

MINISTÈRE DE LA CULTURE
DIRECTION RÉGIONALE DES AFFAIRES CULTURELLES
CONSERVATION RÉGIONALE DES MONUMENTS HISTORIQUES

RÉGION NORMANDIE
DÉPARTEMENT DE LA MANCHE

DIRECTION RÉGIONALE DES AFFAIRES CULTURELLES

13bis rue Saint-Ouen - 14000 CAEN

MANCHE

SAINT-VAAST-LA-HOUGUE

FORT DE LA HOUGUE

**RESTAURATION DE LA PORTE D'ACCÈS
RECONSTRUCTION DU MUR DE SOUTÈNEMENT DE LA
COURTINE OUEST**

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

RAPPORT DE PRÉSENTATION

R I C H A R D D U P L A T

Architecte du patrimoine – D. P. L. G.
A r c h i t e c t e e n C h e f
d e s M o n u m e n t s H i s t o r i q u e s

40 allée Paul Langevin
78210 – SAINT-CYR-L'ÉCOLE
Tél. : 01.30.45.15.61
e-mail : richard.duplat@orange.fr

E U R L I N G A M O

Bureau d'Études
S t r u c t u r e s
Ingénierie des ouvrages

39 rue d'Angerville
14880 – HERMANVILLE-SUR-MER
Tél. : 06.73.54.50.04
e : guillaume.roger@ingamo-
ingenierie.fr

PHILIPPE MACHEFER

Économistes de la
c o n s t r u c t i o n
Mètres – Vérificateurs conseils

5 rue des Jacobins
49100 – ANGERS
Tél. : 02.41.87.01.35
e : philippe.machefer@com-
economiste.fr

Juin 2025

Fiche récapitulative et documentaire

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX :

Région	: NORMANDIE
Département	: MANCHE - 50
Commune	: Saint-Vaast-la-Hougue
Édifice	: Fort de la Hougue
Propriétaire	: État, Ministère de la Défense
Utilisation actuelle de l'édifice	: Militaire
Époque principale de la construction	: 1689, modifications aux XVIII ^e , XIX ^e et XX ^e siècles
Nature, date et étendue de la protection	: le fort en totalité, avec les glacis et les sols, tel que délimité et teinté en rouge sur le plan annexé à l'arrêté, à l'exception du sémaphore situé dans la partie sud des bâtiments à usage de loisirs, des deux logements, du hangar et du poste à haute tension situés dans la partie nord (cad. B 110) : classement par arrêté du 20 novembre 2015 <i>Référence Base Mérimée : PA0000085</i>
Maîtrise d'ouvrage de l'étude	: ÉTAT – Direction régionale des affaires culturelles Conservation Régionale des Monuments Historiques 13 bis rue Saint-Ouen 14052 Caen Cedex 04
Date de la commande d'étude	: Novembre 2023

PARTICIPATION À L'ÉTUDE :

Agence de l'architecte	: Richard DUPLAT Architecte en Chef des Monuments Historiques Rafael-Florian HELFENSTEIN Architecte du Patrimoine Laurent CATHIARD Architecte du Patrimoine
Bureau d'études techniques	: EURL INGAMO Guillaume ROGER, Ingénieur
Économiste	: Philippe MACHEFER Economiste de la construction

DESCRIPTION SOMMAIRE :

	Le fort se situe sur une pointe en partie rocheuse. Partiellement bastionné, il est principalement constitué d'une tour à canon, qui répond à la tour implantée à Tatihou.
Matériaux principaux	: Maçonneries en pierre de taille pour les remparts et terre pour les talus.

OBJET DES TRAVAUX :

Restauration de la porte d'accès au fort et reconstruction du mur de soutènement de la courtine Ouest.

SOMMAIRE

I.	INTRODUCTION – OBJET DE L'ÉTUDE	p. 6
II.	SYNTHÈSE HISTORIQUE	p. 8
	• La période de construction – fin XVII ^e – Début XVIII ^e siècle	p. 8
	• 1767 : première phase de modification importante de l'entrée	p. 8
	• Les travaux du XIX ^e siècle	p. 9
	• Les interventions du XX ^e siècle	p. 9
	• L'étude de 1990 et les restaurations effectuées depuis	p. 10
	• Synthèse	p. 14
III.	ÉTAT SANITAIRE	p. 16
IV.	ÉTAT PROJETÉ	p. 18
V.	ORGANISATION ET PHASAGE DU CHANTIER	p. 24

I. INTRODUCTION – OBJET DE L'ÉTUDE

Sur la côte Est du Nord-Cotentin, la commune de Saint-Vaast-la-Hougue abrite un port de plaisance. À environ un kilomètre de la côte, accessible à pied à marée basse ou par un bateau amphibie qui assure une liaison régulière avec le port, l'île Tatihou fait partie de la commune. Une tour y est érigée en 1694 par Benjamin de Combes, élève de Vauban.

Au Sud, **le fort de la Hougue** considéré ici, et également construit en 1694 par Benjamin de Combes, constitue une base militaire active, ouverte une fois par an au public lors des Journées Européennes du Patrimoine. Les tours observatoires de Tatihou et de la Hougue, sont protégées par inscription en 2008 au patrimoine mondial de l'humanité dans le cadre de l'ensemble « fortifications de Vauban. »

La porte d'entrée du fort présente depuis plusieurs années des problèmes de tenue. En effet, le mur d'origine (XVII^e siècle) est affaibli à sa base alors qu'il doit reprendre les poussées plus importantes des banquettes d'infanterie et des cavaliers mis progressivement en place sur les dessus tout au long du XIX^e siècle. Effondré une première fois au début des années 1930, l'étendue et les dispositions de sa reconstruction n'étant pas renseignées par les archives, des investigations complémentaires sont réalisées en mars/avril 2023 (étude géotechnique, reconnaissance des fondations). À la suite, le Bureau d'Études Structures INGAMO conclut dans son rapport de vérification des équilibres que le mur actuel n'est pas suffisamment fondé et qu'il repose sur un sol limoneux argileux aux caractéristiques mécaniques faibles. Le dimensionnement de son profil reste par ailleurs inadapté à l'épaulement des terres.

Outre les nécessités de dépose et de reconstruction complète des maçonneries, le projet mis en avant par François Jeanneau, ACMH en phase Diagnostic comme en phase APS, propose la remise en place des portes en bois (déposées et conservées sur site) et la restitution du dernier dispositif de pont-levis (bien détaillé sur les plans du Génie des années 1830). Les banquettes d'infanterie et les cavaliers (ces derniers ayant été en partie arasés au moment de la mise en place des étalements en 1999) sont également prévus d'être remis en place.

La restauration du pont dormant en pierre franchissant les douves n'est pas comprise dans la mission d'étude ; toutefois, le traitement de la première arche est proposé en option, en prolongement de la réfection du tablier du pont-levis, avec tout de même une contrainte à gérer sur la circulation des réseaux en dessous du tablier.

Les qualités patrimoniales indéniables du Fort de la Hougue ont motivé une très légitime protection par Classement au titre des Monuments Historiques : arrêté du 20 novembre 2015.

Sont ainsi concernés par l'arrêté de protection, le fort de la Hougue, sis route de la Hougue, en totalité, avec les glacis et les sols, tel que délimité et teinté en rouge sur le plan annexé à l'arrêté, à l'exception du sémaphore situé dans la partie Sud des bâtiments à usage de loisirs, des deux logements, du hangar et du poste à haute tension situés dans la partie Nord.

À noter que cet arrêté se substitue à l'arrêté de classement du 2 octobre 1929 (portant classement de la tour de la Hougue et de sa petite enceinte de défense, des remparts bastionnés, de la porte aux Dames et de la poudrière, du fort de la Hougue à Saint-Vaast-la-Hougue) : Commission régionale du patrimoine et des sites du 2 mars 2012.

Les travaux envisagés ici intéressent l'entrée du Fort et s'inscrivent dans la poursuite des campagnes de remise en valeur du front Nord des fortifications, campagnes commencées dans les années 1990 après une bien longue période d'abandon. Le projet de restauration de l'entrée nécessite une reprise conséquente du mur de courtine Ouest, fracturé et en cours de déversement vers les douves. L'ouvrage est provisoirement épaulé par un étaielement métallique formant équerre sur culées en béton, étaielement mis en place en 1999 contre sa partie la plus altérée. Il y a donc urgence à rétablir les conditions structurelles de conservation de ce morceau d'histoire militaire.

Tel est l'objet du présent **Dossier de Consultation des Entreprises**.

II. SYNTHÈSE HISTORIQUE

La chronologie historique qui suit est issue de l'étude diagnostic de François Janneau, ACMH, remise en mars 2022.

A. LA PÉRIODE DE CONSTRUCTION – FIN XVII^e-DEBUT XVIII^e SIÈCLE

À la fin de XVII^e siècle, dans le contexte de la reconquête des provinces perdues (Artois, Flandres), de la construction des frontières linéaires en pleine guerres économiques qui opposent la France à l'Angleterre et la Hollande (à partir de 1674), les côtes maritimes du Nord de la France sont particulièrement sensibles. En 1686, Vauban inspecte les côtes de la Manche et produit un mémoire dans lequel il vante les atouts de Cherbourg et de la Hougue.

Dans un premier temps, sur ordre de Louis XIV et sous la direction de M. de Hoguette, lieutenant des mousquetaires, sont élevés en 1689 le Fortin de la Pointe et l'enceinte bastionnée de La Hougue.

En mars 1689, le premier document à montrer les fortifications indique une presqu'île défendue par un système de fortifications bastionnées baignant dans la mer sur sa grande façade Ouest, dont l'entrée se fait au Nord par un pont entre deux bastions renforcés par une avancée bastionnée. Le fort est relié à Saint-Vaast par une digue de sable appelé le Sillon.

En 1704, un rapport précise qu'au front de la porte le fossé Est « non revêtu », est mis en place un chemin couvert palissé tout autour. Le franchissement du fossé est assuré par un pont-levis. Un corps de garde et un magasin à poudre se trouvent à proximité de la porte.

Le plan de 1712 est le premier à montrer précisément les dispositions de la porte d'entrée du fort et du pont. Puis les plans signalent en jaune des travaux sur la porte d'entrée du fort et sur la totalité du pont en 1726, ainsi que sur une partie du pont dormant en 1731.

Les vues du fort de la Hougue réalisées au cours du XVIII^e siècle (pas toujours réalistes) montrent cependant les flèches du pont-levis.

B. 1767 : PREMIÈRE PHASE DE MODIFICATION IMPORTANTE DE L'ENTRÉE : BERME ET PORTE

En 1767, un plan réalisé par Caligny illustre le projet de pavement du Sillon. Une comparaison avec le plan de 1754 révèle que le fossé de l'entrée est réduit pour permettre la mise en œuvre d'une berme au pied des murs des bastions 19 (bastion de Quettehou ou point 5) et 20 (bastion de Saint-Vaast ou point 2,3). Le plan de 1779 montre qu'une modification de la porte du fort est réalisée : conservation de la fausse braie des douves. Enfin, le plan de 1783 matérialise en jaune la réfection de la passerelle franchissant le fossé de l'entrée et desservant le fort.

C. LES TRAVAUX DU XIX^e SIÈCLE

1. 1819-1823 : Restauration du pont-levis de l'entrée du fort

À partir de 1819 et jusqu'en 1823, chaque année, des crédits sont votés pour la restauration complète de la porte de l'entrée du fort : tablier du pont-levis et réparation de la grande porte d'entrée en 1819, bascule en 1822, vantaux de porte en 1823, remplacement des lisses en fer du pont dormant en 1826. Ce n'est qu'en 1829, que les portes sont peintes et que le tablier est goudronné.

Quelques années plus tard, en 1832, il faut remplacer la charpente et le plancher du tablier du pont-levis de l'entrée. Un levier coudé est ajouté pour lui faire joindre le tablier de la porte.

En 1838, le pavé du pont dormant du passage de la porte d'entrée est réparé ; en 1840 les peintures du pont-levis sont refaites, la bascule est réparée ; en 1842, le garde-corps de la tête du pont-dormant est remplacé.

2. 1840-1852 : nouvelle phase de modification : disparition de la berme et de la fausse braie

Entre 1840 et 1852, les fossés sont creusés, la fausse braie de l'entrée et les bermes sont supprimées et remplacées par un talus maçonné, les murs sont rehaussés, les parapets sont remplacés par des banquettes, les contrescarpes sont modelées (1842) et les murs de garantie prolongés afin d'optimiser la défense du fort.

3. 1892 : aménagements des banquettes d'infanterie, disparition du pont-levis

Le plan de 1892 révèle la réalisation de nouvelles modifications des banquettes d'infanterie du front Nord à la fin du XIX^e siècle, probablement pour faire face à l'évolution de l'armement. Un petit escalier est mis en place à l'Ouest de l'entrée pour accéder à la banquette (le second escalier n'apparaît pas encore). Ce plan de 1892 fait apparaître un projet de travaux sur le pont de l'entrée. Il pourrait s'agir de la suppression du pont-levis. Les flèches de ce dernier sont toujours représentées sur un dessin daté de 1880 alors qu'elles n'apparaissent plus sur une carte postale ayant circulé en 1934.

D. LES INTERVENTIONS DU XX^e SIÈCLE

1. 1931 – 1936 – restauration de la courtine entre la porte d'entrée et le bastion 19

Durant l'hiver 1931, une grande partie de la demi-courtine 19-20 s'effondre sur 40 m, perdant son couronnement de granit et quelques assises supérieures.

Le 8 février 1931, l'ACMH Louis Barbier présente un devis pour la restauration du mur de la courtine du bastion 19, à main droite du pont-levis de l'entrée, avec conservation du parapet selon ses dispositions anciennes. Ce devis, qui s'élève à 80 623 frs est approuvé le 27 janvier 1932. À l'inverse, l'administration des Ponts-et-Chaussée pense alors qu'il faut déraser le parapet et le remplacer par un talus gazonné couronné d'un réseau de fil de fer.

Le 5 janvier 1932, dans son rapport à la Commission des Monuments Historiques, André Collin explique que : « l'ACMH Barbier prévoit la reconstruction du mur selon une section différente de celle adoptée lors de la construction. En effet, en examinant les pressions, on constate que la résultante des efforts passe au-delà du tiers central de l'épaisseur du mur vers

sa face extérieure. La base du nouveau mur serait donc assez large et constituée par un massif en béton dans lequel seraient noyés de vieux rails devant assurer une répartition des efforts. Barbier prévoit la reconstruction du gros bandeau régnant à la partie supérieure du mur en ciment armé. Malgré l'emploi de gravillon de granit rouge de Maupertuis, il semble que l'aspect en serait assez différent de celui des autres parties de la construction. L'emploi de granit entraînerait une augmentation très sensible. Aussi, y aurait-il lieu de chercher le remploi des parties effondrées et leur repose dans la plus large mesure. Les administrations de la marine, de la guerre, des Ponts-et-Chaussées ont estimé que la reconstruction n'était pas nécessaire, la dépense sera à supporter par l'État ».

Ni le ministère de la Guerre, ni celui de la Marine, ni le Génie ne souhaitent participer au financement des travaux et l'état de la courtine se détériore. Pourtant, lors d'une tournée effectuée en 1936, l'architecte ordinaire de la Manche, M. Levavasseur constate que la courtine 19-20 du front Nord de la Hougue s'effondre de plus en plus. L'ACMH Barbier écrit qu'il devient urgent d'intervenir si l'on ne veut pas que la courtine s'écroule tout entière dans le fossé. Les travaux sont entrepris peu après.

2. Les Interventions réalisées pendant la Seconde Guerre mondiale 1942-1945

Cherbourg est occupée par les Allemands dès juin 1940 et La Hougue, comme bon nombre de places fortes, est réquisitionnée pour servir de base au mur de l'Atlantique. À partir de 1942, l'occupant fait édifier plusieurs abris dans le Fort de la Hougue. Ces travaux se démarquent par l'utilisation d'un béton à gros grains ; ils conservent des traces de coffrage, alors que les bétons utilisés à la fin du XIX^e siècle sont lisses et à grains fins.

Au niveau de l'entrée, la dépose des échauguettes construites aux angles des bastions 19 et 20 permet d'améliorer la visibilité depuis les nouveaux abris.

E. L'ÉTUDE DE 1990 ET LES RESTAURATIONS EFFECTUÉES DEPUIS

En avril 1990, l'ACMH Jean-François Lagneau, réalise une étude préalable à la restauration du Fort de la Hougue. Il note que la porte principale se trouve amputée de son pont levis à une date antérieure au XX^e siècle (certainement en 1892-1893). Cette étude donne lieu à une série de Programmes Architecturaux et Techniques (PAT), suivis de travaux.

En 1995-1996, des travaux portent sur la restauration des glacis et contrescarpes ainsi que sur le nettoyage des douves avec restitution des parties sommitales des piles de la porte du glacis. Toutefois, la proposition de restitution du pont-levis entre la porte d'entrée du fort et le pont dormant n'est pas retenue.

Entre 1990 et nos jours, les travaux suivants sont réalisés :

- La dépose des vantaux de la porte d'entrée pour la mise en œuvre d'étais en acier au droit du mur de la courtine du bastion 19 ;
- Le remplacement du garde-corps métallique du pont dormant de l'entrée par un garde-corps en bois.

La Tour de la Hougue, ainsi que la Tour et le Fort de Tatihou, sont protégées au Patrimoine mondial de l'humanité depuis le 7 juillet 2008. Le 20 novembre 2015, la protection du Fort de la Hougue, est officiellement révisée par la France. À cette date, sont classées le fort en totalité, avec les glacis et les sols, à l'exception du sémaphore situé dans la partie Sud des bâtiments à

usage de loisirs, des deux logements, du hangar et du poste à haute tension situés dans la partie Nord.

En mars 2014, l'ACMH Christophe Batard dépose une nouvelle étude de diagnostic avec mise à jour de l'étude de M. Lagneau. À cette occasion, il est noté que la porte d'entrée du fort présente un désordre de maçonnerie très important sur son parement occidental. *L'élévation a cédé sous la pression des terres intérieures et de larges fissures couvrent le parement diagonalement et horizontalement ; des étalements d'acier ont été mis en place...* Et la situation perdure depuis 20 ans sans réparation ou surveillance !

Christophe Batard émet deux hypothèses expliquant cet état :

- Le mauvais entretien des banquettes d'infanterie avec la présence d'une végétation trop importante.
- Un nettoyage des douves qui a pu désorganiser la base et créer un phénomène de décompression en pied de maçonnerie.

1. Modifications successives et premier effondrement du mur

Ce mur d'escarpe, bâti à la fin du XVII^e siècle, s'effondre en grande partie en 1931. La partie Ouest de la courtine ne semble alors pas fondée sur le rocher (situé à environ 2m en dessous, d'après les rapports des années 1930). Le mur d'origine repose à priori sur une couche d'argile et apparaît renforcé en pied par un volume important de terres constituant une fausse braie. A contrario, la partie Est du mur de courtine semble bâtie dès l'origine sur le rocher (probablement situé à un niveau moins profond). La fortification initiale est visiblement conçue en s'adaptant aux conditions du terrain et avec un souci d'économie raisonnée et pragmatique.

À sa construction, le mur est moins élevé et les talus en face arrière sont beaucoup moins volumineux. Il paraît évident que l'épaisseur du mur est dimensionnée au plus près de contraintes initiales moindres. Ce type de fortification comprend habituellement la disposition de contreforts intérieurs espacés régulièrement en face arrière du mur et dissimulés dans les terres. Cependant, les sondages de reconnaissance réalisés en mars/avril 2023 dans la partie Ouest de la courtine du front Nord, n'identifient pas cette disposition.

Le XIX^e siècle doit faire face à plusieurs évolutions importantes de l'artillerie (canon à âme rayée, obus torpille, mélinite) et de nouveaux enjeux stratégiques obligent la Défense Nationale à moderniser ses nombreuses fortifications anciennes dans des conditions diplomatiques, de crédits et de politique de travaux, plus ou moins favorables. C'est au travers de cette modernisation de la défense, que la stabilité du mur ancien de la courtine va être progressivement et fortement sollicitée, et fragilisée à son soubassement.

En effet, cette époque comprend une rehausse de la maçonnerie du mur et une augmentation importante du volume des terres en face arrière pour l'aménagement des banquettes d'infanterie et des cavaliers (plateformes pour l'artillerie). Le mur ancien, sans être modifié dans son épaisseur et ses soubassements, doit reprendre des charges et des poussées supplémentaires.

Par ailleurs, le fond des douves est également recreusé et la fausse braie supprimée ; seul un talus à 45° revêtu de moellons (sur une épaisseur de 40cm) est toutefois maintenu au pied des murs du bastion n°19 et de la partie Ouest de la courtine. La faiblesse d'assise de ce mur est donc déjà connue par le Génie en charge des travaux de modernisation. La réduction de ce talus (qui manque aussi par la suite d'entretien), couplée à des périodes de sécheresses et

de gonflements de la couche d'argile, finit de mettre à mal l'assise de cette maçonnerie qui ne résiste pas 70 ans à ses modifications successives.

2. Les dispositions inconnues d'une restauration du mur et l'apparition de nouveaux désordres structurels

Le mur de courtine effondré en 1931, n'est rétabli que cinq ans plus tard au cours de travaux réalisés sous la conduite de l'ACMH Louis Barbier. L'architecte relève la faiblesse des fondations et le sous-dimensionnement du mur. Il propose deux solutions de remontage pour sa restauration. Cependant, l'Armée ne souhaite pas de reconstruction à l'identique, ni financer des travaux sur des ouvrages devenus militairement obsolètes.

Le mur actuel conserve son profil général extérieur ancien, antérieur à l'effondrement de 1931. Seule la couvertine est ajoutée en prolongement de celle du bastion n°19. Un talus de terre est toujours présent en pied de mur. La réduction très visible de ce talus suite à une opération récente de curetage des douves, permet de constater une hauteur de parement différente des deux propositions faites par l'ACMH Louis Barbier.

Lors de l'étude de diagnostic de l'ACMH Janneau, les archives disponibles ne permettent pas de renseigner la consistance des travaux de restauration réellement exécutés. Les observations effectuées sur le terrain laissent penser que le financement compliqué des travaux de 1936 a probablement dirigé l'adoption d'une solution intermédiaire aux deux propositions très différentes de Barbier.

Probablement avec les mêmes causes et donc les mêmes effets, le dernier curetage récent des douves semble favoriser une décompression au droit des fondations du mur reconstruit. Soixante années plus tard, le mur se déforme et se lézarde à nouveau sous les poussées des terres. Depuis 1999, des équerres métalliques sont placées en consolidation provisoire dans l'attente d'une restauration. Les talus des dessus sont arasés pour réduire les pressions exercées par les terres.

3. Modifications successives de l'entrée du fort

L'observation des différents plans anciens du XVII^e siècle jusqu'à la fin du XIX^e siècle, et les traces de réservations et de reprises de maçonneries sur les murs encadrant l'entrée, permettent de comprendre que l'entrée du fort a fait l'objet de plusieurs travaux de transformations et de remises en état.

Outre le prolongement intérieur des deux murs encadrant le passage, liés au remodelage des banquettes d'infanterie au XIX^e siècle, il apparaît que les piliers de l'entrée et la maçonnerie attenante ont été modifiés en cohérence avec des renouvellements du pont-levis adoptant des conceptions de mise en œuvre différentes.

L'analyse de l'iconographie ancienne, et notamment la vue cavalière du plan de 1754 (Paulmy), puis les plans du Génie des années 1820 à 1830, font supposer qu'à priori, depuis la moitié du XVIII^e siècle, deux piliers massifs en pierre de taille servant de support à un pont-levis en bois marquent l'entrée du fort. La vue cavalière du plan de 1754 ne montre pas précisément les flèches d'un pont à bascule, mais comporte un petit détail : il s'agit de trous en partie haute des piliers qui correspondent en réalité à des réservations pour le passage des chaînes servant à lever et à abaisser le tablier du pont. Ces trous, bien que bouchés en façade, restent encore identifiables et l'observation des réservations dans la maçonnerie arrière laissent supposer un autre dispositif de type poulies qui, dissimulé, est moins vulnérable aux boulets des canons que les flèches en bois d'une bascule.

Par ailleurs, les piliers sont soigneusement appareillés en pierre de taille, et comportent étrangement un traitement sommaire des arases avec un glacis maçonnés en simple moellons de pierres plates. Ces piliers sont très massifs, ainsi que toute la longueur des murs du passage qui se prolonge en arrière, bien plus que nécessaire pour la reprise des terres moins importante à cette époque. Les plans du XVIII^e siècle révèlent que les murs de la porte d'entrée ont une épaisseur importante et qu'ils sont représentés en coupe, à contrario des murs des remparts représentés en vue de dessus.

Ces observations autorisent différentes hypothèses sur les dispositions primitives de la porte d'entrée. En comparaison des traités de fortifications de cette époque et des nombreux exemples d'autres entrées de forts de ce type, il est permis de supposer que le passage de l'entrée est surmonté par un bâtiment servant de corps de garde et/ou abritant une herse. Il est possible que ce bâtiment soit resté à l'état de projet ou bien qu'il ait été détruit lors des différentes attaques anglaises.

La demi-lune en avant du pont des douves, comporte sur sa droite, un petit passage encadré par deux piliers en pierre de taille dont le couronnement saillant et mouluré avec boulet en pierre, est restitué au cours des dernières décennies (suivant les éléments de pierre retrouvés et les vues anciennes). Par analogie, on peut supposer que les grands piliers de l'entrée principale auraient pu comporter simplement ce type de couronnement, supprimés par la suite dès le XVIII^e siècle car gênant le passage des flèches du nouveau dispositif de pont-levis.

Le dernier état connu du pont-levis de la porte d'entrée est, quant à lui, très bien renseigné par les plans détaillés du Génie datant des années 1820 à 1830. La bascule du pont semble être déposée à la fin du XIX^e siècle, les supports métalliques de son articulation et les gâches des verrous de maintien sont encore partiellement en place. Les deux vantaux de porte en bois complétant la fermeture de l'entrée sont déposés en 1999 dans un bâtiment voisin, en raison de la mise en place des cadres métalliques complétant la consolidation provisoire du mur de courtine. Les photos de ces portes font voir que leur mise en œuvre est à priori d'une époque récente, mais correspondant au détail des plans des années 1820 à 1830. Les archives sont muettes concernant cette restauration. L'entrée du fort voisin de Tatihou comporte un pont-levis identique, qui permet d'illustrer ce qu'il y avait dernièrement à l'entrée du Fort de la Hougue.

F. SYNTHÈSE HISTORIQUE

1689	Construction du Fort de la Hougue.
1726	Modification de la porte, travaux sur le pont.
1767	Mise en place d'une berme au pied des murs des bastions 19 et 20.
1779	Modification importante de la porte d'entrée : mise en place de « tenaille » autour du pont-levis.
1819-1823	Restauration du pont-levis.
1840-1852	Disparition de la berme et de la fausse braie.
1892	Aménagement des banquettes d'infanterie et disparition du pont-levis.
1931	Effondrement d'une partie de la courtine entre la porte d'entrée et le bastion 19. Le mur se lézarde et cède vers son milieu, perdant ainsi son couronnement en granite.
1936	Réfection de la courtine par l'ACMH Barbier.
1942	Édification d'abris par l'armée Allemande, arasement des piliers de l'entrée du redan et des échauguettes des bastions 19 et 20.
1990	Étude de restauration par Jean-François Lagneau, ACMH.
1995-1996	Travaux de restauration des glacis et contrescarpes, nettoyage des douves et restitution des parties sommitales des piles de la porte du glacis.
1990-2000	Apparition de désordres sur la courtine entre la porte d'entrée et le bastion 19. Dépose des vantaux de la porte d'entrée pour mise en œuvre d'étalement en acier. Remplacement du garde-corps métallique du pont dormant de l'entrée par un garde-corps en bois.
2008	Inscription au patrimoine mondial de l'humanité de la tour de la Hougue, ainsi que la Tour et le Fort de Tatihou.
2014	Étude de restauration par Christophe Batard, l'ACMH.
2015	Révision de la protection du Fort de la Hougue, est officiellement révisée.

V. ÉTAT SANITAIRE

L'étude diagnostic de François Jeanneau, ACMH, synthétise et liste l'état sanitaire de la courtine occidentale du front Nord et de la porte d'entrée. Sont ainsi observées :

A. COURTINE OUEST DU FRONT NORD

- Plusieurs fractures centimétriques obliques et horizontales, avec rejet de la partie basse du mur (fractures résultantes de la déformation de la partie du mur au droit de la porte d'entrée) ;
- Fissuromètres (jauges graduées type Saugnac) en place, mais suivi des fissures non renseigné (voire inexistant ?) ;
- Nombreuses fissures millimétriques sur l'ensemble du mur ;
- Tassement et déversement important de la partie haute fracturée du mur (déformation horizontale d'environ 60cm vers les douves), avec décompression des terrains en arrière du mur ;
- Abaissement du niveau du sol en pied de mur suite à un curetage des douves réalisés au cours des dernières décennies, et de la mise en place des semelles des étalements d'acier ;
- Décompression probable des sols et fragilisation des soubassements du mur ;
- Absence de barbacanes sur le parement (existence d'un drainage en face arrière du mur, non renseignée) ;
- Présence de calcites, notamment en partie basse du mur ;
- Développement d'arbustes en pied de mur, et de lierres sur une partie du parement ;
- Développement d'herbes dans les fractures et les fissures ;
- Développement de mousses, d'algues et de lichens sur l'ensemble des parements ;
- Corrosion des poutres métalliques de l'étalement mis en place en 1999, et développement de lierre sur ce dernier ;
- Fissuration de plusieurs éléments du couronnement du mur refait en ciment ;
- Chutes localisées de moellons ;
- Jointoiment inadapté au mortier ciment ;
- Démolition du muret intérieur en moellons de pierre et remodelage des terres de la banquette d'infanterie (profil abaissé et pente inversée). Déblaiement probablement réalisé en liaison avec la mise en place de l'étalement métallique pour réduire la poussée des terres sur la partie la plus fragilisée du mur.

B. PORTE D'ENTRÉE

- Fracture centimétrique oblique du pilier situé à droite de l'entrée, avec rejet de la partie basse du mur. Fracture prolongeant celle de la partie Ouest du mur de courtine ;
- Corrosion des deux cadres en poutres métalliques complétant l'étalement du mur de courtine et contenant le déversement des maçonneries du côté droit de l'entrée ;
- Vieillesse et dégradation du blindage en madriers bois de la maçonnerie en retour du pilier à droite de l'entrée, entre les poteaux métalliques des deux cadres ;
- Déversement apparemment actif du mur Ouest du passage : la grille métallique doit être fréquemment réajustée ;
- Assise de pierre de taille manquante en partie haute du retour du pilier situé à droite de l'entrée ;

- Développement de végétation sur les arases des murs du passage, et les couronnements des piliers. Déjointoiement, désorganisation et lacunes des maçonneries en moellons de pierre des arases ;
- Développement de mousses, d'algues et de lichens sur les parements ;
- Déjointoiement et développement de végétation sur les deux escaliers latéraux en pierre donnant accès aux banquettes d'infanterie ;
- Deux vantaux de la porte en bois massif (réfection d'époque récente), déposés et remisés dans le garage du bâtiment situé directement à droite de l'entrée ;
- Corrosion des anciens gonds de la porte et des vestiges des fixations et des éléments d'articulation métalliques du pont-levis à flèches et à chaînes (pont-levis probablement déposé à la fin du XIX^e siècle ou au début du XX^e siècle) ;
- Parcours et fixations inesthétiques de chemins de câbles, caméra, éclairage, interphone et boîtes aux lettres sur les parements du passage ;
- Vieillissement et altération du tablier en bois du pont ;
- Corrosion des poutres métalliques sous les solives du tablier en bois ;
- Rehausses inadaptées en béton, sur les anciens appuis en pierre de taille du tablier du pont-levis ;
- Circulations de canalisations et réseaux divers placés sans soins sous le tablier en bois et longeant le côté Ouest du pont dormant en pierre ;
- Vieillissement du sol goudronné et du seuil en ciment du passage de la porte. Sol ancien non reconnu (pavage ?) ;
- Fils de fer barbelé placés sur les arases des murs du passage, entre la grille et les piliers.

VI. ÉTAT PROJETÉ

Le parti de restauration et le projet ont été définis par François Jeanneau, ACMH, en phase Avant-Projet. De nouvelles analyses réalisées par Hydrogéotechnique en mai 2024 permettent d'affiner la nature de l'intervention à envisager.

A. DÉMONTAGE ET RECONSTRUCTION DU MUR OUEST DE COURTINE DU FRONT NORD

1. Confirmation des hypothèses grâce aux investigations géotechniques

Les sondages de reconnaissances et l'étude géotechnique conduite par le BET INGAMO, effectuée à la suite des recommandations de l'étude de diagnostic JEANNEAU, permettent de confirmer l'hypothèse d'une reconstruction à minima inadaptée de ce mur, se réduisant à un « parement d'habillage » plus qu'à un « ouvrage d'épaulement ». Ces investigations actent en effet :

- que le substratum rocheux permettant un bon ancrage de fondation se situe à 60 cm en dessous du mur ;
- que le mur repose sur un sol limoneux argileux de faible portance, sensibles aux variations hydriques ;
- que le profil du mur présente une faible épaisseur (94 cm env.) constante sur toute sa hauteur, sous-dimensionnée pour la reprise des contraintes de la poussée des terres ;
- que la disposition de contreforts intérieurs s'avère inexistante ;
- l'absence d'un dispositif de drainage en pied de mur ;
- la présence de ferrailage en pied de mur laissant supposer la destruction très probable (lors du curage des douves) du talus et du parement d'épaulement en pied de mur développé dans la seconde proposition de Louis Barbier.

Outre les fractures et la déformation importante du mur au droit des étalements, les multiples fissurations qui parcourent le reste des maçonneries, nécessitent désormais un démontage et une reconstruction complète de la partie Ouest du mur de courtine.

Il est fortement recommandé d'asseoir le nouveau mur sur le sol rocheux, et d'adapter son profil aux contraintes de la poussée exercée par les terres.

2. Terrassements et démontage du mur

Le démontage complet du mur sur 38 mètres de longueur et 8 à 9 mètres de hauteur, ainsi que la recherche du sol rocheux pour asseoir de nouvelles fondations, nécessiteront l'établissement d'un batardeau au droit de la zone de chantier, voire un abaissement partiel du niveau des douves.

La méthodologie d'intervention sera mise au point au démarrage du chantier avec l'entreprise retenue, tant pour la mise en place du batardeau, que pour l'amenée et le repli des matériels sur le rempart (grutage depuis le pont dormant en pierre, le tablier en bois actuel étant trop fragile), les installations et les remaniements des échafaudages de part et d'autre du mur.

Les talus des dessus, après un relevé préalable des altimétries, devront être déblayés pour permettre les accès et garantir la sécurité du chantier. Les opérations de déblaiement et

de terrassement seront réalisées au fur et à mesure de l'avancement du démontage du mur. Ces interventions devront être faites sous surveillance archéologique et du service de déminage (possibilités de la présence de vestiges dangereux datant de la Seconde Guerre mondiale).

Les restes du talus en pied de mur côté douves, devront eux aussi être déblayés pour permettre la mise en œuvre des nouvelles fondations. Il est prévu de reporter ces terres au pied des murs du bastion n°19, afin de rétablir les contraintes favorables du terrain entourant leurs fondations (à priori toujours celles de la construction primitive, comme le laissent supposer les fissurations et désorganisations anciennes visibles sur ces maçonneries).

Le rapport de Hydrogéotechnique, précise l'intervention à réaliser pour les terrassements ¹.

Dans un premier temps, le BET alerte sur la présence de « blocs, cailloux et cailloutis en charge et taille variables, puis, des matériaux rocheux » peuvent être rencontrés lors du terrassement. De même, « des blocs pluri-centimétriques en béton ou en granite » pourraient se situer « juste en arrière du mur et sur une épaisseur inconnue à ce jour ».

Hydrogéotechnique conseille :

- le décapage de la terre végétale à la pelle en retro, mise en cordons fermes sans circuler sur l'arase, sur 0,30m minimum ;
- la purge des éventuelles poches de matériaux foisonnés, décomprimés ou organiques ;
- la réalisation du décaissement à la pelle puissante en retro, en excluant toute circulation d'engins à pneus sur l'arase terrassée ;
- l'utilisation ponctuelle du brise roche hydraulique (points durs, substratum) en veillant à limiter les vibrations à proximité des existants ;
- la mise en décharge des matériaux extraits ou réemploi possible des matériaux extraits pour une valorisation des terrassements conformément au *Guide des Terrassements Routiers* et après contrôles spécifiques ;
- compte tenu de la nature des remblais, leur mise en dépôt sera soumise à des analyses spécifiques pour vérifier l'absence de polluants majeurs.

En outre, les terrassements doivent être réalisés « en situation météo favorable » et stoppés si la météo devient défavorable. Un système d'assainissement de la plateforme est également prévu.

Sur l'extrémité Ouest - où l'extrémité du mur est conservée - il est prévu un talutage en redans. Du côté opposé, sur l'extrémité Est, la porte d'entrée et mur en retour seront stabilisés par des étalements, des terrassements par passes et des banquettes provisoires etc.).

Il est vivement conseillé à l'entreprise qui sera en charge de ces travaux de procéder à une étude spécifique de stabilité de fouille pour valider les techniques d'ouverture.

Un relevé et une couverture photographique seront effectués pour renseigner au mieux l'état du mur avant son démontage. À la suite, le mur sera progressivement déposé avec soins, dans l'optique de pouvoir réutiliser certaines pierres lors du remontage.

3. Reconstruction complète de la partie Ouest du mur de courtine

1. Hydrogéotechnique, *Rapport d'étude géotechnique*, mai 2024, p.67.

Le nouveau mur s'élèvera sur de nouvelles fondations en béton armé (béton de central spécifique), mises en œuvre sur le sol rocheux. Cette semelle de fondation s'ancrera dans le rocher par le forage et la disposition d'armatures spécifiques. Outre un large piétement de répartition, le profil de cette fondation comportera un redan afin de garantir sa bonne liaison avec la maçonnerie en moellons et éviter son éventuel ripage.

La partie intérieure non visible du mur, sera reconstruite avec un mur à ossature en béton armé, connecté à la semelle de fondation, contre laquelle s'appuiera en habillage le parement extérieur en maçonnerie traditionnelle.

Le profil extérieur du nouveau mur devra reprendre à l'identique les dispositions extérieures des murs anciens contigus (parement en pente, puis droit en partie haute, et couverture épaisse et saillante). Ces ouvrages visibles seront élevés en maçonneries de moellons en granit hourdés au mortier de chaux grasse et sable de mer, avec le remploi des moellons anciens qui auront été triés, nettoyés et calibrés. L'appareillage des maçonneries devra reproduire à l'identique les assises de réglages disposées à hauteur régulière, comme sur la partie Est de la courtine, et suivant les règles traditionnelles de ce type de construction ancienne. Les couvertines du mur seront en pierre de taille en granit, à l'identique et en cohérence des autres murs constituant le front Nord de l'entrée du fort.

Bien évidemment, les ouvrages seront préalablement et très précisément dimensionnés par une étude technique, prenant en compte les profils et volumes des terres des dessus (banquette d'infanterie et cavaliers) qui devront être rétablis dans leur dernière disposition (profils établis au XIX^e siècle).

Pour la pérennité des ouvrages, la mise en œuvre d'une membrane EPDM en face arrière du mur ainsi que la mise en place d'un drain permettant de collecter les eaux d'infiltrations des dessus sont prévues. Ces dernières seront rejetées vers les douves par la mise en œuvre de barbacanes espacées régulièrement et suivant le niveau d'eau le plus haut des douves.

4. Remise en état de la banquette d'infanterie et des cavaliers

Les terres à l'arrière du mur seront remises en place après le remontage du mur. Il est prévu de rétablir les profils de la banquette d'infanterie et des deux cavaliers en partie arasés au moment de la mise en place des étalements métalliques. Les cotes altimétriques de ces profils sont indiquées, notamment sur le plan de 1892.

Ces talus engazonnés couronnent et renforcent la silhouette martiale du front Nord de cet ensemble de fortification illustrant une très belle complémentarité entre les dispositifs de Vauban et ceux de Séré de Rivières. Aucune végétation racinaire et de hautes tiges ne doit être évidemment implantée sur ces talus.

Concernant la remise en état de la banquette d'infanterie, le muret intérieur en moellons de pierre nécessitera un démontage et un remontage complet avec le remploi des moellons en bon état. Les maçonneries seront remontées de façon traditionnelle : hourdées au mortier de chaux grasse et sable de mer, avec la reprise à l'identique des arases comprenant une forme de glacis en petites pierres plates.

5. Nettoyage et restauration complémentaire localisée de la partie Est du mur de courtine

Pour la stabilité des ouvrages et une mise en valeur, il est proposé, en cohérence avec la restauration de la partie Ouest du mur de courtine, le nettoyage et la restauration en recherche de la partie Est de ce mur, uniquement sur 5m de longueur.

Les interventions seront limitées à l'enlèvement de la végétation, au nettoyage des parements, à des refichages en recherche de moellons, à la réalisation de coulis pour la

régénération des mortiers internes, au rejointoiement du parement au mortier de chaux grasse et sable de mer, et la remise en état des talus et murets des dessus sur la longueur de courtine traitée (correspondant à l'ancien emplacement du mât des couleurs et de la guérite du garde, visible sur les cartes postales du début du XX^e siècle).

B. RESTAURATION DE LA PORTE D'ENTRÉE DU FORT

1. Nettoyage et restauration des maçonneries en pierre

Outre l'enlèvement de la végétation et le nettoyage préalable par brossage de l'ensemble des parements en pierre de la porte d'entrée et de l'ensemble des deux murs en retour encadrant le passage à travers la courtine, les interventions regrouperont principalement le refichage de moellons désorganisés, le relancis de moellons neufs (de caractéristiques identiques aux moellons anciens) pour la reprise des arases des murs suivant le profil des talus, avec glacis en petites pierres plates. Les travaux comprendront la réalisation de coulis de mortier de chaux pour la régénération et la confortation des mortiers internes. L'ensemble des parements fera l'objet d'un rejointoiement au mortier de chaux grasse et sable de mer, à l'identique de la mise en œuvre ancienne de ces murs.

Plus particulièrement, le pilier en pierre de taille situé au côté droit de l'entrée, fracturé en partie basse et déversé, nécessitera un démontage et un remontage complet pour garantir sa stabilité et corriger les faux aplombs pour la remise en place des portes. Les vestiges de l'ancien dispositif du pont-levis à poulies seront soigneusement conservés et les anciens trous des passages des chaînes seront débouchés (ou traité avec un bouchement en retrait) pour faciliter la lecture archéologique.

L'intervention comprend également la simple restauration des glacis en petites pierres plates sur les arases des grands piliers en pierre de taille encadrant l'entrée. Situées un peu en arrière, les pierres de taille servant la fixation des paliers de rotation de la bascule seront reprises suivant les vestiges encore en place.

Les travaux comprendront évidemment la dépose des cadres de la consolidation provisoire en poutres métalliques, ainsi que la suppression des massifs en béton mis en œuvre au niveau du sol et sur les anciens appuis en pierre de taille du tablier du pont. Le seuil de la porte et les appuis en pierre de taille du tablier, seront restaurés à l'identique et rejointés au mortier de chaux grasse et sable de mer.

2. Reprise des réseaux techniques passant sous le tablier en bois du pont-levis

Les maçonneries en moellons sous les appuis en pierre de taille servant le support du tablier en bois du pont seront également restaurées. La reprise du passage de ces réseaux avec la réalisation d'un dévoiement non visible, intégré dans les maçonneries et le sol des douves, est envisagée. Ce dévoiement sera réalisé uniquement à partir du pilier séparant la première et la deuxième arches du pont dormant, jusqu'à une distance suffisante derrière la porte d'entrée.

La restauration complète du pont dormant en pierre traversant les douves, ne fait pas partie de la présente demande d'opération. Comme un batardeau sera nécessaire au droit de la première arche (car le mur d'appuis du tablier du pont-levis doit être restauré), et que cette arche présente des chutes de moellons, il est proposé en option la restauration des maçonneries de cette travée, participant également à la mise en valeur du dispositif de la porte d'entrée.

3. Réfection du tablier en bois et restitution de la bascule du pont-levis

L'état primitif de la porte d'entrée n'est pas renseigné par les archives, et l'identification de ses réaménagements demeure hypothétique. La disposition des maçonneries et les vestiges d'un mécanisme dissimulé laissent supposer un état resté inachevé d'un projet initial plus complet (détruit ou interrompu à la suite d'attaques anglaises). En revanche, le dernier état de la porte d'entrée remontant aux travaux de modernisation du XIX^e siècle, est parfaitement renseigné. Les vestiges de support et de manipulation du dernier pont-levis sont encore partiellement en place et correspondent aux détails d'exécution des plans du Génie (projet de réfection des années 1820-1830).

Le front Nord du Fort de la Hougue, faisant face à la digue et à la ville, présente un intérêt patrimonial et touristique indéniable. La restauration des maçonneries de la porte d'entrée appelle avec évidence la proposition de la réfection du pont-levis en bois, caractérisant fortement la mise en valeur de ces fortifications protégées par classement au titre des Monuments historiques.

Pour répondre à la fragilité du tablier en bois actuel du pont-levis (celui-ci n'est plus mobile et repose sur des poutres métalliques placées en consolidation et ancrées dans des massifs en béton), la réfection complète de ce tablier en bois massif est prévue suivant les dispositions des plans du XIX^e siècle. Ce tablier sera dimensionné de façon à répondre aux besoins des passages des véhicules servant les usages du site.

L'option de restitution de la bascule à flèches et à chaînes de ce pont-levis permettant de lever et d'abaisser le nouveau tablier du pont décrite dans les études d'avant-projet n'a pas été retenue). Toutefois le garde-corps au droit du tablier, déposé lors de la réfection de ce-dernier, sera traité en métal afin de se distinguer de celui du pont dormant en bois.

4. Restauration et remise en place des portes en bois

Les travaux comprendront également la remise en état des deux vantaux de portes. Après révision en atelier et remise en peinture, ces portes retrouveront leur emplacement (anciens gonds métalliques encore scellés). Ces portes en bois massif de facture récente, reprennent à l'identique les détails d'exécution des plans du XIX^e siècle avec ajout d'un juda.

En concertation avec les militaires du sémaphore et des services concernés par la sécurité de l'Armée, la remise en place de la caméra de surveillance est prévue, ainsi que l'intégration plus discrète de l'interphones et des boîtes-aux-lettres. Il est prévu d'équiper cette menuiserie d'une gâche électrique et d'un dispositif de motorisation des portes en option (roues motrices ou bras de transmission, compatibles avec l'environnement marin) avec commande à distance depuis le sémaphore militaire situé au Sud du fort. A la demande de l'Armée, la grille métallique existante est déplacée de sorte à aménager un sas entre la porte et celle-ci. Des adaptations en métallerie seront réalisées en conséquence pour la sécurisation de ce sas(en option).

5. Pavage en pierre sur l'emprise du sol du passage de l'entrée

L'étude historique renseigne que le sol du pont dormant été pavé en pierre. Celui-ci est peut-être encore en place sous le revêtement goudronné actuel. Il est très vraisemblable que le sol du passage entre les deux murs latéraux soit également pavé. Des sondages ponctuels de reconnaissance permettront de confirmer cette hypothèse afin de préciser la programmation des travaux de restauration et de mise en valeur.

La dépose du revêtement goudronné existant est prévue, ainsi que la reprise de la forme de pente du passage, comme la mise en œuvre d'un pavage en pierre (granit) avec façon de caniveaux latéraux pour la collecte et le renvoi des eaux de ruissellement vers les douves.

VII. ORGANISATION - PHASAGE

Les travaux proposés doivent s'effectuer sans discontinuité pour éviter un déséquilibre des terrassements ou une exposition du mur en cours de remontage. Le projet envisage une tranche unique précédée d'une longue période de préparation :

- **Période de préparation** : de Octobre 2025 à Décembre 2025 (3 mois) ;
- **TRANCHE UNIQUE – Terrassements, démolitions, remontage, reprofilage et restauration** débutant en janvier 2026 et s'achevant en décembre 2026. Au sein de cette tranche, deux chapitres sont prévus :
 - Chapitre 1 : restauration du mur de courtine Ouest du front Nord, avec deux phases
 - Phase 1 : 20 premiers mètres du mur. Déblaiement de la zone Ouest, reconstitution du mur en béton armé et remblaiement ;
 - Phase 2 : 18 derniers mètres environ. Déblaiement de la zone Est, reconstitution du mur en béton armé et remblaiement ;
 - Chapitre 2 : restauration de la porte et du passage de l'entrée du Fort.

Les travaux nécessitent diverses compétences techniques propres à différents corps de métiers et se répartissant dans les lots suivants :

- **Lot 1 : Terrassements – Génie-civil – VRD – Maçonnerie – Pierre de Taille**
- **Lot 2 : Charpente - Menuiserie – Métallerie**
- **Lot 3 : Electricité**

Remarque :

- les travaux se situant à proximité du milieu marin, des précautions spécifiques sont à prendre, notamment pour éviter la diffusion de particules dans l'air ou dans l'eau (bâchages, batardeaux, filets anti-poussières etc.). Les entreprises devront appliquer un protocole spécifique défini dans le cadre de la loi sur l'eau.
- les travaux de retrait de végétation, de déblaiement et de terrassement s'effectueront dans des conditions de surveillance et de sécurisation pyrotechniques, comprenant tous les dispositifs nécessaires, notamment par l'usage d'un magnétomètre. L'intervention sur la courtine sera effectuée sous le régime de la découverte fortuite dans le cadre de la pollution pyrotechnique éventuelle. Les modalités des démarches préalables seront à réaliser conjointement avec les services compétents de l'Armée.

TRANCHE UNIQUE TERRASSEMENTS, DEMOLITIONS, REMONTAGE, REPROFILAGE ET RESTAURATION

Ouvrages généraux concernés par les travaux :

- La dépose complète et la reconstruction du mur de courtine Ouest du front Nord, compris l'établissement d'un dispositif de drainage en face arrière avec barbacanes d'évacuation côté douve. Reconstitution du mur avec ossature en béton armé et habillage extérieur en maçonnerie traditionnelle.
- L'enlèvement de la végétation, la restauration du muret intérieur et la remise en état des profils des terres de la banquette d'infanterie et des cavaliers.

- La dépose et l'évacuation des consolidations en poutres métalliques, compris les socles en béton.
- Le nettoyage et la restauration des maçonneries des piliers et des deux murs en retour encadrant le passage de l'entrée, compris la dépose et le remontage complet du pilier situé à droite de l'entrée, et les deux petits escaliers d'accès aux banquettes d'infanterie.
- Le nettoyage et la restauration sur 5 m de longueur depuis le pilier de l'entrée, de la partie Est du mur de courtine, compris la remise en état des talus et la restauration du muret intérieur de la banquette d'infanterie.
- Le déplacement de la grille métallique actuelle avec remise en peinture et toutes les adaptations nécessaires.
- La restauration et la remise en place de la porte en bois à deux vantaux.
- La dépose du tablier existant en bois du pont, des poutrelles métalliques, des appuis en béton, et la restauration des murs d'appuis et des seuils en pierre.
- L'identification, la reprise et l'intégration non visible des passages des divers réseaux techniques situés au droit de la première arche du pont et sous le tablier en bois.
- La restitution du tablier en bois massif et armatures en fer forgé, à l'identique du dernier dispositif de pont-levis (suivant les vestiges en place et les plans du Génie du XIX^e siècle).
- La reconnaissance des sols anciens du passage de l'entrée et la mise en œuvre d'un pavage en pierre.
- **Travaux en option** : la restauration des maçonneries de la première arche du pont dormant en pierre.

CHAPITRE N°1 : RESTAURATION DU MUR DE COURTINE OUEST DU FRONT NORD

Travaux préparatoires :

- Protection des divers réseaux situés dans l'emprise des travaux ou sur les itinéraires d'accès ;
- Vérifications complémentaires et investigations de terrain qui paraissent nécessaires à l'entreprise pour établir le projet d'exécution ;
- Études d'exécution nécessaires à la réalisation des travaux ainsi que les études méthodes ;
- Tous les ouvrages provisoires nécessaires à la bonne marche du chantier (signalisation, batardeaux, protection, etc....) ;
- Travaux préliminaires de dégagement des emprises (débroussaillage des emprises, nettoyage et dégagement des emprise avec évacuation à la décharge de tous les matériaux et matériels etc ...) ;
- Mise en place d'un panneau de chantier de dimension 2m x 1 m ;
- Réalisation d'un constat d'huissier avant et après travaux, sur les ouvrages limitrophes ;
- Exécution du Plan d'Assurance Qualité (P.A.Q.) défini à l'article 4 des Clauses Relationnelles Techniques (C.R.T.) du fascicule n°27 du C.C.T.G. soumis à l'approbation du maître d'œuvre ;
- Exécution du Plan Particulier de Sécurité et de la Protection de la Santé (PPSPS) ;
- Contrôle interne ;
- Tous travaux nécessaires au démarrage des prestations.

Lot n°1 : Terrassements – Génie-civil - VRD - Maçonnerie - Pierre de taille

Installations de chantier :

- Installations de chantier et de tous matériels nécessaires à l'exécution des travaux et à la sécurité des personnes : cantonnement, bureau de chantier, branchements et compteurs réseaux (électricité, eau), affichages réglementaires, etc... ;
- Clôture de chantier de 2,00m de hauteur minimum, compris portail d'accès fermant à clés, en périphérie des installations de chantier, des zones de stockage et de

manutention, pour pose, dépose, double transport et location pendant la durée des travaux ;

- Fourniture et mise en place du panneau de chantier, compris support rigide renforcé, fixation, entretien, et toutes sujétions ;
- Nettoyage régulier de la zone des travaux, tris et évacuation des gravats et déchets de chantier aux décharges publiques.

Échafaudages et protections :

- Établissement d'un batardeau pour mise à sec de la zone de travaux, compris pompes de relevage pour l'évacuation des eaux d'infiltration, et toutes sujétions ;
- Enlèvement de la végétation ;
- Installations d'échafaudages tubulaires porteurs de charge, compris montage, démontage, location et double transport, protection des sols, ancrages, mise à la terre, écran de protection, et toutes sujétions :
 - échafaudages verticaux de pied ;
 - bardages anti-intrusion ;
 - sapine et treuil de levage.

Déblaiement, drainage, et remise en état des terres à l'arrière de la partie Ouest du mur de courtine :

Travaux de déblaiement à réaliser sous surveillance archéologique.

Concerne les terres derrière le mur de courtine et celles en retour du mur et derrière le pilier du côté droit de l'entrée.

- Amenée et repli du matériel, compris toutes sujétions : pelle mécanique amenée par grutage depuis le pont en maçonnerie. Puis accès en partie haute du mur par la rampe présente à droite sur les remblais derrière la courtine ;
- Enlèvement de la végétation, relevés topographique des altimétries existantes, identification des altimétries anciennes de la partie de la banquette d'infanterie et des cavaliers qui ont été arasés au cours des dernières décennies ;
- Déblaiement progressif des terres jusqu'au niveau de la nouvelle fondation du mur à réaliser, compris tris, recalibrage, et stockage des terres et des remblais, compris sécurisation pyrotechnique à l'aide d'un magnétomètre, et toutes sujétions ;
- Établissement de plateformes et rampes d'accès pour les besoins du chantier, compris remaniements et toutes sujétions ;
- Tous blindages et étalements nécessaires au droit des terres et des ouvrages avoisinants, compris remaniement, entretien, et toutes sujétions ;
- Mise en œuvre de la membrane et du dispositif de drainage, compris raccordement vers les barbacanes :
 - membrane EPDM en face arrière du mur, compris solins, et toutes sujétions ;
 - drain routier, compris façon de pente, raccords, et toutes sujétions ;
 - manchons avec canalisations rigides en PVC traversant le mur pour établissement des évacuations du drain vers les douves, compris tous raccords et toutes sujétions ;
 - colonnes de regards en éléments béton préfabriqués ;
 - géotextile et matériaux drainants en graves calcaire.
- Remblaiement des terres à l'avancée du remontage du mur, compris compactage et toutes sujétions ;
- Remise en état des profils de la banquette d'infanterie et des cavaliers, remblais, couche de terre et engazonnement, compris toutes sujétions ;
- Curetage des douves, enrochement et report des remblais restants vers le pied des murs du bastion n°19 situé à droite du mur de courtine, compris toutes sujétions.

Reconstitution du mur avec ossature en béton armé et habillage extérieur en maçonnerie traditionnelle :

- Étude technique, dessins d'exécution, et présentation préalable de la méthodologie et des mises en œuvre pour validation ;
- Réalisation de nouvelles fondations avec béton de central spécifique, ancrées dans le substratum, compris armatures, coffrages, redan, forage et barres d'ancrage, et toutes sujétions ;
- Réalisation d'un mur en béton armé, profil suivant étude technique, joint de dilatation par embrèvement, compris toutes sujétions.

Déblaiement, drainage, et remise en état des terres à l'arrière de la partie Ouest du mur de courtine :

Travaux de déblaiement à réaliser sous surveillance archéologique.

Concerne les terres derrière le mur de courtine et celles en retour du mur et derrière le pilier du côté droit de l'entrée.

- Identification, relevés et dépose des vestiges restants du muret intérieur en moellons de pierre de la banquette d'infanterie. Tris, décroûtage et stockage des moellons en bon état pouvant être réemployés ;
- Restauration du muret en moellons de pierre, en face arrière de la banquette d'infanterie :
 - remontage des moellons vieux conservés ;
 - fourniture et mise en œuvre de moellons neufs de caractéristiques identiques aux moellons vieux.
- Jointoiement au mortier de chaux grasse et sable de mer.

Dépose et reconstitution complète du mur de courtine Ouest :

Voir les préconisations techniques de l'étude d'ingénierie du BET INGAMO

- Dépose en démolition du couronnement refait en ciment ;
- Dépose en conservations des maçonneries en moellons de pierre, compris décroûtage, tris et stockage sur site des moellons en bon état, et toutes sujétions ;
- Démolition et enlèvement des éléments en béton et des ferraillements de reprise (travaux des années 1930), compris toutes sujétions ;
- Dépose et évacuation de l'étalement en poutres métalliques et de son massif en béton armé, compris toutes sujétions ;
- Identification et mise à nu du substratum rocheux, et toutes préparations nécessaires pour la mise en œuvre des nouvelles fondations ;
- Tris et évacuation des gravats et déchets de chantier aux décharges publiques.

Reconstitution du mur avec ossature en béton armé et habillage extérieur en maçonnerie traditionnelle :

- Habillage extérieur avec maçonneries en moellons de pierre, compris toutes sujétions :
 - profil du mur, suivant étude technique ;
 - fourniture et mise en œuvre de moellons de pierre neufs, de caractéristiques identiques aux moellons vieux ;
 - repose des moellons vieux conservés, avec emploi de préférence en parements vus ;
 - remontage des assises de moellons suivant les dispositions anciennes de la partie Est du mur de courtine, avec des assises de réglages mises en œuvre à hauteurs régulières ;
 - barbacanes avec façon de pente vers les douves ;
 - maçonnage et jointoiement au mortier de chaux grasse naturelle et sable de mer ;
 - toutes sujétions de refichage et de reprises de moellons pour raccord avec les maçonneries des ouvrages conservés : connexion avec le mur du bastion n°19, ... ;
- Fourniture, taille et pose de pierre de taille (granit) neuves, pour restitution du couronnement du mur, à l'identique des dispositions anciennes du couronnement de la partie Est du mur de courtine, compris agrafes inox pour chaînage de la tête de mur,

jointoiement au mortier de chaux grasse et sable de mer, vieillissement et patines, et toutes sujétions.

Restauration partielle de la partie Est du mur de courtine, et remise en état du talus :

Travaux à réaliser uniquement sur 5 m de longueur depuis le pilier situé à gauche de la porte d'entrée.

Concerne le mur de courtine, le muret intérieur de la banquette d'infanterie, et les talus.

- Batardeau, échafaudages et protections ;
- Enlèvement de la végétation, compris enlèvement en profondeur de toutes racines dans les joints des pierres ;
- Traitement biocide et nettoyage par brossages adaptés des parements ;
- Relevés et établissement des calepins, identifications des natures des pierres et des mortiers, présentation à hauteur d'œuvre d'échantillons de pierres neuves, essais de joints, etc ;
- Dépose en recherche des pierres dégradées, compris toutes sujétions ;
- Refichage en recherche de moellons vieux : pour reprise de maçonneries désorganisées
- Relancis en recherche de moellons neufs (granit) de caractéristiques identiques aux moellons vieux ;
- Confortation interne des maçonneries par coulis de chaux naturelle hydraulique ;
- Refouillement en profondeur et réfection en recherche des joints au mortier de chaux grasse et sable de mer ;
- Reprise de l'arase du muret intérieur de la banquette d'infanterie et restauration des glacis en pierres plates, compris toutes sujétions ;
- Fourniture, taille et pose de pierre de taille (granit) neuves, pour restauration en recherche des couvertines du mur de courtine, compris jointoiement au mortier de chaux grasse et sable de mer, vieillissement et patines, et toutes sujétions ;
- Enlèvement de la végétation, terrassement et remise en état des profils des talus, compris sécurisation pyrotechnique à l'aide d'un magnétomètre, et toutes sujétions ;
- Tris et évacuation des gravats et déchets de chantier aux décharges publiques ;
- Réengazonnement des talus et des espaces de stockage.

Lot n°2 : Charpente - Menuiserie - Métallerie

- Déplacement de la grille actuelle et utilisation comme porte avec serrure pour la durée du chantier, compris toutes sujétions.

Lot n°3 : Electricité

Contrôle d'accès

- Déplacement provisoire de la caméra et des luminaires suivant indications de la Maîtrise d'Ouvrage, le temps des travaux.

CHAPITRE N°2 : RESTAURATION DE LA PORTE ET DU PASSAGE DE L'ENTREE DU FORT

Lot n°1 : Terrassements – Génie-civil - VRD - Maçonnerie - Pierre de taille

Échafaudages et protections :

- Établissement d'un batardeau pour mise à sec de la zone de travaux, compris pompes de relevage pour l'évacuation des eaux de ruissellement et d'infiltration, et toutes sujétions : batardeau à établir au droit de la porte et de la première arche du pont dormant en pierre ;
- Installations d'échafaudages tubulaires porteurs de charge, compris montage, démontage, location et double transport, protection des sols, ancrages, mise à la terre, écran de protection, et toutes sujétions :
 - échafaudages verticaux de pied ;
 - bardages anti-intrusion ;
 - sapine et treuil de levage ;
 - tunnel de protection.

Restauration des maçonneries en pierre de la porte d'entrée et des deux murs encadrant le passage de la courtine :

Concerne les deux piliers en pierre de taille de l'entrée.

Concerne les deux murs en moellons de pierre encadrant le passage sur la largeur de la courtine et reprenant le profil des talus, compris les deux escaliers d'accès en pierre.

Concerne les deux murs en pierre servant l'appui du tablier en bois du pont-levis.

- Enlèvement de la végétation, compris enlèvement en profondeur de toutes racines dans les joints des pierres ;
- Traitement biocide et nettoyage par brossages adaptés de l'ensemble des parements ;
- Relevés et établissement des calepins, identifications des natures des pierres et des mortiers, présentation à hauteur d'œuvre d'échantillons de pierres neuves, essais de joints, etc. ;
- Dépose en recherche des pierres dégradées, compris toutes sujétions ;
- Dépose en conservations des maçonneries en pierre du pilier situé à droite de l'entrée, compris décroûtage, tris et stockage sur site des pierres en bon état, et toutes sujétions ;
- Dépose des cadres en poutres métalliques et des blindages en madriers bois, compris toutes sujétions et évacuation aux décharges publiques ;
- Refichage en recherche de moellons vieux : pour reprise de maçonneries désorganisées ;
- Relancis en recherche de moellons neufs (granit) de caractéristiques identiques aux moellons vieux ;
- Confortation interne des maçonneries par coulis de chaux naturelle hydraulique ;
- Refouillement en profondeur et réfection en recherche des joints au mortier de chaux grasse et sable de mer ;
- Remontage du pilier situé à droite de la porte d'entrée, compris fourniture, taille et pose de pierre de taille neuves (granit) pour restitution des assises manquantes en retour et en partie haute du pilier, compris jointoiement au mortier de chaux grasse et sable de mer, et toutes sujétions ;
- Identification des anciens trous, des réservations et des feuillures des organes d'appuis, de rotation, et de fermeture du pont-levis, nettoyage, reprise des profils et des aplombs, et toutes sujétions ;
- Dépose en démolition des rehausses en béton sur les appuis en pierre de taille du pont-levis compris toutes sujétions et évacuation aux décharges publiques : rehausses en béton sur appuis du mur côté pont-dormant, et sur appuis du mur entre les deux piliers encadrant l'entrée ;
- Dépose des poutrelles métalliques soutenant le tablier actuel en bois, compris évacuation aux décharges publiques ;

- Fourniture, taille et pose de pierre de taille (granit) neuves, pour restauration en recherche des feuillures d'appuis du pont-levis, compris pierres des seuils et façon de gargouilles en pierre pour l'évacuation des eaux de ruissellement du sol du passage, compris réservations pour mise en place des gonds et jeu des verrous de fermeture, compris jointoiement au mortier de chaux grasse et sable de mer, vieillissement et patines, et toutes sujétions ;
- Dépose des gonds et organes d'articulation métalliques subsistants des portes et du pont-levis, remise au lot métallerie pour restauration, repose et scellements, compris toutes sujétions ;
- Insertion d'une boîte-aux-lettres dans le mur, compris fouille.
- Trous, saignées, fourniture et pose de fourreaux, rebouchage, et toutes sujétions, pour reprise et intégration des câblages électriques : alimentation caméra, interphone, serrure, etc. en concertation avec le lot 3 électricité.
- Tris et évacuation des gravats et déchets de chantier aux décharges publiques ;
- Réengazonnement des talus et des espaces de stockage.

Restauration des arases des murs en pierre :

Concerne le couronnement des deux piliers de l'entrée.

Concerne les arases des deux murs encadrant le passage sur la largeur de la courtine et reprenant le profil des talus, compris les deux escaliers d'accès en pierre.

- Enlèvement des réseaux de barbelés ;
- Enlèvement de la végétation et reprise des sols avoisinants ;
- Reprise en recherche de moellons vieux : dépose de l'assise supérieure, décrottage, tris, nettoyage et repose des moellons vieux en bon état, hourdés au mortier de chaux grasse et sable de mer ;
- Relancis en recherche de moellons neufs (granit) de caractéristiques identiques aux moellons vieux : pour restauration des glacis en pierres plates ;
- Rejointoiement complet au mortier de chaux grasse et sable de mer.

Travaux en option : Restauration en recherche de la première arche du pont dormant en pierre :

- Identification et suppression de la barre métallique (tirant ?) sur face Est ;
- Brossages préalables adaptées des parements ;
- Refichage en recherche de moellons vieux, compris toutes sujétions ;
- Relancis en recherche de moellons neufs (granit) de caractéristiques identiques aux moellons vieux ;
- Rejointoiement complet au mortier de chaux grasse et sable de mer.

Reprise localisée des réseaux et des canalisations passant sous le tablier du pont :

- Identification et examen des réseaux de câbles et des canalisations existantes ;
- Dépose et suppression des réseaux et canalisations obsolètes ;
- Neutralisation, cheminements et connexions provisoires des réseaux fonctionnels pour la durée des travaux, compris toutes sujétions et concertation préalable avec les fournisseurs et utilisateurs. Dépose et enlèvement des installations provisoires en fin de chantier ;
- Mise en œuvre d'un dévoiement étanche pour intégration non visible des réseaux et des canalisations à conserver, à partir du pilier séparant la première et la deuxième arches du pont dormant, compris tous matériels, matériaux et accessoires, compris tranchées, saignées, fourreaux étanches, et toutes sujétions ;
- Raccordements, essais de fonctionnement, remise en service et toutes sujétions ;
- Tris et évacuation des gravats et déchets de chantier aux décharges publiques.

Mise en œuvre d'un pavage en pierre sur l'emprise du sol entre les deux murs encadrant le passage de l'entrée :

- Dépose en démolition du sol en béton entre les deux piliers ;

- Dépose en démolition du revêtement goudronné entre les deux murs du passage.
- Identification des niveaux et des sols anciens ;
- Terrassement, remblais drainants en grave calcaire, reprise de la forme de pente, compris compactage, compris sécurisation pyrotechnique à l'aide d'un magnétomètre, et toutes sujétions.
- Hérisson en pierre calcaire ;
- Forme de pose en béton de chaux ;
- Fourniture et pose de pavés avec façon de fils d'eau latéraux, pour collecte et évacuation des eaux de ruissellement ; pavés de granit 15x15cm ;
- Jointoiement au mortier de chaux naturelle hydraulique ;
- Tris et évacuation des gravats et déchets de chantier aux décharges publiques ;

Travaux en option : Contrôle d'accès

- Accompagnement lot 3 électricité pour passage de fourreaux alimentation motorisation et commande interphone.

Lot n°2 : Charpente - Menuiserie - Métallerie

Restauration et remise en place des 2 vantaux de la porte en bois massif et habillage boîte-aux-lettres :

Concerne les deux vantaux de la porte, conservés dans le garage du bâtiment à droite de l'entrée.

- Protection et transport en atelier, compris toutes sujétions ;
- Prise de gabarit des maçonneries restaurées, dessins d'exécution, présentation d'échantillons ;
- Restauration en atelier des vantaux existants en bois massif, compris toutes sujétions :
 - décapage, brossage ;
 - restauration par entures ou remplacement à l'identique des bois dégradés ;
 - révision des assemblages, recadrage ;
 - dépose, révision et remise en place des ferrures et des quincailleries, compris tous compléments ou remplacements nécessaires, traitement anticorrosion et toutes sujétions ;
 - mise en place d'une nouvelle serrure avec commande électrique à distance depuis le sémaphore, compris intégration non visible des câblages nécessaires et d'un nouvel interphone ;
 - Aménagement d'un juda dans la porte ;
- Rebouchage, ponçage, primaire et peinture de finition à base d'huile de lin : de type peinture à l'huile de lin du fabricant « les Malouinières » ou équivalent ;
- Protection et transport sur site ;
- Mise en place, ajustage et mise en jeu ;
- Habillage des boîtes-aux-lettres par un coffret en bois.

Travaux en option : motorisation des 2 vantaux de la porte en bois :

- Fourniture et mise en place d'un dispositif de motorisation des portes (roues motrices ou bras de transmission, compatible au milieu marin), compris tous les accessoires et toutes sujétions pour permettre la commande à distance depuis le sémaphore, de l'ouverture et de la fermeture des portes, en concertation pour homologation avec les services compétents de l'Armée et le lot 3 électricité.

Réfection du tablier en bois du pont-levis :

Restitution du tablier du pont-levis suivant les plans du Génie datant du XIX^e siècle, et suivant les dispositions du pont-levis similaire situé à l'entrée du fort de Tatihou, à proximité du fort de la Hougue. Le dimensionnement du tablier du pont-levis devra permettre le passage de camionnettes en charge.

- Dépose sans conservation du tablier en bois actuel du pont, d'époque récente et en mauvais état ;
- Établissement d'une passerelle d'accès provisoire pour la durée des travaux, compris toutes sujétions ;
- Prise de gabarit, étude technique et note de calculs, dessins d'exécution, présentation d'échantillons, ... ;
- Fabrication en atelier d'un nouveau tablier en bois massif, compris toutes sujétions :
 - poutres et solives ; en azobé ;
 - façon d'assemblages et chevillages ;
 - platelages en planches épaisses : en azobé ;
 - armatures et renforts avec profils en fer forgé ;
 - organes d'articulation en fer forgé, compris révision et remise en place des éléments subsistants conservés en bon état ;
 - boulons, écrous, clous en fer forgé, ... ;
 - butées et verrous en fer forgé ;
- Parementage, vieillissement, et traitement de finition des bois (alcali et chaulage) ;
- Traitement de protection spécifique anticorrosion, par huile pénétrante à chaux ;
- Protection et transport ;
- Mise en place, ajustage et mise en jeu, compris toutes sujétions ;
- Réfection en métal des garde-corps latéraux au droit du tablier avec adaptation de celui en bois actuel du pont dormant, compris toutes sujétions.

Travaux en option : reprise de la grille existante :

Déplacée en chapitre 1

Restauration de la grille comprenant :

- L'adaptation dans sa largeur ;
- Le décapage, traitement anti-rouille et remise en peinture sur site ;
- La motorisation, avec un matériel adapté au milieu marin et homologué par les services compétents de l'Armée ;
- Commande depuis le sémaphore
- Grille en métal sur les arrases des murs en pierre encadrant le sas d'entrée.

Lot n°3 : Electricité

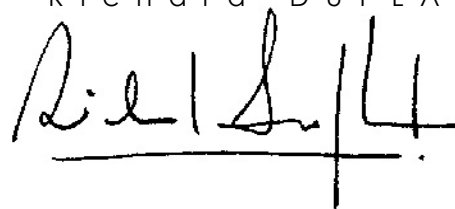
Intervention sur les réseaux du passage d'entrée

- Identification et dépose des réseaux de câbles électriques sur les parements, repositionnement provisoire de la caméra de surveillance sur l'échafaudage pour la durée du chantier, compris toutes sujétions ;
- Fourniture de 4 luminaires type lanternes ;
- Branchements alimentation luminaires et caméra en concertation avec les services compétents de sécurité de l'Armée ;
- Toutes les suggestions de passage de câbles, raccordement et commandes l'installation électrique existante, en concertation avec les services compétents de l'Armée.

Travaux en option : motorisation des 2 vantaux de la porte en bois et de la grille

- Fourniture et pose de 2 interphones (devant la porte en bois et devant la grille, homologués par le service compétent de l'Armée), comprenant lecteur de badges et liaisons avec le sémaphore ;
- Branchements alimentation des motorisations des portes et de la grille d'entrée déplacée en concertation avec le lot 1 maçonnerie (pour le passage des fourreaux), le lot 2 Menuiserie et des services compétents de sécurité de l'Armée ;
- Toutes les suggestions de passage de câbles, raccordement et commandes avec le sémaphore, en concertation avec les services compétents de l'Armée.

Saint-Cyr-l'École,
J u i n 2 0 2 5
R i c h a r d D U P L A T

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Richard Duplat', written over a horizontal line. The signature is stylized with a large 'R' and a vertical line through the 't'.