qui enrichissent en permanence notre banque de données, et vous tiendrons informés dès l'obtention de résultats concluants.

Etat de conservation des échantillons datés

La présence des aubiers, et à plus forte raison des cambiums (assise génératrice dont l'observation atteste de la présence du dernier cerne, soit l'année d'abattage) est indispensable pour permettre d'attribuer à chaque bois une phase d'abattage (Fig. 2).

- Un seul individu présente un aubier quasi-complet dont tous les cernes ont pu être mesurés (échantillon B020). Le nombre de cernes d'aubier présent sur l'échantillon « inguinie42 », qui était aussi quasi-complet, a dû être partiellement estimé en raison d'un problème de croissance chez cet arbre à la fin de sa vie ; ses limites de largeurs de cernes étaient rendues illisibles.

En dehors de ces deux individus, les échantillons restants ne sont plus représentés que par du bois de coeur (duramen), ou présentent un terminus qui correspond à l'interface du duramen et de l'aubier. Ces bois, là encore, même dépourvus d'aubier, se révèlent importants pour rallonger la chronologie générale du site, et assurer ainsi la datation de ce qui deviendra notre référentiel local. Ils peuvent aussi déterminer des phases de restauration, visibles uniquement sous la forme de ces pièces.

Date(s) et succession de(s) phase(s) d'abattage/construction

Au regard des bois datés de manière provisoire (dates calendaires), deux principales phases d'abattage peuvent être mises en évidence (Fig. 7 et Tableau des composantes) :

1 - La première, que nous pouvons situer précisément entre - 245 et - 241 avant J.-C., pourrait correspondre à la mise en place du second (?) dispositif

de franchissement si l'on se réfère aux bois 9 et Bo20 qui ont été retrouvés en position primaire (?).

2- Quant à la seconde, qui intervient une trentaine d'année plus tard (vers 212d avant J.-C.), elle traduirait alors une phase de restauration de ce chemin de bois.

Au regard des bois qui composent notre principale chronologie non datée [kervenTeignouse.005], trois phases d'abattages distinctes ont pu être identifiées au sein de ce premier (?) dispositif de franchissement. Il est malheureusement difficile de savoir si ces coupes d'arbres rapprochées dans le temps traduisent des phases de restauration ou bien l'utilisation de bois récupérés sur d'autres chantiers.

Quant à la chronologie non datée « kervenTeignouse.202 », il n'est pas exclu que les bois la composant aient été mis en oeuvre au cours des mêmes années que ceux de la chronologie « KervenTeignouse.005 ». La vitesse de croissance de ces individus, caractérisant des milieux ouverts, ne permettent pas de le démontrer.

Fig. 1 - Localisation des échantillons dendrochronologiques

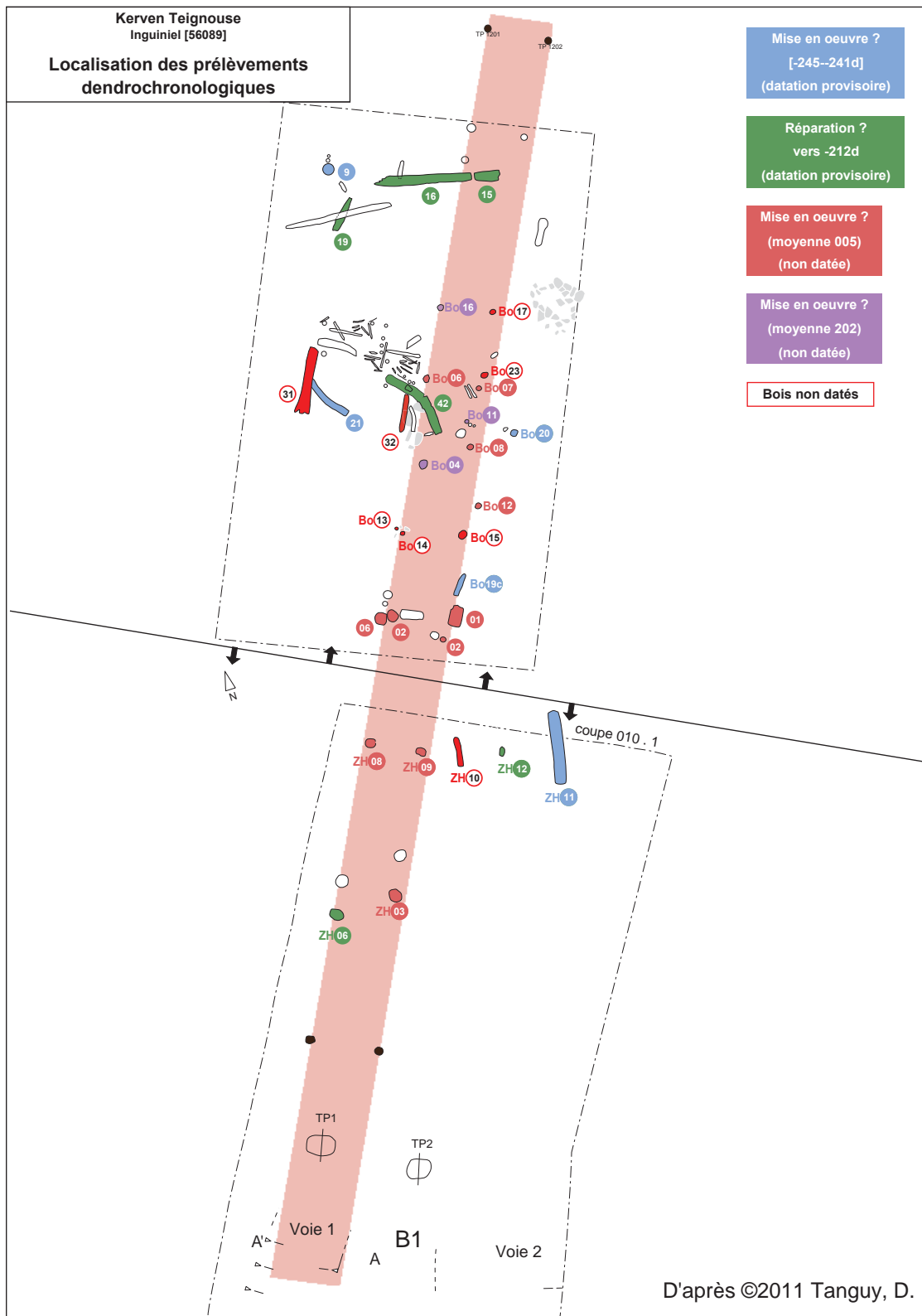
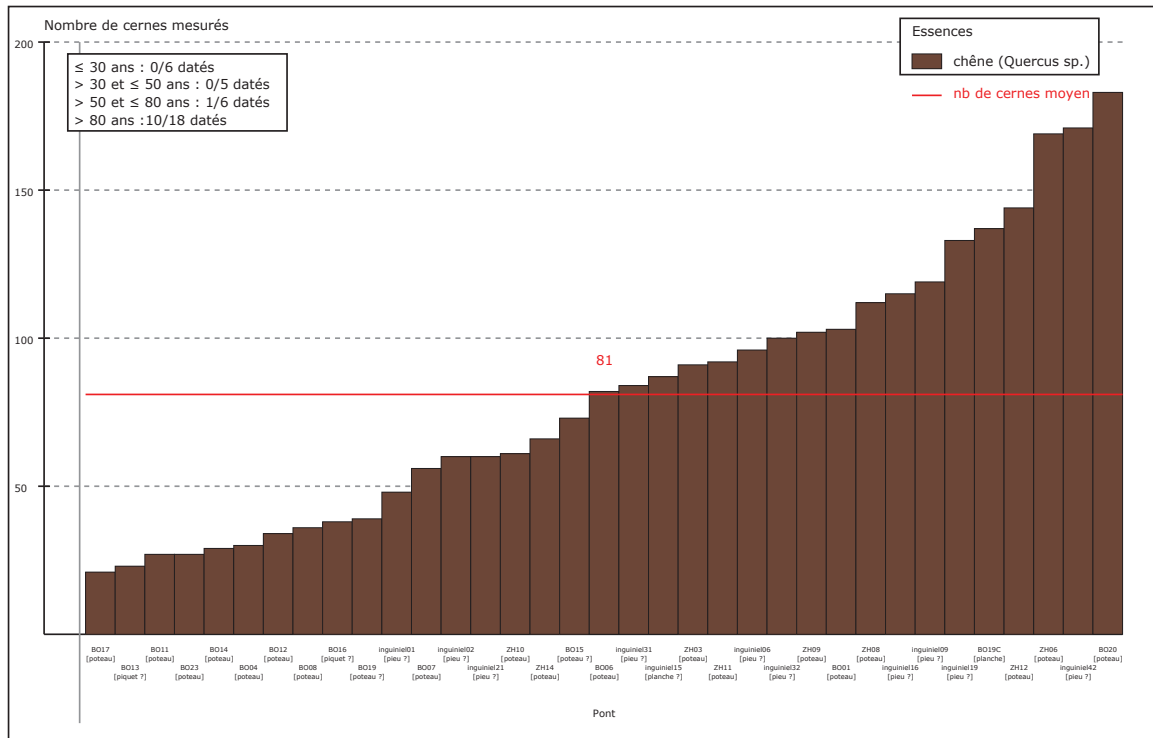
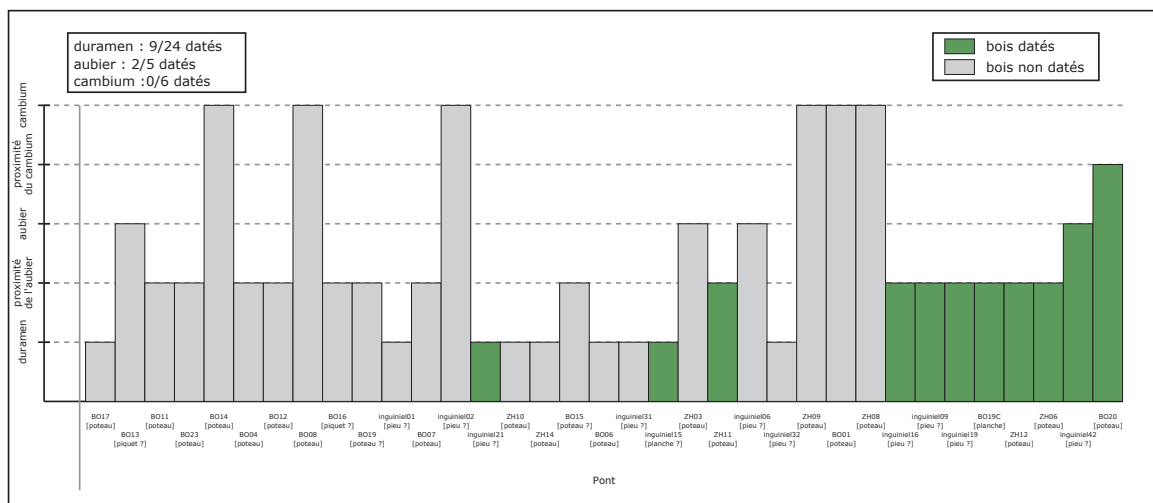


Fig. 2 - Qualité de l'échantillonnage



Nombre de cernes mesurés et essence des échantillons



Etat de conservation des échantillons

Fig. 3 - Synchronisation des composantes en valeurs naturelles.

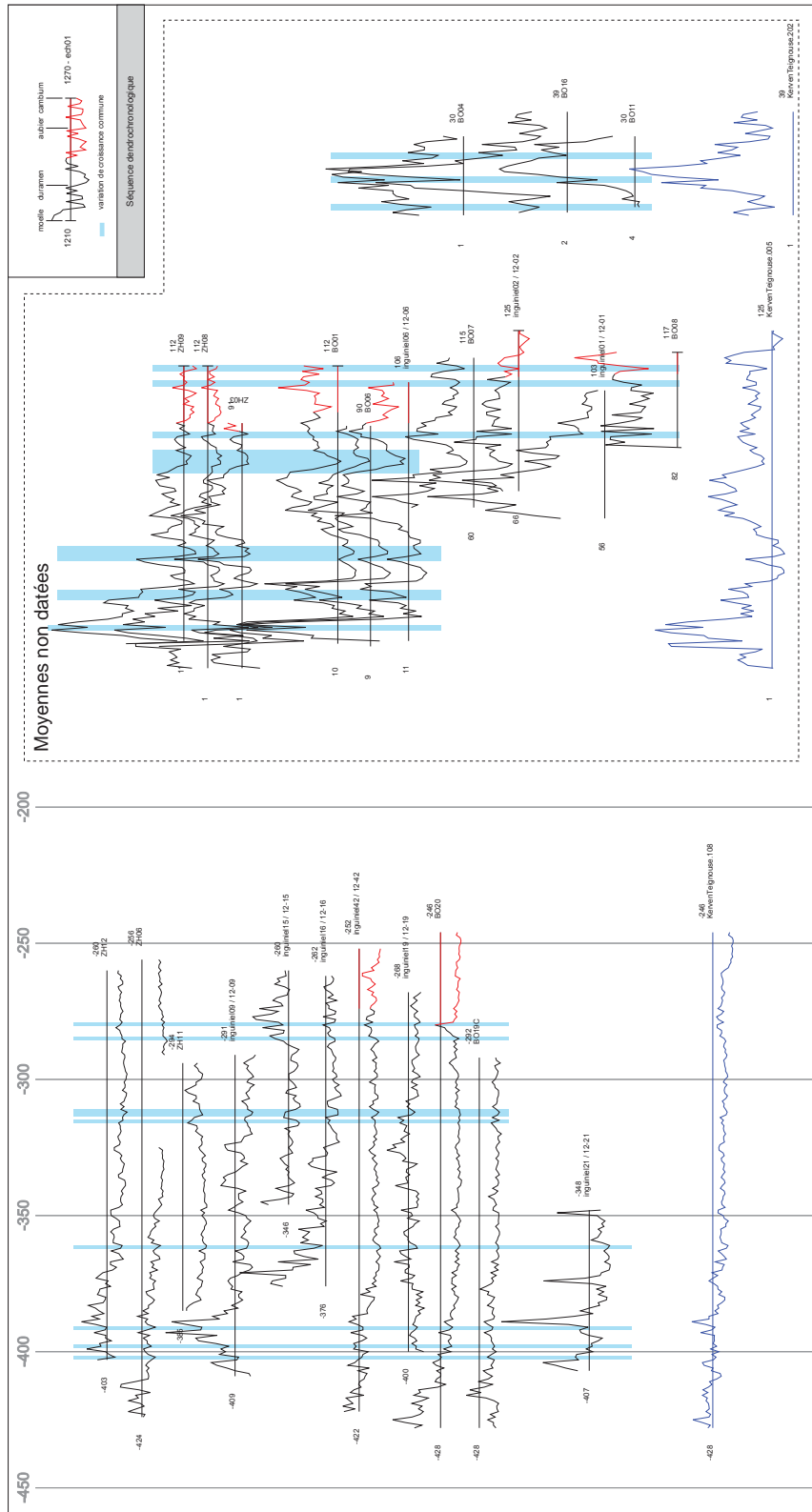


Fig. 4 - Synchronisation des séquences dendrochronologiques en valeurs naturelles sur les référentiels.

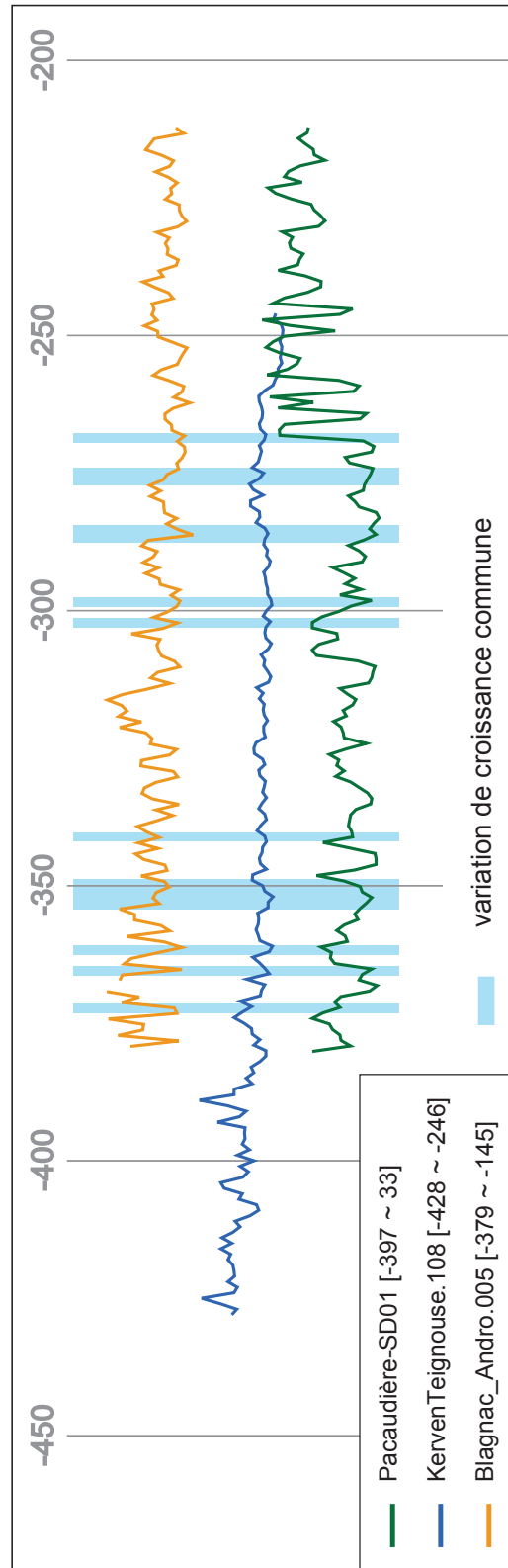


Fig. 5 - Table (extrait) de propositions du calcul dendrochronologique pour dater les séquences dendrochronologiques.

Calculs		Période proposée		Nom de la série à dater	Références interrogées
t de Student	sécurité théorique	début	fin		
KervenTeignouse.108 : chêne (Quercus sp.) [provisoire]					
3,83	0,9998	-428	-246	KervenTeignouse.108	Yvré.GdAunay-VB13
2,64	0,9951	-428	-246	KervenTeignouse.108	TremerySt.345
2,5	0,9925	-428	-246	KervenTeignouse.108	StJulienSault-WT01
2,49	0,9924	-428	-246	KervenTeignouse.108	LaTene-04
2,47	0,9919	-428	-246	KervenTeignouse.108	Moselle2008_01
2,41	0,9909	-428	-246	KervenTeignouse.108	Blagnac_Andro.005
2,12	0,9802	-428	-246	KervenTeignouse.108	BeauvaisSavoie.001

■ référence(s) locale(s)

Fig. 6 - Qualité de la datation des moyennes dendrochronologiques

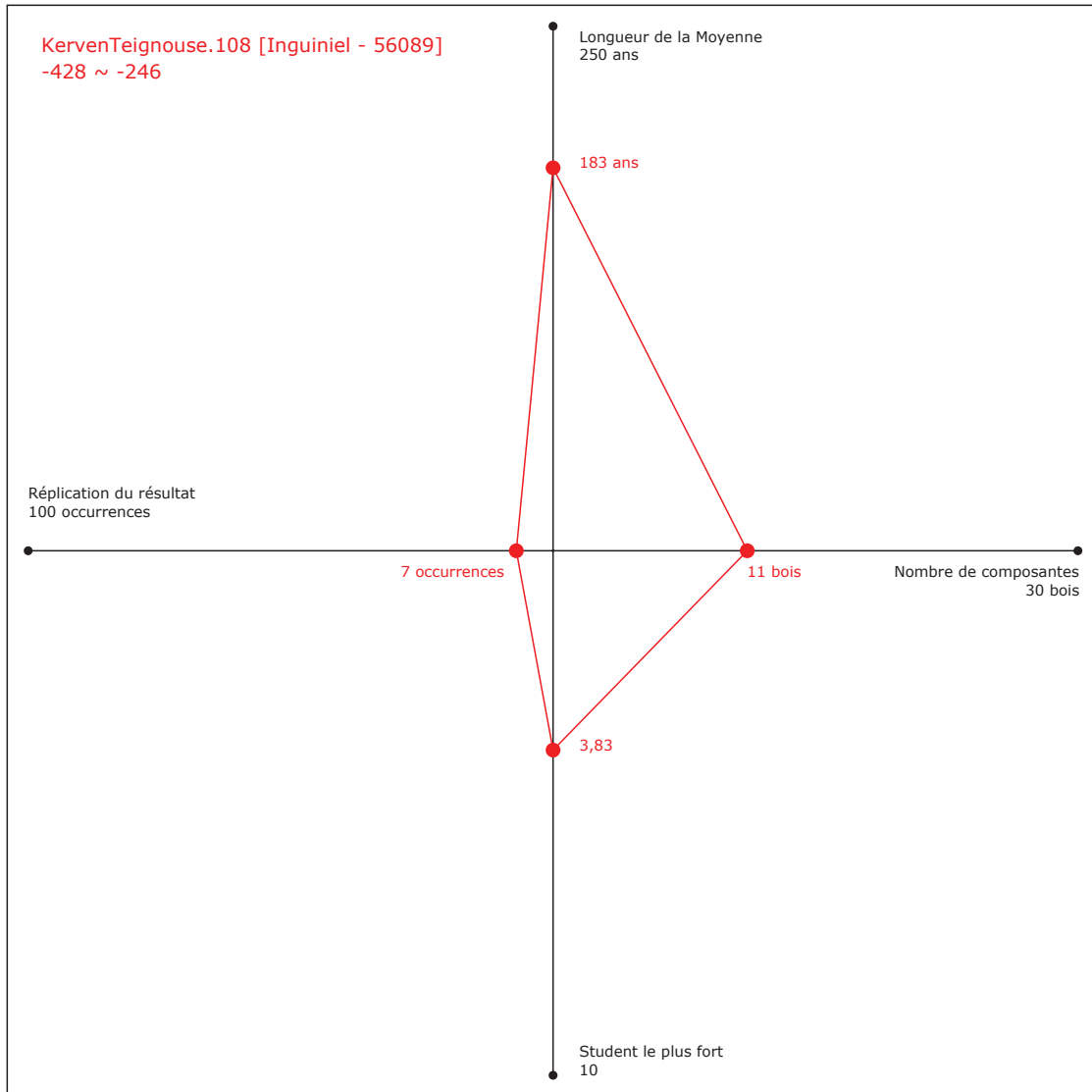
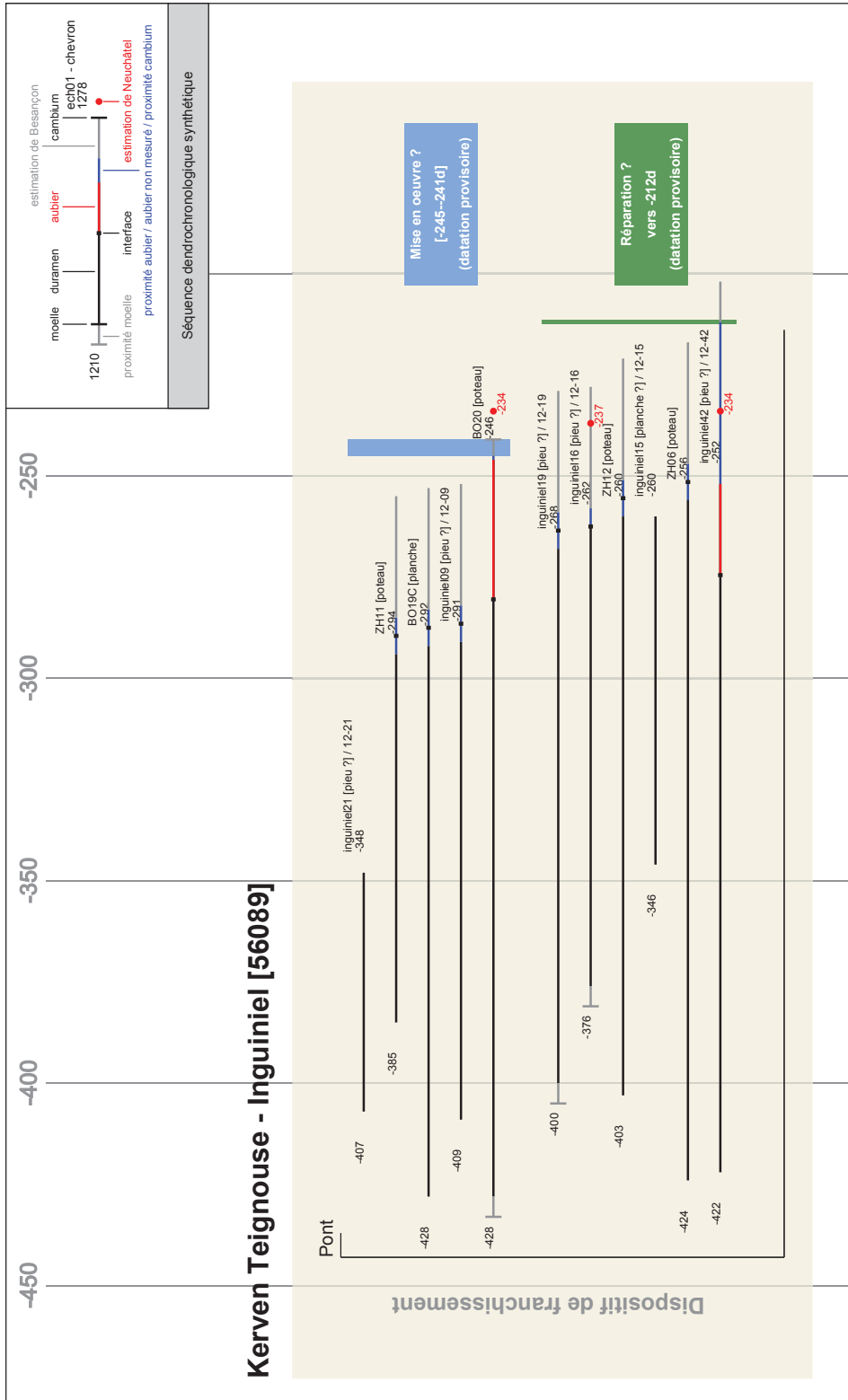


Fig. 7 - Bloc-diagramme représentant de façon schématique les séquences individuelles.



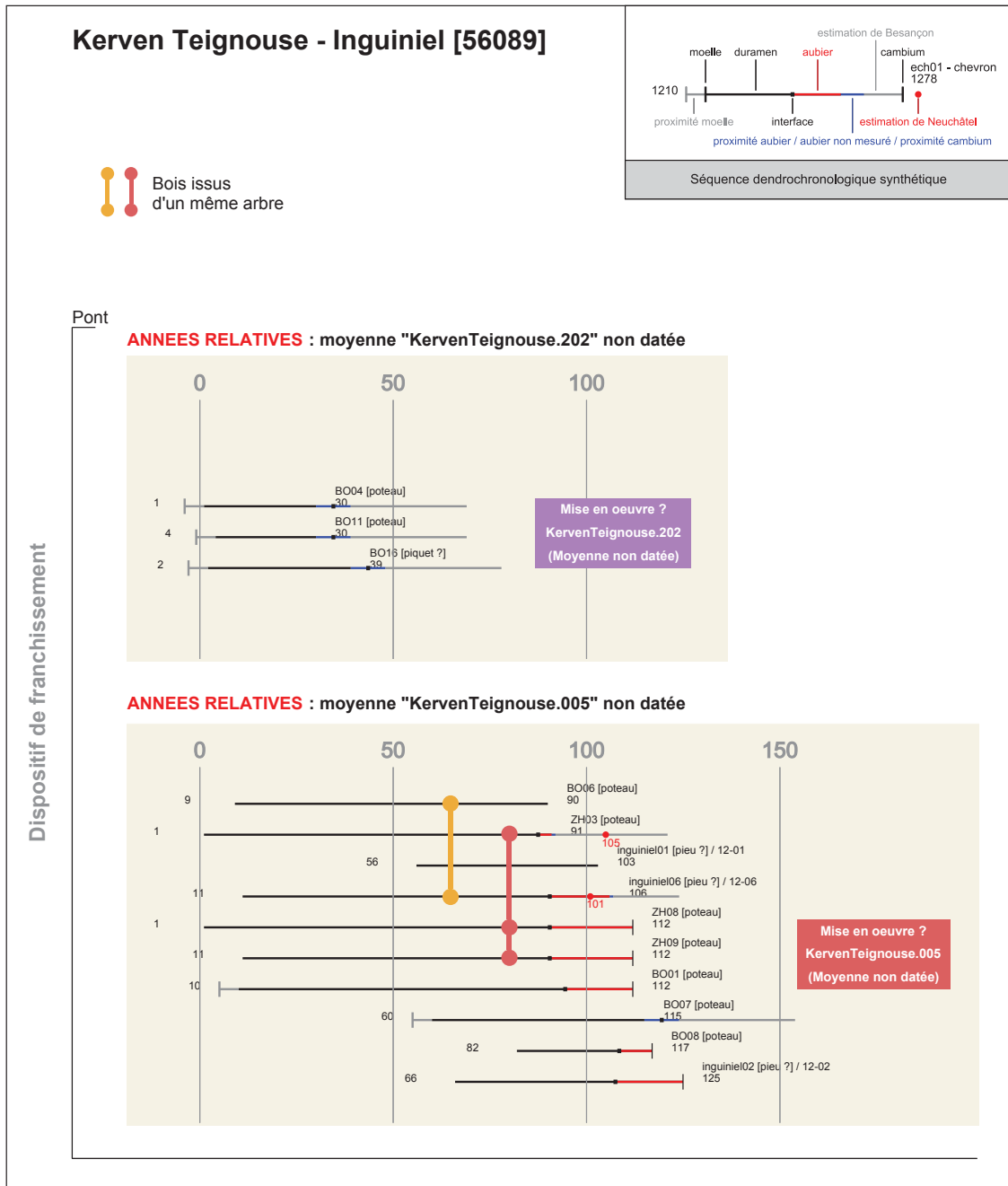


Tableau des composantes

Kerven Teignouse (Inguiniel - 56089)										
Ensemble	Structure	Localisation supplémentaire	Essence	Type pièce	Débitage	N° Bois	Dendrotech (1)			
							min.	max.		
Dispositif de franchissement	Pont	Bois non daté(s)								
			chêne (Quercus sp.)	poteau	quartier / refendu	ZH10	non daté	non daté		
			chêne (Quercus sp.)	poteau	quartier / refendu	ZH14	non daté	non daté		
			chêne (Quercus sp.)	poteau		BO12	non daté	non daté		
			chêne (Quercus sp.)	piquet ?		BO13	non daté	non daté		
			chêne (Quercus sp.)	poteau		BO14	non daté	non daté		
			chêne (Quercus sp.)	poteau ?		BO15	non daté	non daté		
			chêne (Quercus sp.)	poteau		BO17	non daté	non daté		
			chêne (Quercus sp.)	poteau ?		BO19	non daté	non daté		
			chêne (Quercus sp.)	poteau		BO23	non daté	non daté		
			chêne (Quercus sp.)	pieu ?	grume	inguiniel31 / 12-31	non daté	non daté		
			chêne (Quercus sp.)	pieu ?	grume	inguiniel32 / 12-32	non daté	non daté		
		KervenTeignouse.202 (Moyenne non datée = datations relatives) - Mise en oeuvre ?								
				chêne (Quercus sp.)	poteau		BO04	39	69	
				chêne (Quercus sp.)	poteau		BO11	39	69	
				chêne (Quercus sp.)	piquet ?		BO16	48	78	
		KervenTeignouse.005 (Moyenne non datée = datations relatives) - Mise en oeuvre ?								
				chêne (Quercus sp.)	poteau		BO06	90		
				chêne (Quercus sp.)	poteau	quartier / refendu	ZH03	92	121	
				chêne (Quercus sp.)	pieu ?	grume	inguiniel01 / 12-01	103		
				chêne (Quercus sp.)	pieu ?	grume	inguiniel06 / 12-06	107	124	
				chêne (Quercus sp.)	poteau	quartier / refendu	ZH08	112	113	
				chêne (Quercus sp.)	poteau	quartier / refendu	ZH09	112	113	
				chêne (Quercus sp.)	poteau		BO01	112	113	
				chêne (Quercus sp.)	poteau		BO07	124	154	
				chêne (Quercus sp.)	poteau		BO08	117	118	
				chêne (Quercus sp.)	pieu ?	grume	inguiniel02 / 12-02	125	126	
		[-245--241d] (datation provisoire) - Mise en oeuvre ?								
				chêne (Quercus sp.)	pieu ?	dosse / tangentiel	inguiniel21 / 12-21	-348		
				chêne (Quercus sp.)	poteau	quartier / refendu	ZH11	-285	-255	
				chêne (Quercus sp.)	planche		BO19C	-283	-253	
				chêne (Quercus sp.)	pieu ?	grume	inguiniel09 / 12-09	-282	-252	
				chêne (Quercus sp.)	poteau		BO20	-245	-241	
vers -212d (datation provisoire) - Réparation ?										
		chêne (Quercus sp.)	pieu ?	demi-bille / fendu	inguiniel19 / 12-19	-259	-229			
		chêne (Quercus sp.)	pieu ?	bille	inguiniel16 / 12-16	-258	-228			
		chêne (Quercus sp.)	poteau	quartier / refendu	ZH12 / ZH12	-251	-221			
		chêne (Quercus sp.)	planche ?	dosse / tangentiel	inguiniel15 / 12-15	-260				
		chêne (Quercus sp.)	poteau	quartier / refendu	ZH06 / ZH06	-247	-217			
		chêne (Quercus sp.)	pieu ?	grume	inguiniel42 / 12-42	-212	-202			

(1) estimation associant l'écart-type de Besançon à l'observation des pièces de bois avant et après échantillonnage (proximité de l'aubier, aubier quasi-complet, cambium en partie détruit par le carottage).

KervenTeignouse.108 : chêne (Quercus sp.) [provisoire]													
N° Bois	Interdat (1)	Long.	Moelle	Origine (2)	Terme (3)	Aubier	Type dernier cerne (4)	Aubier supp.	Besançon (5)		Neuchâtel (6)	Dendrotech (7)	
									min.	max.		min.	max.
inguinuel21 / 12-21		60	non	-407	-348		duramen		-348			-348	
ZH11		92	non	-385	-294		proche aubier		-294			-285	-255
BO19C		137	non	-428	-292		proche aubier		-292			-283	-253
inguinuel09 / 12-09		119	non	-409	-291		proche aubier		-291			-282	-252
inguinuel19 / 12-19		133	proche	-400	-268		proche aubier		-268			-259	-229
inguinuel16 / 12-16		115	proche	-376	-262		interface aubier		-258	-228	-237	-258	-228
ZH12		144	non	-403	-260		proche aubier		-260			-251	-221
inguinuel15 / 12-15		87	non	-346	-260		duramen		-260			-260	
ZH06		169	non	-424	-256		proche aubier		-256			-247	-217
inguinuel42 / 12-42		171	non	-422	-252	-274	aubier	40	-212	-241	-234	-212	-202
BO20		183	proche	-428	-246	-280	proche cambium		-245	-247	-234	-245	-241

KervenTeignouse.202 : chêne (Quercus sp.) [non datée]													
N° Bois	Interdat (1)	Long.	Moelle	Origine (2)	Terme (3)	Aubier	Type dernier cerne (4)	Aubier supp.	Besançon (5)		Neuchâtel (6)	Dendrotech (7)	
									min.	max.		min.	max.
BO04		30	proche	1	30		proche aubier		30			39	69
BO11		27	proche	4	30		proche aubier		30			39	69
BO16		38	proche	2	39		proche aubier		39			48	78

KervenTeignouse.005 : chêne (Quercus sp.) [non datée]													
N° Bois	Interdat (1)	Long.	Moelle	Origine (2)	Terme (3)	Aubier	Type dernier cerne (4)	Aubier supp.	Besançon (5)		Neuchâtel (6)	Dendrotech (7)	
									min.	max.		min.	max.
BO06		82	non	9	90		duramen		90			90	
ZH03		91	non	1	91	88	aubier		92	121	105	92	121
inguinuel01 / 12-01		48	non	56	103		duramen		103			103	
inguinuel06 / 12-06		96	non	11	106	91	aubier		107	124	101	107	124
ZH08		112	non	1	112	91	cambium (repos)		112	113		112	113
ZH09		102	non	11	112	91	cambium (repos)		112	113		112	113
BO01		103	proche	10	112	95	cambium (repos)		112	113		112	113
BO07		56	proche	60	115		proche aubier		115			124	154
BO08		36	?	82	117	109	cambium (repos)		117	118		117	118
inguinuel02 / 12-02		60	non	66	125	108	cambium (repos)		125	126		125	126

(1) qualité de la corrélation de l'individu au sein de la moyenne ; barème coloré utilisé : vert > corrélation acquise - orange > proposition de corrélation - rouge > corrélation à risque.

(2) soit le premier cerne mesuré de la séquence individu, (3) soit le dernier cerne mesuré de la séquence individu.

(4) 'proche aubier' = à 5 cernes de l'interface - 'très proche aubier' = à 2 cernes de l'interface - 'proche cambium' = à 5 cernes max. du cambium - 'cambium altéré' = à 2 cernes max. du cambium.

(5) estimation établie selon l'écart-type fixé par le Laboratoire de Chrono-Environnement (UMR 6249) de Besançon, soit 19±15 de cernes d'aubier dans 96,5% des cas.

(6) estimation établie par le Laboratoire de Neuchâtel (Suisse), qui consiste à attribuer à l'aubier potentiel le même nombre d'années que celles comptées dans les deux derniers centimètres analysés.

(7) estimation associant l'écart-type de Besançon à l'observation des pièces de bois avant et après échantillonnage (proximité de l'aubier, aubier quasi-complet, cambium en partie détruit par le carottage).

Nous vous rappelons que les résultats de ces analyses (mesures des cernes, datations, justifications des calculs) seront transmis au CNRS et à l'Université de Rennes 1 par le biais de Vincent Bernard dans le cadre d'un contrat de coopération scientifique.

Dans le cas de publications et d'utilisations de nos résultats, nous demandons à rester associé à ces travaux.

Séquence(s) datée(s)

Séquence Moyenne

KervenTeignouse.108

essence : chêne (Quercus sp.)

longueur : 183

origine : -428

terme : -246

0118 0109 0139 0173 0114 0108 0125 0113 0114 0116 0125 0120 0138
 0118 0136 0116 0103 0112 0085 0069 0073 0105 0099 0132 0138 0098
 0088 0103 0078 0108 0086 0099 0094 0095 0094 0144 0104 0092 0126
 0177 0114 0114 0081 0092 0078 0083 0067 0056 0056 0078 0067 0081
 0082 0096 0114 0099 0082 0103 0066 0064 0058 0091 0050 0058 0068
 0080 0050 0044 0067 0070 0074 0070 0069 0071 0052 0052 0043 0058
 0062 0081 0080 0055 0066 0068 0063 0062 0055 0058 0072 0065 0055
 0058 0069 0063 0055 0062 0059 0057 0067 0069 0058 0062 0077 0078
 0074 0057 0060 0060 0053 0059 0061 0059 0068 0061 0073 0051 0047
 0053 0060 0058 0065 0052 0046 0056 0058 0056 0048 0061 0055 0045
 0047 0053 0053 0056 0057 0060 0051 0048 0055 0053 0060 0058 0052
 0058 0074 0067 0068 0084 0084 0061 0079 0086 0068 0060 0081 0070
 0067 0064 0068 0059 0056 0066 0068 0063 0062 0064 0068 0069 0058
 0043 0039 0033 0034 0027 0030 0028 0027 0031 0026 0025 0028 0042
 0038

Composantes de la Moyenne KervenTeignouse.108

BO19C

essence : chêne (Quercus sp.)

longueur : 137

origine : -428

terme : -292

0039 0048 0048 0069 0042 0059 0030 0035 0036 0029 0046 0075 0148
 0094 0135 0081 0052 0104 0067 0052 0071 0085 0050 0057 0050 0045
 0070 0055 0038 0052 0044 0050 0056 0055 0061 0081 0054 0050 0068
 0082 0048 0044 0053 0051 0047 0070 0057 0050 0044 0070 0065 0097
 0075 0055 0048 0055 0038 0057 0031 0044 0030 0055 0033 0028 0031
 0037 0029 0031 0040 0034 0031 0026 0026 0031 0040 0029 0030 0029
 0028 0029 0050 0048 0037 0042 0047 0066 0042 0032 0051 0033 0029
 0031 0040 0026 0032 0039 0036 0032 0030 0039 0030 0028 0035 0039
 0034 0025 0031 0031 0019 0033 0038 0047 0056 0028 0052 0032 0026

0037 0051 0037 0034 0034 0030 0029 0030 0042 0044 0053 0042 0037
0033 0031 0039 0043 0023 0037 0040

BO20

essence : chêne (Quercus sp.)
longueur : 183
origine : -428
terme : -246

0196 0169 0230 0276 0205 0175 0163 0181 0168 0205 0169 0145 0198
0174 0180 0109 0082 0120 0114 0099 0099 0114 0088 0116 0128 0105
0097 0109 0062 0088 0059 0067 0072 0061 0064 0107 0068 0056 0073
0086 0055 0063 0064 0059 0047 0052 0044 0038 0034 0049 0049 0059
0043 0059 0058 0058 0042 0058 0039 0038 0031 0047 0033 0043 0033
0046 0036 0028 0033 0039 0051 0043 0046 0043 0032 0033 0026 0031
0039 0045 0060 0039 0041 0034 0033 0034 0034 0036 0038 0027 0024
0023 0035 0031 0028 0037 0029 0033 0034 0042 0030 0039 0039 0046
0042 0032 0030 0036 0033 0033 0030 0031 0036 0029 0033 0027 0030
0032 0047 0040 0045 0038 0038 0044 0031 0045 0039 0045 0040 0034
0035 0041 0050 0056 0068 0058 0042 0045 0049 0039 0051 0042 0052
0033 0055 0064 0078 0085 0120 0054 0049 0040 0048 0040 0052 0042
0037 0032 0035 0033 0031 0041 0036 0036 0035 0028 0046 0045 0044
0037 0041 0042 0031 0028 0033 0031 0032 0031 0026 0025 0028 0042
0038

inguiniel09

essence : chêne (Quercus sp.)
longueur : 119
origine : -409
terme : -291

0043 0049 0099 0130 0167 0187 0093 0087 0157 0135 0152 0124 0170
0234 0244 0166 0355 0226 0222 0279 0332 0157 0182 0128 0140 0090
0112 0089 0072 0086 0087 0075 0115 0109 0119 0126 0117 0090 0075
0047 0036 0044 0109 0069 0067 0077 0098 0058 0053 0050 0057 0078
0069 0060 0068 0063 0053 0042 0056 0061 0087 0124 0105 0091 0071
0086 0087 0087 0061 0090 0152 0143 0134 0143 0127 0098 0085 0073
0054 0080 0065 0068 0079 0127 0135 0138 0078 0072 0066 0037 0044
0045 0053 0055 0065 0063 0040 0035 0054 0054 0061 0075 0047 0054
0060 0048 0044 0030 0056 0050 0032 0039 0049 0057 0051 0068 0052
0033 0025

inguiniel15

essence : chêne (Quercus sp.)
longueur : 87
origine : -346
terme : -260

0174 0202 0129 0089 0081 0119 0146 0098 0078 0089 0100 0103 0098
0110 0100 0114 0122 0131 0112 0085 0092 0100 0089 0084 0089 0097
0102 0095 0113 0066 0060 0072 0118 0115 0112 0074 0057 0059 0076
0083 0072 0110 0104 0071 0077 0086 0098 0099 0099 0080 0071 0065
0069 0092 0091 0087 0071 0062 0086 0107 0118 0150 0168 0119 0116
0195 0121 0137 0219 0231 0162 0138 0207 0121 0128 0157 0143 0105
0102 0096 0114 0150 0132 0141 0109 0111 0113

inguiniel16

essence : chêne (Quercus sp.)

longueur : 115

origine : -376

terme : -262

0258 0302 0296 0247 0247 0416 0222 0220 0155 0275 0127 0181 0214
0217 0143 0112 0193 0164 0185 0171 0160 0200 0106 0119 0098 0128
0131 0144 0173 0105 0122 0110 0111 0138 0114 0117 0137 0081 0068
0079 0112 0092 0059 0115 0152 0164 0148 0148 0097 0093 0101 0108
0079 0050 0060 0061 0060 0071 0078 0083 0092 0084 0100 0055 0055
0057 0090 0094 0094 0068 0043 0048 0061 0067 0051 0068 0075 0059
0062 0075 0070 0073 0074 0065 0063 0072 0076 0080 0094 0087 0066
0067 0087 0093 0082 0087 0110 0068 0064 0110 0066 0063 0089 0088
0099 0060 0091 0073 0084 0101 0107 0082 0073 0071 0079

inguiniel19

essence : chêne (Quercus sp.)

longueur : 133

origine : -400

terme : -268

0044 0073 0071 0087 0069 0077 0096 0089 0076 0067 0084 0077 0075
0071 0056 0064 0042 0073 0058 0071 0051 0070 0047 0086 0087 0083
0129 0088 0077 0112 0112 0097 0098 0152 0091 0110 0127 0132 0067
0073 0093 0102 0101 0115 0117 0100 0083 0076 0060 0103 0085 0090
0127 0068 0065 0070 0062 0071 0062 0072 0111 0148 0100 0106 0110
0095 0108 0106 0083 0068 0121 0109 0117 0131 0179 0146 0157 0114
0128 0114 0096 0116 0111 0106 0131 0117 0138 0089 0076 0091 0105
0095 0109 0081 0063 0067 0068 0088 0068 0089 0083 0057 0067 0085
0077 0082 0087 0087 0073 0060 0070 0073 0074 0069 0063 0061 0075
0065 0067 0075 0078 0057 0064 0078 0078 0066 0080 0092 0079 0068
0081 0066 0054

inguiniel21

essence : chêne (Quercus sp.)

longueur : 60

origine : -407

terme : -348

0142 0187 0223 0270 0140 0151 0146 0087 0111 0089 0092 0067 0052
0102 0130 0135 0104 0176 0423 0258 0155 0086 0132 0100 0062 0067
0037 0035 0066 0047 0072 0038 0091 0267 0115 0060 0055 0027 0024
0023 0043 0028 0027 0035 0046 0032 0025 0052 0092 0069 0062 0055
0067 0046 0054 0042 0059 0071 0218 0058

inguiniel42

essence : chêne (Quercus sp.)

longueur : 171

origine : -422

terme : -252

0156 0115 0160 0123 0135 0148 0083 0132 0119 0093 0102 0098 0082
0078 0071 0104 0063 0141 0116 0105 0090 0086 0067 0120 0111 0120
0090 0072 0089 0131 0086 0086 0107 0137 0111 0124 0069 0072 0069

0062 0056 0046 0044 0095 0060 0075 0038 0052 0038 0047 0037 0039
0028 0027 0027 0038 0029 0022 0031 0036 0021 0026 0041 0050 0046
0035 0044 0043 0029 0032 0027 0030 0033 0035 0046 0031 0046 0046
0054 0049 0039 0047 0051 0033 0027 0037 0032 0038 0037 0045 0042
0034 0044 0052 0040 0056 0064 0051 0043 0048 0036 0046 0036 0036
0040 0044 0041 0042 0055 0037 0028 0048 0062 0047 0050 0031 0031
0043 0042 0043 0040 0062 0047 0033 0034 0045 0037 0039 0037 0051
0035 0042 0046 0057 0049 0042 0028 0039 0065 0057 0054 0057 0080
0051 0074 0071 0046 0044 0060 0056 0044 0036 0038 0054 0047 0069
0053 0041 0053 0058 0088 0088 0046 0055 0040 0027 0033 0025 0027
0024 0022

ZH06

essence : chêne (Quercus sp.)

longueur : 169

origine : -424

terme : -256

0095 0089 0150 0121 0092 0106 0148 0113 0123 0070 0111 0179 0176
0125 0077 0075 0077 0083 0074 0086 0078 0065 0051 0077 0088 0094
0066 0080 0081 0095 0072 0114 0081 0051 0079 0088 0079 0116 0077
0096 0076 0076 0061 0054 0066 0081 0085 0055 0057 0059 0050 0071
0065 0071 0043 0063 0056 0067 0034 0037 0053 0059 0047 0032 0065
0056 0078 0070 0068 0061 0049 0054 0036 0053 0058 0053 0044 0035
0027 0033 0039 0023 0026 0022 0030 0027 0027 0024 0030 0027 0025
0019 0022 0021 0019 0025 0024 0026 0024 0038 0000 0000 0000 0000
0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000
0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000
0000 0000 0000 0017 0026 0018 0021 0017 0007 0013 0023 0022 0023
0019 0026 0017 0029 0021 0026 0026 0034 0039 0030 0037 0034 0030
0028 0032 0039 0026 0035 0033 0036 0039 0030 0038 0037 0031 0038

ZH11

essence : chêne (Quercus sp.)

longueur : 92

origine : -385

terme : -294

0086 0086 0076 0060 0033 0038 0052 0047 0043 0032 0030 0027 0047
0039 0028 0029 0024 0030 0036 0019 0019 0019 0040 0016 0013 0024
0028 0025 0033 0028 0021 0020 0013 0015 0021 0030 0020 0034 0012
0012 0020 0020 0019 0019 0024 0023 0021 0022 0017 0026 0029 0019
0023 0016 0015 0028 0029 0017 0026 0036 0041 0030 0029 0033 0027
0041 0053 0046 0049 0082 0067 0058 0027 0033 0038 0039 0040 0062
0050 0051 0079 0092 0070 0051 0051 0033 0029 0027 0041 0045 0057
0046

ZH12

essence : chêne (Quercus sp.)

longueur : 144

origine : -403

terme : -260

0135 0071 0092 0105 0174 0122 0127 0084 0105 0104 0147 0107 0101
0141 0193 0128 0155 0111 0129 0142 0168 0114 0107 0104 0135 0129

0126 0087 0105 0096 0140 0128 0115 0079 0065 0087 0087 0040 0049
0056 0084 0050 0044 0077 0077 0073 0075 0086 0076 0052 0054 0054
0067 0084 0086 0086 0056 0043 0049 0050 0048 0041 0047 0040 0032
0032 0035 0057 0058 0043 0042 0039 0036 0046 0051 0045 0054 0073
0073 0054 0051 0057 0060 0052 0048 0051 0051 0057 0041 0043 0038
0026 0049 0037 0051 0037 0034 0029 0028 0043 0034 0033 0037 0030
0029 0026 0032 0034 0037 0039 0038 0034 0035 0046 0044 0042 0042
0032 0045 0045 0050 0053 0067 0052 0044 0053 0050 0049 0041 0047
0050 0049 0055 0051 0052 0046 0055 0059 0042 0042 0051 0047 0060
0058

Séquence(s) non datée(s)

Séquence Moyenne

KervenTeignouse.005

essence : chêne (Quercus sp.)

longueur : 125

origine : 1

terme : 125

0096 0189 0205 0225 0197 0217 0161 0135 0470 0480 0210 0334 0350
0471 0529 0353 0491 0410 0271 0173 0215 0167 0212 0176 0235 0289
0186 0190 0207 0260 0175 0198 0108 0081 0078 0056 0057 0067 0117
0143 0197 0093 0054 0061 0071 0097 0077 0078 0125 0157 0158 0168
0141 0159 0181 0207 0274 0238 0296 0269 0229 0255 0286 0335 0270
0230 0236 0259 0276 0330 0269 0282 0237 0196 0157 0129 0138 0129
0140 0167 0181 0156 0185 0207 0217 0226 0162 0218 0184 0204 0215
0184 0161 0176 0162 0145 0141 0187 0170 0153 0161 0146 0163 0208
0158 0158 0193 0190 0181 0182 0119 0165 0268 0251 0273 0241 0202
0091 0096 0085 0074 0061 0080 0098 0094

Composantes de la Moyenne KervenTeignouse.005

B001

essence : chêne (Quercus sp.)

longueur : 103

origine : 10

terme : 112

0878 0425 0556 0447 0590 0547 0341 0471 0433 0184 0044 0093 0073
0121 0113 0154 0261 0183 0205 0240 0292 0249 0369 0142 0047 0036
0037 0033 0047 0061 0081 0096 0074 0043 0040 0056 0082 0065 0063
0092 0125 0144 0160 0113 0126 0174 0160 0196 0178 0293 0268 0208
0196 0238 0270 0263 0234 0251 0286 0304 0324 0287 0281 0275 0193
0149 0105 0089 0110 0138 0150 0188 0168 0175 0173 0191 0188 0203
0211 0203 0213 0235 0194 0165 0176 0190 0153 0125 0185 0182 0181
0186 0168 0215 0319 0220 0205 0235 0226 0168 0230 0153 0225

B006

essence : chêne (Quercus sp.)

longueur : 82

origine : 9

terme : 90

0877 0575 0345 0496 0463 0577 0617 0513 0590 0488 0190 0051 0105
0085 0150 0134 0196 0288 0204 0243 0290 0341 0287 0412 0180 0050
0036 0027 0045 0057 0088 0112 0146 0083 0038 0037 0056 0070 0067
0073 0109 0138 0200 0218 0165 0187 0219 0229 0211 0197 0330 0289
0255 0218 0306 0308 0258 0262 0257 0238 0290 0255 0245 0238 0214
0190 0157 0135 0104 0110 0152 0162 0161 0144 0155 0151 0145 0162
0186 0224 0188 0188

BO07

essence : chêne (Quercus sp.)

longueur : 56

origine : 60

terme : 115

0329 0306 0363 0392 0473 0327 0270 0245 0299 0238 0475 0318 0323
0217 0261 0153 0129 0124 0140 0151 0198 0175 0182 0201 0253 0321
0351 0230 0309 0307 0275 0291 0243 0239 0180 0193 0173 0163 0215
0206 0172 0176 0157 0164 0186 0164 0152 0168 0257 0253 0211 0134
0162 0236 0194 0189

BO08

essence : chêne (Quercus sp.)

longueur : 36

origine : 82

terme : 117

0085 0364 0293 0347 0345 0195 0380 0186 0382 0313 0257 0228 0341
0234 0227 0217 0276 0235 0204 0231 0188 0271 0269 0231 0298 0338
0337 0330 0311 0206 0303 0391 0395 0478 0384 0323

inguiniel01

essence : chêne (Quercus sp.)

longueur : 48

origine : 56

terme : 103

0262 0357 0431 0539 0476 0426 0536 0591 0751 0551 0491 0529 0499
0515 0624 0433 0483 0418 0345 0300 0333 0394 0281 0268 0366 0425
0317 0307 0314 0298 0302 0181 0196 0197 0212 0272 0211 0160 0162
0165 0148 0148 0183 0171 0165 0174 0167 0125

inguiniel02

essence : chêne (Quercus sp.)

longueur : 60

origine : 66

terme : 125

0158 0167 0216 0299 0429 0389 0416 0325 0186 0141 0124 0173 0185
0206 0205 0188 0222 0165 0337 0258 0254 0125 0255 0126 0198 0192
0189 0171 0217 0218 0166 0217 0234 0221 0170 0171 0174 0187 0171
0149 0131 0215 0148 0126 0151 0097 0165 0176 0163 0152 0097 0081
0091 0096 0085 0074 0061 0080 0098 0094

inguiniel06

essence : chêne (Quercus sp.)

longueur : 96

origine : 11

terme : 106

0206 0457 0449 0541 0695 0477 0708 0533 0203 0052 0120 0073 0129
0109 0138 0244 0108 0141 0165 0278 0238 0258 0071 0050 0044 0033
0048 0057 0095 0125 0179 0106 0055 0066 0080 0082 0057 0057 0094

0101 0102 0137 0124 0139 0201 0230 0370 0233 0276 0256 0252 0240
0302 0363 0290 0263 0301 0345 0322 0319 0327 0340 0292 0220 0186
0119 0131 0113 0147 0167 0182 0180 0180 0193 0218 0275 0273 0318
0268 0269 0255 0208 0176 0194 0180 0162 0136 0231 0199 0174 0199
0189 0197 0248 0154 0157

ZH03

essence : chêne (Quercus sp.)

longueur : 91

origine : 1

terme : 91

0034 0129 0203 0213 0181 0210 0081 0070 0168 0100 0045 0059 0138
0256 0286 0077 0204 0183 0296 0271 0313 0277 0275 0237 0293 0270
0162 0134 0147 0183 0073 0045 0093 0129 0112 0076 0066 0073 0166
0183 0262 0092 0071 0089 0076 0121 0090 0097 0153 0191 0198 0190
0168 0245 0236 0263 0325 0233 0274 0232 0183 0214 0214 0222 0165
0173 0160 0175 0208 0227 0168 0167 0153 0146 0120 0076 0083 0079
0080 0090 0118 0103 0101 0131 0144 0131 0078 0112 0167 0124 0153

ZH08

essence : chêne (Quercus sp.)

longueur : 112

origine : 1

terme : 112

0158 0249 0207 0236 0213 0224 0241 0199 0364 0365 0116 0178 0278
0392 0443 0255 0411 0332 0375 0294 0331 0209 0283 0159 0236 0295
0192 0155 0146 0207 0066 0040 0076 0079 0089 0066 0056 0060 0101
0115 0223 0079 0059 0073 0080 0105 0089 0076 0123 0167 0145 0146
0130 0149 0149 0173 0235 0193 0182 0147 0087 0122 0105 0131 0125
0092 0082 0084 0115 0116 0104 0093 0083 0084 0086 0053 0053 0064
0049 0066 0068 0069 0089 0099 0116 0123 0072 0083 0081 0077 0100
0076 0072 0056 0051 0056 0055 0071 0068 0060 0078 0072 0064 0123
0089 0074 0099 0076 0092 0094 0069 0064

ZH09

essence : chêne (Quercus sp.)

longueur : 102

origine : 11

terme : 112

0124 0260 0323 0472 0585 0453 0562 0489 0379 0326 0326 0285 0314
0305 0394 0376 0266 0262 0251 0258 0139 0062 0084 0133 0148 0097
0096 0106 0189 0244 0274 0125 0056 0059 0080 0121 0093 0104 0176
0220 0159 0158 0144 0108 0106 0133 0225 0204 0180 0158 0116 0150
0136 0163 0180 0129 0135 0189 0196 0203 0152 0199 0160 0142 0124
0087 0092 0081 0073 0099 0128 0094 0114 0126 0134 0124 0079 0095
0115 0098 0128 0092 0077 0078 0063 0075 0064 0101 0081 0097 0072
0055 0083 0142 0099 0089 0102 0098 0114 0096 0054 0068

Séquence Moyenne

KervenTeignouse.202

novembre 2012

essence : chêne (Quercus sp.)

longueur : 39

origine : 1

terme : 39

0263 0319 0274 0168 0229 0267 0225 0205 0269 0323 0438 0421 0584
0374 0527 0620 0652 0701 0525 0418 0439 0362 0294 0377 0325 0304
0388 0261 0192 0185 0276 0225 0176 0201 0318 0232 0290 0283 0230

Composantes de la Moyenne KervenTeignouse.202

BO04

essence : chêne (Quercus sp.)

longueur : 30

origine : 1

terme : 30

0263 0360 0310 0219 0331 0401 0300 0347 0359 0359 0485 0374 0561
0390 0542 0583 0474 0606 0384 0246 0324 0215 0194 0304 0244 0243
0282 0237 0124 0175

BO11

essence : chêne (Quercus sp.)

longueur : 27

origine : 4

terme : 30

0084 0090 0084 0147 0106 0113 0133 0167 0213 0387 0238 0372 0458
0579 0597 0570 0527 0481 0453 0351 0401 0444 0378 0469 0281 0238
0181

BO16

essence : chêne (Quercus sp.)

longueur : 38

origine : 2

terme : 39

0278 0238 0202 0265 0315 0229 0162 0334 0477 0661 0676 0803 0493
0668 0820 0904 0899 0621 0482 0512 0417 0337 0426 0286 0292 0413
0264 0215 0198 0276 0225 0176 0201 0318 0232 0290 0283 0230

Séquence(s) individuelle(s)

BO12

essence : chêne (Quercus sp.)

longueur : 34

0142 0256 0291 0311 0268 0311 0178 0105 0188 0290 0361 0315 0368
0303 0279 0354 0393 0394 0436 0429 0412 0398 0395 0305 0372 0242
0236 0264 0280 0286 0209 0248 0152 0153

BO13

essence : chêne (Quercus sp.)

longueur : 23

0658 0567 0636 0494 0484 0579 0485 0501 0436 0374 0357 0249 0105
0081 0091 0102 0102 0109 0097 0123 0180 0273 0202

BO14

essence : chêne (Quercus sp.)

longueur : 29

0439 0301 0276 0383 0319 0434 0375 0385 0391 0422 0317 0385 0389
0541 0512 0489 0617 0598 0407 0414 0338 0410 0430 0579 0397 0368
0349 0376 0464

BO15

essence : chêne (Quercus sp.)

longueur : 73

0105 0115 0105 0188 0257 0321 0303 0230 0279 0351 0399 0332 0282
0513 0463 0341 0293 0296 0270 0290 0184 0179 0130 0114 0123 0121
0135 0141 0145 0135 0129 0093 0096 0106 0087 0090 0060 0053 0063
0058 0076 0054 0046 0046 0043 0038 0039 0053 0057 0047 0057 0061
0061 0114 0108 0085 0161 0236 0133 0170 0099 0148 0191 0158 0145
0146 0135 0203 0166 0180 0162 0086 0075

BO17

essence : chêne (Quercus sp.)

longueur : 21

0643 0491 0389 0328 0295 0273 0315 0391 0430 0534 0565 0590 0542
0363 0473 0514 0427 0380 0405 0323 0341

BO19

essence : chêne (Quercus sp.)

longueur : 39

0162 0328 0271 0407 0463 0359 0360 0278 0297 0348 0363 0359 0309
0296 0308 0250 0312 0319 0231 0246 0243 0169 0094 0143 0127 0100
0099 0121 0146 0138 0159 0159 0164 0144 0113 0176 0201 0172 0125

BO23

essence : chêne (Quercus sp.)

longueur : 27

0191 0280 0170 0376 0475 0372 0245 0310 0446 0364 0400 0437 0541
0318 0285 0267 0441 0467 0388 0278 0315 0352 0360 0296 0513 0298
0296

inguiniel31

essence : chêne (Quercus sp.)

longueur : 84

0049 0082 0135 0132 0112 0100 0100 0154 0147 0181 0139 0049 0050
0061 0111 0066 0116 0080 0076 0085 0066 0098 0035 0022 0074 0114

0093 0071 0108 0078 0062 0061 0089 0037 0027 0030 0025 0079 0156
0176 0148 0158 0038 0055 0103 0052 0108 0174 0154 0096 0061 0141
0077 0051 0082 0123 0072 0050 0049 0116 0185 0056 0105 0102 0121
0078 0098 0084 0053 0041 0127 0086 0046 0031 0040 0075 0062 0039
0113 0050 0111 0086 0134 0070

inguiniei32

essence : chêne (Quercus sp.)

longueur : 100

0016 0035 0132 0198 0151 0088 0105 0097 0080 0108 0251 0095 0059
0044 0035 0036 0043 0035 0044 0038 0044 0047 0049 0070 0069 0086
0076 0048 0068 0071 0069 0072 0043 0064 0069 0058 0074 0064 0067
0045 0072 0191 0158 0089 0095 0109 0066 0081 0058 0073 0072 0060
0040 0043 0047 0025 0050 0045 0040 0043 0030 0031 0046 0039 0038
0036 0025 0034 0041 0037 0029 0015 0026 0029 0034 0032 0026 0032
0027 0022 0029 0037 0036 0035 0033 0031 0040 0026 0030 0031 0033
0030 0041 0053 0042 0026 0031 0032 0018 0030

ZH10

essence : chêne (Quercus sp.)

longueur : 61

0261 0234 0237 0313 0282 0213 0383 0346 0356 0379 0466 0471 0437
0434 0622 0557 0497 0598 0456 0275 0283 0152 0117 0092 0084 0108
0078 0080 0119 0130 0135 0174 0110 0101 0127 0112 0218 0278 0382
0511 0467 0544 0358 0438 0205 0224 0248 0162 0257 0321 0295 0231
0305 0207 0314 0381 0293 0280 0262 0315 0251

ZH14

essence : chêne (Quercus sp.)

longueur : 66

0323 0319 0422 0241 0279 0314 0322 0268 0293 0347 0416 0418 0400
0307 0452 0311 0304 0256 0230 0277 0244 0242 0297 0270 0328 0242
0226 0246 0238 0165 0239 0296 0257 0246 0285 0302 0282 0299 0224
0192 0183 0215 0213 0166 0171 0163 0190 0188 0168 0224 0209 0169
0192 0170 0158 0207 0188 0154 0181 0126 0169 0129 0139 0159 0136
0142

■ ORIENTATION BIBLIOGRAPHIQUE

- BAILLIE M.G.L. 1982 - *Tree-ring Dating and Archeology*, Croom Helm ed., London and Canberra, 274 p.
- BARY-LENGER A., NEBOUT J.-P. 1993 - *Le chêne. Les chênes pédonculé et sessile en France et en Belgique (Ecologie) - Economie) - Histoire) - Sylviculture)*, ed. du Perron, Allier-Liège, 604 p.
- BERNARD V. 1998 - *L'homme, le Bois et la Forêt dans la France du Nord entre le Mésolithique et le Haut Moyen-Age*, BAR International Series 733, Oxford (England), 190 p.
- BERNARD V., EPAUD F., LE DIGOL Y. 2007 - «Bois de haie, bois de bocage, bois d'architecture» in *Bocages et Sociétés*, Actes du colloque organisé à l'université Rennes 2 les 29, 30 septembre et 1er octobre 2004 par le CERHIO et le CREA sous la direction de Annie Antoine et Dominique Marguerie : 213-230.
- CALAME F. 1983 - « Les marques de charpente » in *Ethnologie Française*, tome XIII-I (janvier-mars) : 7-24.
- CHAPELOT O. 2003 - « Bois sec, bois vert. Vraie ou fausse question ? » in POISSON J.-M., SCHWIEN J.-J., 2003 (dir.) : 79-89.
- COLARDELLE M. 1996 (dir.) - «L'homme et la nature au Moyen Age», Grenoble, Actes du Ve Congrès International d'archéologie médiévale (s.d. M. Colardelle), 1993 (6 au 9 oct.), Ed. Errance, Paris, 259 p.
- EGGER H., GASSMANN P., BURRI N. 1985 - « Situation actuelle du travail au laboratoire de dendrochronologie de Neuchâtel ». *Dendrocronologia* 3 : 177-192.
- EPAUD F. 2002 - *L'évolution des techniques et des structures de charpenterie du XIe au XIIIe siècle en Normandie : une approche des charpentes par l'archéologie du bâti*, Thèse de doctorat d'Histoire de l'université de Rouen sous la direction de A.-M. Flambard Héricher, 2 vol., Rouen, 506 et 189 p.
- EPAUD F. 2007 (avec la collaboration de Vincent Bernard et Yannick Le Digol pour le chapitre « Le bois : de la forêt au chantier ») - *De la charpente romane à la charpente gothique en Normandie*, Publications du CRAHM, Caen, 624 p.
- GASSMANN P., LAMBERT G., LAVIER C., BERNARD V., GIRARD-CLOS O. 1996 - «Pirogues et analyses dendrochronologiques » in ARNOLD B., (dir.) : *Pirogues monoxyles d'Europe Centrale. Construction, typologie, évolution* ; vol.2, Coll. Archéologie aujourd'hui, Archéologie Neuchâteloise, 160 p., 150 fig.
- HOFFSUMMER P. 1995 - *Les charpentes de toitures en Wallonie. Typologie et dendrochronologie (XIe-XIXe siècle)*, Etudes et Documents, série Monuments et Sites, 1, Division du Patrimoine, Ministère de la région Wallonne, Direction générale de l'Aménagement du Territoire, du Logement et du Patrimoine, Namur, 173 p.
- HOFFSUMMER P. (dir.), MAYER J. (coord.) 2002 - *Les charpentes du XIe au XIXe siècle. Typologie et évolution en France du Nord et en Belgique*, Cahier du Patrimoine n°62, Monum, Editions du Patrimoine, Paris, 376 p.
- HUNOT J.-Y. 2001 - *L'évolution de la charpente de comble en Anjou, du XIe au XVIIIe siècle*, Patrimoine d'Anjou : études et travaux 1, Conseil général de Maine-et-Loire, 166 p.
- HOLLSTEIN E. 1980 - *Mitteleuropäische Eichenchronologie*. Philipp von Zabern, Mainz am Rhein. 273p.
- HUBER B., GIERTZ-SIEBENLIST V. 1969 - *Unsere tausendjaehrige Eichen-Jahringchronologie durchschnittlich 57(10-150) fach belegt*. Aus den Sitzungsberichten der Oesterr. Akademie der Wissenschaften, Mathem.-naturw. Kl.Abt, 1z/178, Hft 1-4 : 37-42.
- HUBER B., GIERTZ-SIEBENLIST V. 1978 - *Our 1000-year Oak annual ring chronology*. In Fletcher J. : *Dendro in Europe*, BAR International Series 51 : 27-32.
- JANSMA E. 1995 - *Rememberings : the development and application of local and regional tree-ring chronologies of Oak for the purposes of archaeological and historical research in the Netherlands*. R.O.B., Nederlandse Archeologische Rapporten, 19, Amsterdam : 149 p.
- JONES M.C.E., MEIRION-JONES G.I., GUIBAL F., PILCHER J.R. 1989 - « The Seigneurial Domestic Buildings of Brittany : a provisional assessment ». *Antiquaries Journal* LXIX(1) : 73-110.
- JOURNOT F. 1999 - « Archéologie du bâti » in BESSAC J.-C., BURNOUF J., JOURNOT F. et al. - *La construction : les matériaux durs : pierre et terre cuite*, Collection Archéologique dirigée par A. Ferdière, Errance, Paris : p. 101-162.
- LAMBERT G., LAVIER C. 1992 - « L'étalon dendrochronologique Bourgogne 29 », *Les veines du temps. Lectures de bois en Bourgogne*. Catalogue d'exposition, Musée Rolin, Autun : 123-156.

■ ORIENTATION BIBLIOGRAPHIQUE

LAMBERT G. 1996 - « Recherches de signaux anthropiques dans des séries dendrochronologiques du Moyen-Age », L'homme et la nature au Moyen-Age, Paléo-environnement et sociétés européennes, Ve Congrès International de la Société d'Archéologie Médiévale, Grenoble, oct. 1993 : 143-150.

LAMBERT G., BERNARD V., DOUCERAIN C., GIRARD-CLOS O., GUIBAL F., LAVIER C., SZEPERTISKY B. 1996 - French regional oak chronologies spanning more than 1000 years. Proceedings of the International Conference on Tree Rings, Environment and Humanity : Relationships and Processes, May 1994, RADIOCARBON, University of Tucson, Arizona, Ed. Dean S.S., Meko D.M. et Swetnam T.W. : 821-932.

LAMBERT G. 1998 - « La dendrochronologie, mémoire de l'arbre », in EVIN et al. - *La datation en laboratoire*, Collection Archéologique dirigée par A. Ferdière, Errance, Paris : 13-69.

LAMBERT G. 2006 - « Dendrochronologie, histoire et archéologie, modélisation du temps. Le logiciel Dendron II et le projet Historic Oaks », HDR (Directeur) présentée le 9 novembre 2006 sous la direction de A. Daubigney, 2 vol. : 1. Textes et annexes, 152 p. - 2. Figures, 206 p.

LE DIGOL Y. et BERNARD V. 2003 - « Les maisons à pans de bois vues par la dendrochronologie », in *La Mayenne : Archéologie, Histoire*, t. 26 : 166-170.

LE DIGOL Y. et BERNARD V. 2005 - « Dendro-archéologie sur le site de Pineuilh, «La Mothe» (Gironde) : dynamique de l'activité constructrice, cycles d'exploitation forestière et gestion des bois d'oeuvre », Rapport d'étude dendro-archéologique in PRODEO F. (dir.), DFS Pineuilh, «La Mothe», Inrap.

LE DIGOL Y. et RIOULT J.-J. 2009 - « Le logis dit la Psalette à Nantes : la dendrochronologie et l'analyse architecturale au service de la restauration et de l'histoire », in *Les cahiers d'Icomos France, Structures en bois dans le patrimoine bâti, Actes des journées techniques internationales Bois, Metz, 29, 30 et 31 mai 2008* : 28-32.

MILLE P. 1996 - « L'usage du bois vert au Moyen Age : de la contrainte technique à l'exploitation organisée des forêts », in COLARDELLE M. (dir.) 1996 : 166-170.

PILCHER J.-R. 1987 - « A 700 year dating chronology for Northern France », in Ward R.G.W. : Applications of tree-ring studies : current research in dendrochronology and related subjects. British Archaeological Report, Oxford, Int. Series 333 : 127-139.

POISSON J.-M., SCHWIEN J.-J. 2003 (dir.) - « Le bois dans le château de pierre au Moyen Age », Actes du Colloque de Lons-le-Saunier, 23-25 octobre 1997, Presses Universitaires Franc-Comtoises, Besançon, 448 p.

VARLEY G.C., GRADWELL G.R. 1962 - « The effect of partial Defoliation by Caterpillars on the Timber Production of Oak Trees in England », in XI Internationaler Kongress für Entomologie, Bd II, Wien 1960, Sonderdruck aus den Verhandlungen : 211-214.

■ COPYRIGHTS DES REFERENTIELS DENDRO. UTILISES

LCE-CNRS
Laboratoire de Chrono-Environnement
Unité de Dendrochronologie
Laboratoire de Chrono-Environnement, CNRS
Université de Franche-Comté
Campus de la Bouloie, 16, Route de Gray
F - 25030 - cedex
BESANCON
joellamb@club-internet.fr

RENNES1
Unité de dendrochronologie, Laboratoire d'Archéosciences de Rennes I
Laboratoire d'Archéosciences
Université de Rennes I, Campus de Beaulieu
F - 35042
RENNES
vincent.bernard@univ-rennes1.fr

DENDROTECH
Expertise Dendro-Archéologique
Campus scientifique de Beaulieu - CS 74205
263, avenue du Général Leclerc - Bâtiment 24, bureau 117 - Case 2402
F - 35042
Rennes cedex
yannick.ledigol@dendrotech.fr
yann.couturier@dendrotech.fr
axel.marais@dendrotech.fr

Coll. MEIRION-JONES, Musée de Bretagne
Professor Gwyn MEIRION-JONES - gwynmj@ntlworld.com
Martin BRIDGE - MarBrdg@aol.com
Frédéric GUIBAL - ms451a08@univ.u-3mrs.fr
Jon PILCHER - j.pilcher@qub.ac.uk
Andy MOIR - amoir@tree-ring.co.uk
Donald SHEWAN - dshewan007@btinternet.com

CEDRE
Centre d'Etudes en Dendrochronologie et de Recherches
sur l'Environnement
12, Av. de Chardonnet
F - 25 000
BESANCON
cedre.perrault@wanadoo.fr

DULg
Laboratoire de dendrochronologie, Centre Européen d'Archéométrie
Université de Liège
Bâtiment B5a - Allée du 6 août,
17 - Sart-Tilman
B-4000
LIEGE
www.ulg.ac.be/dendro

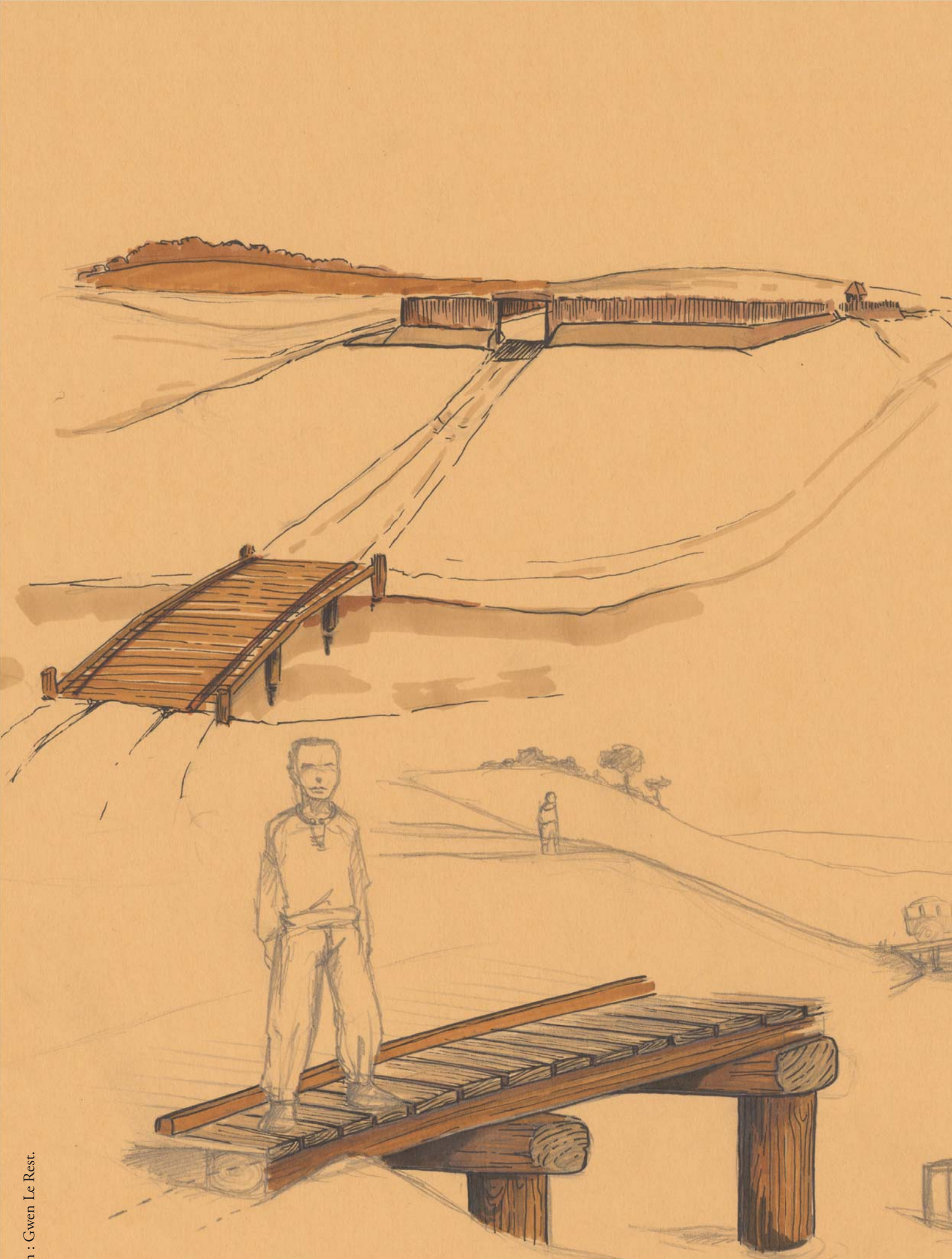


Illustration : Gwen Le Rest.

