

MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCAP)

L'acheteur exerçant la maîtrise d'ouvrage

Ministères Territoires, Écologie, Logement
DREAL Pays de la Loire

Représentant de l'acheteur (RA)

Madame la Directrice Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du
Logement désignée par arrêté ministériel du 10 décembre 2021

Objet du marché

RN12 – Déviation d'Ernée
Travaux de fouilles archéologiques

Référence DREAL : DREAL44-2026-005

Le présent CCTP comporte __11__ annexe(s).

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

SOMMAIRE

Pages

Table des matières

1. Présentation de l'opération.....	2
2. Présentation du diagnostic archéologique réalisé.....	4
3. Données scientifiques.....	4
3.1. Rappel du contexte géographique et archéologique.....	4
3.2. Données scientifiques.....	5
4. Problématique et objectifs scientifiques.....	6
5. Principes méthodologiques et techniques.....	7
5.1. Emprise de fouille.....	7
5.2. Mise en sécurité du chantier et contraintes techniques.....	8
5.3. Enregistrement et traitement des données.....	8
5.4. Conservation préventive.....	9
5.5. Tranche ferme.....	9
5.6. Tranches optionnelles.....	12
6. Contrôle scientifique.....	13
7. Agrément de l'opérateur d'archéologie préventive.....	14
8. Responsable scientifique.....	14
8.1. Qualification du responsable scientifique de l'opération.....	14
8.2. Qualification de l'équipe d'intervention.....	14
8.3. Sous-traitance.....	14
9. Durée prévisible de l'opération.....	14
10. Libération du terrain.....	15
11. Rapport et données scientifiques de l'archéologie.....	15
11.1. Normes de présentation et contenu du rapport d'opération.....	15
11.2. Délai de remise du rapport d'opération.....	15
11.3. Délai de remise des données scientifiques de l'archéologie.....	15

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

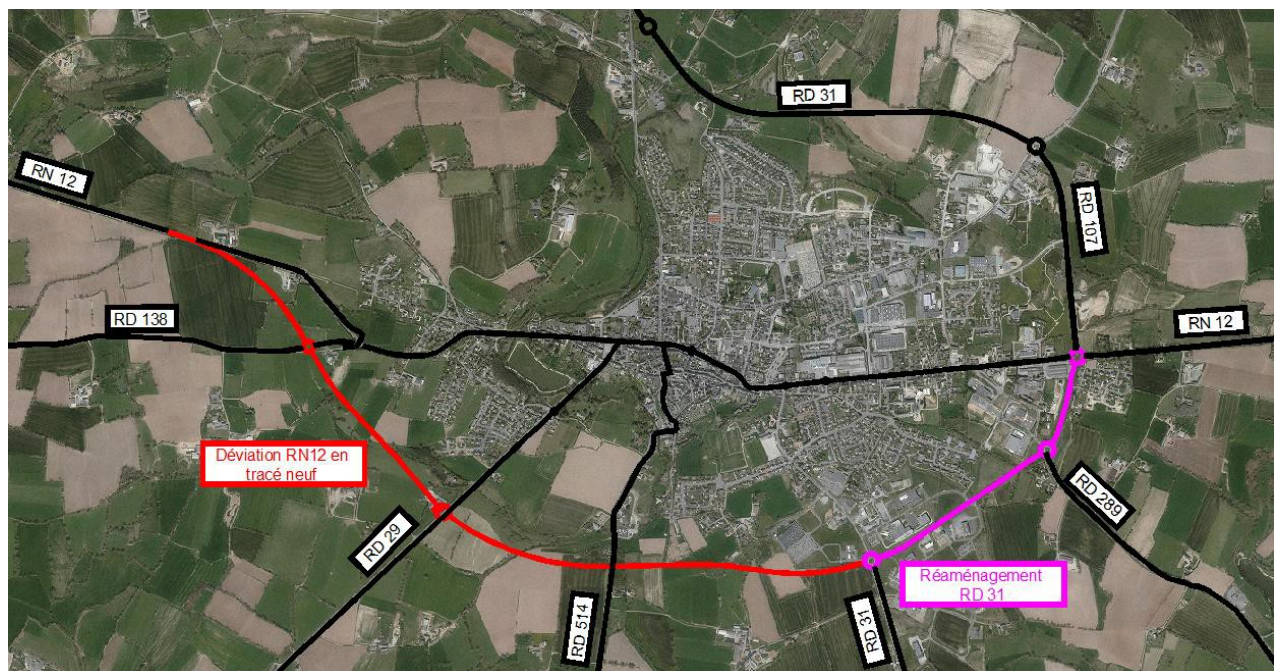
1. Présentation de l'opération

L'opération porte sur la déviation d'Ernée par la RN12.

Le projet consiste en la création d'un contournement par le Sud de la commune d'Ernée située entre la commune de Fougères et de Mayenne.

D'une longueur de 5 km, la déviation comprend à l'Ouest 3,7 km en aménagement neuf et à l'Est 1.3 km d'aménagement de la RD31 existante (qui sera reclassée en RN).

Le tracé retenu résulte des adaptations apportées au projet pour tenir compte des avis formulés pendant la concertation. Le tracé évite les principales zones à enjeux environnementaux (application de la démarche Éviter, Réduire, Compenser). Ainsi, il évite la vallée affluente de l'Ernée et, à l'Est de la RD514, se raccorde au plus vite à l'emplacement réservé pour la déviation dans le plan local d'urbanisme d'Ernée. Il prend en compte le déplacement annoncé de la société Agrial (magasin Point Vert) située au bord de la RD29.



La variante retenue est une route bidirectionnelle (1 voie par sens). Elle comprend :

- trois créniaux de dépassements courts en sortie de giratoire (RD31 vers l'ouest, RD29 vers l'ouest et RD29 vers l'est),
- un viaduc qui permet le franchissement de la vallée de l'Ernée,
- des points d'échange proposés en fonction des éléments du diagnostic territorial. Ils sont traités en carrefours plans. L'échange avec les RD138 et RD29 sont rétablis par la création de giratoires et le rétablissement de la RD514 par un ouvrage commun avec le franchissement de l'Ernée. La déviation est sans accès direct pour les riverains en dehors des carrefours aménagés,
- des ouvrages pour rétablir les accès aux exploitations agricoles impactés par le projet

(boviducs) et les chemins de randonnées,

- un dispositif d'assainissement et des ouvrages de rétablissement des écoulements naturels pour assurer la transparence hydraulique du projet,
- des merlons et écrans anti-bruit afin de respecter les prescriptions réglementaires relatives au bruit.

Actuellement les études de conception détaillée sont en cours pour définir précisément le projet routier à mettre en œuvre. L'objectif est de démarrer les travaux fin 2026.

2. Présentation du diagnostic archéologique réalisé

Un projet de déviation routière au sud de la commune d'Ernée (voir §1), porté par la DREAL des Pays de la Loire, a motivé la prescription d'un diagnostic archéologique par le service régional de l'archéologie – DRAC Pays de la Loire. L'opération, menée en plusieurs temps entre le 16 octobre 2024 et le 23 mai 2025 sous la direction d'Hubert Lepaumier (INRAP), a porté sur un linéaire d'environ 3,7 km pour une emprise prescrite de 234 438 m². Ce sont au total 70 tranchées qui ont pu être réalisées, en tenant compte de contraintes d'accessibilité (planning des cultures, zones humides) et de conditions météorologiques peu favorables. Les vestiges repérés témoignent de plusieurs occupations successives datées entre le Néolithique et l'époque contemporaine, avec en particulier deux sites structurés du second âge du Fer et du premier Moyen Âge, et une fosse du Néolithique.

3. Données scientifiques

3.1. Rappel du contexte géographique et archéologique

Le projet de déviation doit permettre le contournement par le sud de la commune d'Ernée, située au nord-ouest du département de la Mayenne, entre Fougères (35) et Mayenne (53). La commune se trouve d'un point de vue géologique au sein du Massif armoricain, au seuil de la Bretagne, à l'ouest, et de la Normandie, au nord. Elle dispose d'un site patrimonial remarquable (SPR) qui englobe son centre ancien, une partie de la vallée de l'Ernée et quatre secteurs extra urbains identifiés autour de monuments historiques.

Les terrains traversés par le futur tracé d'environ 3,5 km sont caractérisés par un paysage de bocage parsemé de bosquets et de haies, alternant vallées et collines autour de la rivière Ernée, qui coupe l'emprise à peu près en son centre en s'écoulant du nord vers le sud en direction de la Mayenne. Le substrat géologique (briovérien) composé de siltites et d'argilites est recouvert par des formations superficielles de natures diverses mêlant altérites remaniées, limons d'origine éolienne et colluvions diverses.

Les premières occupations humaines attestées sur le territoire de la commune sont datées du Néolithique ancien, dont témoigne la découverte d'un fragment de bracelet en schiste et de nombreuses haches polies et autres outils lithiques (grattoirs, racloirs) en divers points du territoire communal. Des monuments mégalithiques (allées couvertes de la Tardivière et de la Contrie du Rocher, protégées au titre des monuments historiques ; menhirs disparus de la

Blanchardière et des Grandes Bouesses) attestent quant à eux de manière plus ostentatoire d'une occupation du territoire durant le Néolithique récent.

La Protohistoire est peu représentée dans la carte archéologique d'Ernée: les seuls indices d'une occupation d'Ernée au second âge du Fer sont deux monnaies d'un ensemble monétaire de plus de 1200 pièces découvert au lieu-dit « La Boissière », au nord de la commune. Les indices de sites sont en revanche un peu plus nombreux pour l'Antiquité : il est même supposé que le territoire de la commune ait accueilli une agglomération secondaire de la cité des Aulerques Diablintes, dont l'organisation reste toutefois difficile à cerner en raison du caractère lacunaire et très dispersé des vestiges datés de cette période et du manque de précision sur les contextes exacts de découverte.

Après un long hiatus durant le premier Moyen Âge, un bourg se développe autour d'un château. Alors que la ville d'Ernée est mentionnée dans les sources textuelles à partir du XII^e siècle, les résultats d'un diagnostic réalisé en mai 2024 par l'INRAP dans la rue des Châtelets (Prigent 2024) témoignent d'une occupation du site dès le XI^e siècle : un tronçon d'un large fossé défensif a été mis en évidence à proximité de l'église Notre-Dame, elle-même construite à l'emplacement de l'ancien château d'Ernée. Pouvant correspondre à la limite entre une haute et une basse-cour, ce fossé était en partie comblé avec de la céramique datée des XI^e-XV^e siècles. Une fosse située à l'extérieur de ce fossé a quant à elle livré un abondant mobilier céramique du XIII^e siècle.

La ville se structure au Moyen Âge puis à l'époque moderne autour du château, de l'hôpital et du prieuré Saint-Jacques, le premier ayant été démoli pour laisser place à l'église actuelle en 1687. La chapelle de Charné, située à l'écart de la ville à l'est, a pour sa part conduit à la formation d'un second pôle d'habitat durant le Moyen Âge, à partir du XII^e siècle au plus tard. Si un certain nombre d'éléments architecturaux visibles dans la ville témoigne de son passé médiéval et moderne, le faible nombre d'opérations archéologiques réalisées sur son territoire ne permet guère de pousser plus loin l'analyse de son évolution morphologique depuis sa fondation au Moyen Âge. Le rapport de présentation du Plan de valorisation de l'architecture et du patrimoine du SPR d'Ernée (2022) offre cependant une synthèse assez complète du patrimoine historique et archéologique de la ville et de ses problématiques urbanistiques.

3.2. Données scientifiques

Le diagnostic archéologique réalisé en 2024-2025 sur le tracé du futur contournement a révélé trois phases d'occupation principales datées du Néolithique, du second âge du Fer et du Moyen Âge, ainsi que des traces d'occupation plus marginales datées de l'Antiquité à l'époque contemporaine.

L'occupation néolithique (site 2) est représentée, au stade du diagnostic, par une fosse (St 334) mise au jour dans la tranchée 310 ainsi que par quelques tessons de céramique relevés hors structure dans la tranchée voisine 312. Apparue à une profondeur d'environ 60 cm et conservée sur une quarantaine de centimètres d'épaisseur dans l'altérite de schiste, la fosse repérée et entièrement fouillée a révélé un comblement riche en mobilier, permettant sa datation dans le dernier quart du Ve millénaire av. n. è, soit le Néolithique moyen. Cette datation s'appuie sur la présence de trois formes céramiques identifiées ainsi que sur une datation au radiocarbone effectuée sur un gland carbonisé. Après tamisage d'un prélèvement réalisé dans son comblement charbonneux et organique, 56 carporesses ont en effet pu être identifiées, dont 39 glands. L'intérêt de la structure réside enfin dans la présence de sept éléments lithiques chauffés. L'auteur du rapport propose d'interpréter cette fosse comme un fond de silo, avec toute la prudence que requiert l'interprétation au stade du diagnostic.

La seconde occupation repérée sur le tracé de l'opération est un établissement fossoyé du second

âge du Fer (site 1), dont les vestiges apparaissent entre 40 et 70 cm sous le sol actuel. De nombreuses structures (fosses, fossés, trous de poteaux, four) ont été repérées à l'intérieur et en dehors d'un enclos qui semble se développer majoritairement en dehors de l'emprise du projet, vers le sud. L'enclos est ceint d'un fossé dont la largeur repérée au décapage est comprise entre 2,3 et 2,7 m, tandis qu'il entaille le substrat sur 1 m de profondeur. Il pourrait être doublé d'un second fossé extérieur d'une largeur à l'ouverture de 1,2 à 1,3 m. L'intérieur de l'enclos est occupé par une densité assez importante de structures probablement contemporaines du fossé, comme en témoigne la présence de fragments de plaques foyères dans leur comblement. Des structures ont également été repérées à l'extérieur de l'enclos, notamment une structure de combustion de grandes dimensions (2 x 2,5 m) dont la fonction reste difficile à établir en l'absence de mobilier dans son comblement : la présence, à proximité, d'un trou de poteau ayant livré des fragments de plaque foyère ainsi qu'un bord de céramique de facture augustéenne semble en tout cas indiquer que ces deux structures seraient contemporaines de l'occupation de l'enclos.

La troisième occupation présente dans l'emprise du projet est un site du premier Moyen Âge (site 3) dont témoigne une densité importante de structures en creux dans les tranchées 403, 424 et 425, apparaissant environ 30 cm sous le sol actuel. Une fosse (462) découverte dans la tranchée 423 toute proche et profonde d'une quarantaine de centimètres a fourni un bord à bandeau et une quantité importante de scories. Les autres structures testées présentent un état de conservation comparable et ont livré des tessons de céramique (panses) cohérents avec une datation au premier Moyen Âge, entre les IX^e et XI^e siècles, ainsi que des restes scoriacés. Quelques fossés repérés dans ces mêmes tranchées pourraient être en lien avec l'occupation médiévale, mais l'absence de mobilier datant dans leur comblement ne permet pas au stade du diagnostic de s'en assurer.

Enfin, plusieurs tranchées ont livré des fossés correspondant vraisemblablement à des limites parcellaires datées, par le mobilier et par la mise en relation avec les cadastres anciens, de l'Antiquité à la période contemporaine.

4. Problématique et objectifs scientifiques

La fouille des trois sites mis en évidence sur le tracé de la future déviation d'Ernée permettra d'étudier trois phases d'occupation sur le territoire de cette commune, qui n'a encore jamais fait l'objet d'une opération de fouille d'archéologie préventive. De manière générale, ce secteur du département, à la frontière avec la Bretagne et la Normandie, est assez rarement concernée par l'archéologie préventive : l'opération viendra donc augmenter significativement la connaissance des modalités d'occupation de ce territoire aux différentes périodes rencontrées.

La fouille du site du premier Moyen Âge s'avérera particulièrement intéressante à mettre en relation avec les données disponibles sur la naissance du bourg d'Ernée, notamment les résultats des deux opérations préventives conduites en 2024 à proximité de l'église (Derenne 2024 et Prigent 2024). On s'interrogera notamment sur les relations de cet établissement, à première vue rural, avec le bourg castral dont il est distant d'environ 1,5 km. La présence sur ce site d'une quantité importantes de scories témoigne par ailleurs d'une activité métallurgique qu'il s'agira de caractériser. En Mayenne, quelques établissements ruraux du premier Moyen Âge ont fait l'objet d'une fouille archéologique préventive ces dernières années (Argentré, Parc Grand Ouest; Laval; Les Poiriers) : la fouille du site d'Ernée permettra d'augmenter le corpus afin d'aider à mieux cerner les modalités d'occupation et d'exploitation de ce territoire, en contribuant également à une meilleure connaissance de la culture matérielle de cette période.

La fouille du site du second âge du Fer offre l'opportunité d'étudier une partie d'une occupation gauloise, thématique peu explorée dans cette partie du département. La présence d'un second fossé autour du fossé d'enclos principal s'avère relativement rare et interroge sur le statut ou l'appartenance culturelle du site. La présence de nombreux restes de plaques foyères dans les structures testées ajoute un intérêt supplémentaire à ce site, qui est localisé en plein cœur de l'aire de diffusion de ce type de dispositif. La découverte au diagnostic de céramique a priori augustéenne pose en outre la question de la transition entre l'occupation gauloise de ce territoire et son occupation antique, souvent associée à l'hypothèse de la présence à Ernée d'une agglomération secondaire de la cité des Diablintes.

Enfin, la découverte d'une fosse datée du Néolithique moyen, très riche en mobiliers de différentes natures (carporestes, lithique, céramique), témoigne d'une occupation ancienne du territoire jusqu'ici souvent réduite à la présence de mégalithes ou de mobilier hors contexte. La présence de céramique de facture protohistorique dans une tranchée voisine pourrait indiquer que cette fosse n'est peut-être pas aussi isolée que le diagnostic le laisserait penser. Le fait de ne pas avoir pu réaliser de sondages sur la parcelle voisine et la rareté de ce type de structure sur le territoire mayennais justifient un décapage extensif autour de la fosse afin de préciser le contexte archéologique et géomorphologique (niveau d'érosion des sols) dans lequel elle s'inscrit.

La fouille préventive du contournement d'Ernée poursuit ainsi comme objectifs principaux :

- L'étude du site du second âge du Fer à l'intérieur et à l'extérieur de l'enclos (site 1 – Annexe 3) ;
- L'étude du contexte d'apparition de la fosse du Néolithique moyen et la fouille des éventuelles structures supplémentaires conservées dans son environnement immédiat (site 2 – Annexe 4) ;
- L'étude des vestiges du premier Moyen Âge (site 3 – Annexe 5).

L'opération s'inscrit dans l'axe 4 (Premières communautés paysannes : VI^e millénaire – première moitié du IV^e millénaire avant notre ère), l'axe 6 (Le phénomène urbain de l'âge du Fer à l'Époque contemporaine), l'axe 7 (Espace rural, peuplement et production agricole du second âge du Fer à l'Époque contemporaine) et l'axe 9 (Économies de production des âges des métaux) de la programmation nationale du Conseil national de la recherche archéologique.

D'une manière générale, la fouille doit ainsi s'attacher à :

- étudier les conditions initiales d'implantation des trois sites (géographie, géologie, topographie) ;
- étudier la taphonomie des sites et des vestiges ;
- dégager et étudier des ensembles structurellement cohérents ;
- établir la chronologie relative et absolue des occupations, et leur phasage ;
- percevoir les unités fonctionnelles en précisant au mieux le contexte chrono-culturel auxquelles elles appartiennent ;
- préciser le statut économique des occupations à partir des ensembles mobiliers ;
- apprécier l'environnement dans lequel ces occupations s'inscrivent.

Les résultats acquis devront intégrer et être mis en perspective avec les données déjà existantes, en particulier les résultats des opérations archéologiques déjà réalisées dans la ville d'Ernée et, pour le premier Moyen Âge, notamment la synthèse sur *L'habitat rural au Moyen Âge dans le nord-ouest de la France* publiée en 2012 sous la direction d'Alain Valais.

Dans son projet scientifique d'intervention, l'opérateur doit inclure, en les commentant, les éléments bibliographiques pertinents destinés à apprécier sa maîtrise des problématiques de la fouille et du contexte régional et interrégional de la recherche.

5. Principes méthodologiques et techniques

5.1. Emprise de fouille

L'emprise des prescriptions archéologiques délimitée sur les plans joints porte sur une surface totale de 13 100 m², soit :

- 5 430 m² pour le site du second âge du Fer (site 1 – Annexe 3) ;
- 1 830 m² pour le site du Néolithique moyen (site 2 – Annexe 4) au sein desquels seuls 700 m² seront décapés et fouillés (en partant de la fosse repérée au diagnostic) ;
- 5 840 m² pour le site du premier Moyen Âge (site 3 – Annexe 5).

L'opérateur, dans son projet, devra présenter une méthodologie de décapage et de stockage des déblais adaptée. Les terres issues des décapages devront être stockées à l'extérieur de l'emprise prescrite. La stratégie de décapage et ses adaptations en cours d'opération seront validées dans le cadre du contrôle scientifique de l'État.

5.2. Mise en sécurité du chantier et contraintes techniques

L'aménageur fera son affaire de l'accessibilité de l'intégralité de l'emprise prescrite. Les conditions de rebouchage et de remise en état seront précisées par l'aménageur.

La base-vie devra être localisée en dehors de l'emprise prescrite.

5.3. Enregistrement et traitement des données

5.3.1. Enregistrement, photographies et relevés

Les principes d'enregistrement sur le terrain doivent être conformes au référentiel national relatif au rapport d'opération d'archéologie préventive et au protocole de conservation des données scientifiques de l'archéologie pour les opérations d'archéologie préventive. L'enregistrement, le traitement et l'exploitation des données stratigraphiques et du mobilier doivent faire l'objet d'une présentation détaillée dans le projet scientifique d'intervention de l'opérateur. Les modèles des fiches d'enregistrement utilisées et des tableaux d'inventaire doivent être joints au projet scientifique d'intervention.

Les limites de la fouille doivent être reportées sur un plan géoréférencé et sur fond cadastral à une échelle lisible. Les surfaces ouvertes (décapage, sondage, tranchée...) et toute observation archéologique doivent être localisés sur un plan géoréférencé. Les données spatiales géoréférencées telles que définies dans le référentiel national relatif au rapport d'opération d'archéologie préventive doivent être transmises au service régional de l'archéologie sous la forme d'au moins trois fichiers de type shapefiles : emprise, ouvertures et faits (quelle que soit leur attribution chronologique).

Toutes les structures rencontrées doivent faire l'objet de photographies et de relevés graphiques à une échelle adaptée au fur et à mesure du décapage puis de la fouille. Ces relevés doivent être reportés sur le plan général. L'épaisseur des terres décapées et la cote d'apparition des vestiges (NGF IGN69) doivent figurer sur les plans et les coupes. Des couvertures photographiques zénithales pourront être réalisées, tout au long de l'opération, à des fins de documentation et

d'aide à l'orientation de la fouille (prise de vue à la perche, drones, etc.). Des acquisitions 3D pourront être réalisées à des fins de documentation et d'aide à l'orientation de la fouille. Les protocoles d'acquisition, de traitement et de conservation des données devront être détaillés dans le projet scientifique de l'opérateur.

5.3.2. Sélection du mobilier sur le terrain et en post-fouille

La sélection du mobilier sur le terrain (prélèvement intégral ou sélectif) et en post-fouille (échantillonnage) doit être représentative, à l'échelle du site ou à l'échelle régionale, d'une période, d'un type d'objet, d'un type de matériau ou d'une chaîne opératoire. Elle doit tenir compte des corpus déjà connus et conservés.

Les vestiges mobiliers présentant un risque pour la santé (armement, munitions, produits toxiques) et les vestiges mobiliers dont l'état de conservation ne permet pas leur conservation pérenne ne doivent pas être conservés.

Les vestiges mobiliers non identifiés ou non étudiés ou partiellement étudiés doivent être systématiquement conservés, après échantillonnage représentatif si celui-ci s'avère pertinent.

Les vestiges mobiliers présents en quantité importante à l'identique doivent faire l'objet d'un échantillonnage représentatif.

Le prélèvement et l'échantillonnage relèvent de l'expertise de l'équipe de fouille. Les choix de sélection doivent être explicités dans le rapport d'opération.

Les mobiliers non sélectionnés doivent être éliminés et ne doivent pas être conservés par l'opérateur.

Les mobiliers non conservés doivent être systématiquement documentés par des tableaux de comptage et de description dans le rapport d'opération, par des photographies ou des dessins.

Ils figurent dans les inventaires avec l'indication de la valeur « non conservé » dans la rubrique « versement » de la feuille mobilier.

Les refus de tamis (tamisage par flottation ou à l'eau), les résidus de flottation (éléments trop lourds pour flotter comme les éléments calcifiés ou les concrétions ferrugineuses) et les prélèvements de matériaux (mortiers...) doivent être remis au service régional de l'archéologie après échantillonnage représentatif si celui-ci s'avère pertinent. Les lames minces font partie des données scientifiques et doivent être remises au service régional de l'archéologie.

5.4. Conservation préventive

Le responsable scientifique de l'opération doit faire appel, en tant que de besoin, à des laboratoires ou des spécialistes compétents en matière de prélèvements et de traitement du mobilier issu de la fouille.

Le cas échéant, le mobilier doit être mis en état pour étude. Le mobilier archéologique sensible, métallique et organique notamment, doit être stabilisé afin d'en assurer la conservation.

La conservation préventive et curative du mobilier archéologique doit être conforme à l'arrêté du 7 février 2022 portant définition des données scientifiques de l'archéologie et de leurs conditions de bonne conservation, complété par le protocole d'enregistrement et de conditionnement des archives de fouille pour l'archéologie préventive établi par le service régional de l'archéologie des Pays de la Loire. Un inventaire des traitements devra être remis au service régional de l'archéologie.

5.5. Tranche ferme

Le protocole de fouille doit faire l'objet d'une présentation détaillée dans le projet scientifique d'intervention de l'opérateur.

5.5.1. Phase terrain – fouille sédimentaire

- a) L'emprise prescrite doit être décapée à l'aide d'une ou plusieurs pelles mécaniques à chenilles munies d'un godet lisse monté en rétro. Le décapage de la terre végétale jusqu'au niveau d'apparition des vestiges archéologiques doit être réalisé sous le contrôle des archéologues. Sur le site ayant livré la fosse néolithique, le décapage sera conduit à partir de cette fosse sur une surface de 700 m² au sein de la zone prescrite de 1 830 m². La présence d'un géomorphologue lors du décapage de cette zone devra permettre de mieux caractériser la nature des sols afin d'identifier le ou les niveaux sur lesquels arrêter le décapage.
- b) Des décapages complémentaires devront être mis en œuvre afin d'apprécier les potentiels vestiges masqués.
- c) Après décapage, les zones ayant livré des vestiges ou les zones difficilement lisibles où la présence de structures anthropiques est probable doivent faire l'objet d'un nettoyage manuel.
- d) Une attention particulière sera portée à l'étude des dynamiques d'érosion et/ou de comblement des vestiges, à l'aide d'approches géomorphologique et géoarchéologique, prenant appui le cas échéant sur une étude micromorphologique. Des logs devront être relevés en différents points de l'emprise afin d'apprécier la taphonomie des vestiges.
- e) Toutes les structures doivent être au moins fouillées par moitié. Les anomalies doivent être testées pour déterminer leur nature. Les structures particulières ou les plus riches en mobilier doivent être fouillées intégralement. La fouille manuelle doit être adaptée au type de vestige. Elle sera systématique pour les structures funéraires, les structures de faibles dimensions, les structures stratifiées et celles susceptibles d'apporter des informations sur la chronologie relative et absolue de l'occupation. Les structures en creux présentant un volume important et une stratigraphie simple pourront être sondés régulièrement à la pelle mécanique. Les fossés d'enclos seront sondés à 50 %, a minima, mécaniquement ou manuellement ; les entrées et les angles feront l'objet d'une fouille exhaustive. Le choix de la fouille manuelle ou mécanique doit être pris en concertation avec la DRAC.
- f) La fouille des structures liées aux arts du feu (paléoméallurgie, production céramique, foyers, etc.), devra bénéficier d'une approche spécifique (cf. tranche optionnelle 1 fouille de structure de production artisanale). Dans son projet, l'opérateur devra :
- détailler le protocole d'étude envisagé (méthodologie de fouille, d'enregistrement des données et de prélèvements) ;
 - préciser les analyses qui seront mises en œuvre, en phase terrain comme en phase d'étude ;
 - inclure un relevé 3D des structures.
- g) Dans le respect de la réglementation en vigueur en matière de sécurité, l'opérateur devra détailler dans son projet un protocole de fouille des puits ainsi qu'une stratégie d'échantillonnage, le cas échéant. Ce protocole devra être adapté à la géomorphologie des terrains et à la nature de l'aménagement futur (cf. tranches optionnelles 2 et 3 : fouille de puits).
- h) Le mobilier doit faire l'objet d'un prélèvement systématique. Un détecteur de métaux peut être utilisé pendant toute la durée de l'opération.
- i) Des prélèvements de sédiments doivent être effectués dans les structures archéologiques qui

présentent un intérêt scientifique (nature, chronologie) et dont le potentiel de conservation est jugé favorable.

Des tests doivent être effectués sur un échantillonnage représentatif. Ils peuvent être réalisés dès la phase terrain, à des fins d'orientation de la fouille et des études à mettre en œuvre. L'opérateur devra proposer un protocole de prélèvement, de tamisage et de tri de la micro-faune (micro-mammifères, restes ichtyologiques, restes entomologiques, etc.), des micro-restes et des macro-restes végétaux (spores, pollens, phytolithes, charbons de bois, graines, fruits).

Le potentiel et les enjeux des études doivent être présentés par écrit à la DRAC dans un délai maximum de 12 mois à l'issue de la phase terrain de l'opération. La poursuite des analyses (cf. tranche optionnelle n° 5 : étude archéobotanique) sera décidée par la DRAC en fonction du résultat des tests et de la présentation du potentiel d'étude.

Les prélèvements de sédiments non étudiés doivent être tamisés avant versement au service régional de l'archéologie.

j) Un plan général de travail de l'ensemble des structures, à une échelle adaptée, doit être établi à l'issue du décapage et du nettoyage des structures, et complété régulièrement au fur et à mesure de l'avancement de la fouille. Ce plan doit être disponible sur le terrain afin d'être présenté aux agents de la DRAC lors de leurs visites.

k) Le responsable scientifique de l'opération devra informer immédiatement la DRAC de toute découverte archéologique immobilière et mobilière d'intérêt majeur.

5.5.2. Phase d'étude

L'opérateur doit proposer un protocole d'étude des mobiliers archéologiques (échantillonnage, analyses mises en œuvre). La méthode d'étude doit être explicite et s'appuyer sur des référentiels publiés.

5.5.2.1. Étude du mobilier céramique et des terres cuites (architecturales, pesons, plaques foyères, etc.)

Le traitement du mobilier céramique et en terre cuite (lavage, référencement) doit être entrepris pendant la durée de l'opération de terrain sous le contrôle du céramologue afin d'orienter, le cas échéant, les décisions du responsable scientifique de l'opération.

Une étude, après le remontage partiel (et consolidations, si nécessaires) des vases les plus significatifs destiné à en établir le dessin, doit se fonder sur les formes archéologiquement complètes ou restituables, ainsi que sur les éléments caractéristiques (bords, décors). Elle doit comprendre une détermination des pâtes, des techniques de fabrication et de finition, des traitements de surface et décors, des modes de cuisson en vue d'un classement technotypologique. Elle doit aboutir à la rédaction d'un inventaire raisonné, illustré du dessin des éléments les plus significatifs.

Cet inventaire raisonné du mobilier céramique et en terre cuite doit permettre de dater et de caractériser le corpus (usages, échanges, importations) et d'établir des comparaisons avec les corpus de référence à l'échelle locale, régionale ou interrégionale.

Les spécialistes doivent être présents dès la phase terrain.

5.5.2.2. Étude du mobilier métallique dont les monnaies

L'étude du mobilier métallique comprend le nettoyage, la stabilisation et l'étude des objets. Le mobilier métallique fera l'objet d'un premier nettoyage. Les objets en fer seront préalablement radiographiés. Les objets seront dessinés après identification par un spécialiste. L'analyse du mobilier métallique devra aboutir à la rédaction d'un catalogue raisonné au sein duquel le mobilier sera classé par domaine d'utilisation, puis par fonction. Pour chaque objet, une description physique, sémiologique et technique sera rédigée en indiquant le poids, les dimensions et la nature du métal. L'analyse s'attachera également à établir des parallèles bibliographiques pour les objets identifiés fonctionnellement afin de fournir des informations typologiques, chronologiques et comparatives. Elle devra mettre en évidence l'intérêt des séries recueillies.

Le mobilier numismatique doit faire l'objet d'un prélèvement systématique. Un détecteur de métaux peut être utilisé pendant toute la durée de l'opération. L'opérateur proposera un protocole d'étude du mobilier monétaire. L'étude comprend le nettoyage, la stabilisation, l'inventaire et l'étude des objets. L'analyse du mobilier monétaire devra aboutir à la rédaction d'un catalogue raisonné illustré qui s'appuiera sur des référentiels publiés. L'étude devra mettre en évidence l'intérêt des séries recueillies (dont l'étude de la circulation monétaire). Un archéonumismate sera présent lors de l'opération si la découverte le nécessite (dépôt, amas...) afin de définir une méthode de prélèvement.

5.5.2.3. Étude du mobilier lithique et macrolithique

L'étude comprend l'analyse typologique et technologique du mobilier lithique et macrolithique (blocs d'architecture, matériel de mouture, outillage lithique etc.) et l'analyse de la provenance des matériaux. Elle doit s'attacher à déterminer les modes de production, d'entretien et d'utilisation du mobilier.

La poursuite des analyses sera décidée par la DRAC en fonction du résultat des tests et de la présentation du potentiel d'étude.

5.5.2.4. Datations radiocarbone

Un minimum de 15 datations C doit être prévu. Les datations radiocarbone devront être réalisées dans un laboratoire participant aux programmes d'inter-comparaison.

5.6. Tranches optionnelles

Les tranches optionnelles sont mises en œuvre sur décision de la DRAC, sur le fondement d'un compte-rendu argumenté présenté par le responsable d'opération.

5.6.1. Tranche optionnelle 1 : fouille de structures de production artisanale

Dans l'hypothèse où des structures de production artisanale (four de potier, de production paléométallurgique, etc.) seraient découvertes, des moyens humains et techniques supplémentaires seront prévus dans le projet d'intervention. L'opérateur devra détailler un protocole de fouille pour ces structures, ainsi qu'une stratégie d'analyse et d'étude pour le mobilier éventuellement associé, voire d'échantillonnage le cas échéant.

5.6.2. Tranches optionnelles 2 et 3 : fouille de puits

Dans l'hypothèse où des puits seraient découverts, l'opérateur devra prévoir les moyens humains

et techniques pour assurer la fouille et l'étude de 2 structures de ce type, au sein de deux tranches optionnelles distinctes. Dans le respect de la réglementation en vigueur en matière de sécurité, l'opérateur devra détailler dans son projet un protocole de fouille des puits ainsi qu'une stratégie d'échantillonnage, le cas échéant. Ce protocole devra être adapté à la géomorphologie des terrains et à la nature de l'aménagement futur.

5.6.3. Tranche optionnelle 4 : analyses physico-chimiques

Une enveloppe pour la réalisation d'analyses physico-chimiques devra être provisionnée, afin d'aider à caractériser et/ou à dater certaines structures ou certains espaces au sein de la zone fouillée (foyers, fours, fonds de fosses, aires ouvertes etc.).

5.6.4. Tranche optionnelle 5 : étude archéobotanique

Le projet scientifique de l'opérateur devra prévoir l'étude des micro-restes et des macro-restes végétaux. L'étude archéobotanique a pour objectif de caractériser le milieu naturel au sein duquel est implantée l'occupation humaine étudiée et l'impact ou l'exploitation de ce milieu naturel par les humains.

D'un point de vue environnemental, elle doit s'attacher à :

- caractériser les paléoenvironnements végétaux et leur transformation au cours du temps ;
- reconstituer des phases chrono-climatiques.

D'un point de vue archéologique, elle doit s'attacher à :

- documenter les stratégies d'acquisition des ressources végétales (cueillette, agriculture, domestication et diffusion des plantes) ;
- documenter les pratiques agricoles (cortèges de plantes adventices et rudérales, traitement post-récolte, conditions de stockage) et les modes d'exploitation et de gestion des ressources végétales (exploitation de bois forestier par exemple) ;
- documenter les modes et les domaines d'utilisation du végétal (alimentation humaine et animale, outillage).

5.6.5. Tranche optionnelle 6 : étude de la faune et de la micro-faune

L'étude de la faune et de la micro-faune a pour objectif de documenter l'élevage, la consommation ou tout autre pratique liée l'environnement animal, à son exploitation par l'homme, comme à la présence d'indicateurs de pratiques culturelles (micro-mammifères, entomologie, etc.). Le cas échéant, une attention particulière sera apportée à la présence de restes ichtyologiques et malacologiques.

Elle inclut le mobilier mis au jour lors du diagnostic et celui mis au jour lors de la fouille. Les ossements doivent être nettoyés et identifiés. L'identification doit mettre en évidence l'intérêt de la série. En cas de corpus d'étude important, l'opérateur proposera un protocole d'étude basé sur un échantillonnage. Ce protocole devra être validé par la DRAC.

L'analyse doit mettre en évidence l'intérêt de la série. En cas de corpus d'étude important, l'opérateur proposera un protocole d'étude basé sur un échantillonnage. Ce protocole devra être validé par la DRAC.

6. Contrôle scientifique

Le contrôle scientifique de l'opération est assuré par la DRAC Pays de la Loire, service régional de l'archéologie.

Un compte-rendu sera diffusé de manière régulière à l'aménageur et au service régional de l'archéologie afin de présenter l'état d'avancement de l'opération, proposer les éventuelles adaptations de la stratégie de fouille et des études à conduire, informer de l'adéquation des moyens mis en œuvre pour l'opération (travaux de terrain et phase d'exploitation des données).

Les comptes rendus seront diffusés par messagerie électronique, de manière hebdomadaire, en phase terrain, et dans les périodes actives de la phase d'étude, sur un rythme mensuel. La DRAC doit être informée de tout mouvement du mobilier en dehors de la région.

7. Agrément de l'opérateur d'archéologie préventive

L'opérateur archéologique doit être agréé pour les périodes néolithique, protohistorique et médiévale.

8. Responsable scientifique

Les curriculum vitae détaillés de l'encadrement (responsable scientifique de l'opération, responsables de secteurs et spécialistes) ainsi que les avis CTRA portant sur toutes les opérations précédemment menées doivent être joints au projet scientifique d'intervention.

8.1. Qualification du responsable scientifique de l'opération

Le/la responsable d'opération doit être un(e) archéologue ayant l'expérience de la fouille de sites ruraux du second âge du Fer ou de sites ruraux du premier Moyen Âge. Il/elle sera assisté(e), selon son profil, d'un(e) adjoint spécialiste de l'autre période ainsi que d'un(e) spécialiste du Néolithique.

8.2. Qualification de l'équipe d'intervention

L'opérateur devra présenter dans son projet les CV de tous les spécialistes nécessaires à la bonne conduite des études demandées en tranches ferme et conditionnelle. L'équipe comprendra notamment un céramologue, un géomorphologue et un topographe présents durant tout (ou partie) de la phase terrain.

8.3. Sous-traitance

Conformément à l'article L 523-9 – II du Code du patrimoine (créé par la loi création, architecture et patrimoine du 7 juillet 2016), lorsque l'opérateur souhaite sous-traiter une prestation scientifique afférente à la fouille, il doit en faire la déclaration à l'État.

9. Durée prévisible de l'opération

Quels que soient les moyens mis en œuvre, une fouille (hors décapage et remblaiement) d'une durée inférieure à :

- 4 semaines (20 jours ouvrés) pour le site du premier Moyen Âge ;
- 4 semaines (20 jours ouvrés) pour le site du second âge du Fer ;
- 1 semaine (5 jours ouvrés) pour le site du Néolithique ;

n'est pas réalisable dans des conditions satisfaisantes au regard du cahier des charges scientifiques.

La durée minimale des travaux nécessités pour les études et la rédaction du rapport ne devra pas être inférieure à 80 % des moyens prévus pour le terrain. Les moyens seront détaillés par catégorie de poste dans le projet scientifique d'intervention.

10. Libération du terrain

Seule la DRAC est compétente pour lever la contrainte archéologique sur le terrain. La fin de la fouille est validée par la DRAC lors d'une dernière réunion de chantier. À l'issue de la fouille, l'opérateur et l'aménageur signent un procès-verbal de fin d'opération qui est adressé à la DRAC – Service Régional de l'Archéologie. Selon l'article R523-59 du Code du patrimoine, la libération du terrain est acquise dans les 15 jours suivant la transmission du procès-verbal par l'aménageur à la DRAC, service régional de l'archéologie.

11. Rapport et données scientifiques de l'archéologie

Les données scientifiques de l'archéologie sont constituées :

- des biens archéologiques mobiliers (artefacts et écofacts) ;
- des vestiges anthropobiologiques ;
- de la documentation archéologique.

L'ensemble de la documentation constituée lors de l'opération doit être rédigé en français.

11.1. Normes de présentation et contenu du rapport d'opération

Le rapport d'opération doit être conforme au référentiel national relatif au rapport d'opération d'archéologie préventive.

Il doit être remis à la DRAC en version numérique (.pdf) et en version papier en 4 exemplaires. Après avoir vérifié la conformité du rapport d'opération, la DRAC adressera un exemplaire du rapport d'opération à l'aménageur, maître d'ouvrage de la fouille préventive.

Le rapport d'opération doit comporter une présentation synthétique, avec mise en perspective des résultats de l'opération par rapport aux problématiques scientifiques identifiées dans la prescription en s'appuyant sur les opérations précédentes et sur la documentation existante. Il doit s'attacher à proposer une insertion des occupations dans leur environnement immédiat et leur mise en contexte à l'échelle régionale et du Grand Ouest.

11.2. Délai de remise du rapport d'opération

Le délai limite de remise du rapport est de 24 mois après la fin des travaux de terrain.

11.3. Délai de remise des données scientifiques de l'archéologie

Le mobilier et la documentation archéologiques issus de l'opération archéologique doivent être remis à la DRAC 24 mois après la fin de l'opération sur le terrain, conformément aux dispositions de l'arrêté du 7 février 2022 portant définition des données scientifiques de l'archéologie et de leurs conditions de bonne conservation, au référentiel national relatif aux opérations d'archéologie préventive et au protocole de conservation des données scientifiques de l'archéologie pour les opérations d'archéologie préventive.