

PA 2
NOTICE ARCHITECTURALE

**REVALORISATION ET SECURISATION
DU SITE HISTORIQUE DE LA POINTE DU HOC**

La Pointe du Hoc – 14450 Cricqueville-en-Bessin

02 octobre 2025

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	2
1.1. <i>Présentation du site et de ses abords</i>	3
2. DESCRIPTION DES TRAVAUX	5
2.1. <i>Place commémorative</i>	6
2.1.1. État actuel.....	6
2.1.2. Aménagements futurs	6
2.2. <i>Cheminements piétons</i>	13
2.2.1. État actuel.....	13
2.2.2. Aménagements futurs	14
2.3. <i>Passerelles</i>	18
2.3.1. État actuel.....	18
2.3.2. Aménagements futurs	18
2.4. <i>Vestiges historiques</i>	22
2.4.1. État actuel.....	22
2.4.2. Aménagements futurs	22
3. TRAITEMENT DES CONSTRUCTIONS EN LIMITE DE TERRAIN.....	25
4. RACCORD AUX RESEAUX.....	25
5. ANNEXES	26

1. **INTRODUCTION**

L'objet du présent permis d'aménager consiste en des travaux de revalorisation et de sécurisation du site historique de la Pointe du Hoc. Ce site emblématique du Débarquement allié en Normandie, l'un des plus visités de la région, est situé à flanc de falaise, sur la commune de Cricqueville-en-Bessin, dans le Calvados (14), sur un promontoire exposé aux vents et dominant la Manche. La présente demande vient en complément du permis de construire actuellement en cours d'instruction (PC n°014 0425 00002), portant sur la restructuration de l'entrée du site ; les zones de stationnement, le bâtiment d'accueil et le parvis attenant. L'ensemble de ces interventions contribue à la mise en valeur et à la sécurisation globale de ce site d'exception, aussi bien sur le plan historique que paysager.



Figure 1- Modélisation - vue sur le parking, le parvis et le bâtiment d'accueil (PC n°014 0425 00002)

Le site a été le théâtre d'une opération décisive pendant le Débarquement allié du 6 juin 1944 et offre aujourd'hui une vue spectaculaire sur le champ de bataille et le paysage maritime.

Construit en 2004 puis agrandi en 2010, le centre de visiteurs qui accueille chaque année de nombreux visiteurs venus découvrir ce lieu témoin d'une page marquante de l'Histoire, fait aujourd'hui l'objet d'une reconversion. Il sera transformé en bâtiment administratif, avec une partie de ses espaces extérieurs dédiés à la présentation du site.

Le terrain, toujours marqué par les stigmates de la guerre — cratères d'impact, bunkers, blockhaus et casemates — témoigne avec force de l'intensité des combats. Les travaux envisagés visent à revaloriser et sécuriser les cheminements, et permettre notamment une accessibilité au site historique à tous les visiteurs. Il est également prévu de restaurer et mettre en valeur certains vestiges fortifiés, tout en renforçant la qualité paysagère du site afin d'en préserver à la fois la mémoire et l'accessibilité.

1.1. Présentation du site et de ses abords

La zone concernée par le projet est composée de 10 parcelles dont 9 se trouvent en secteur « Nr » (secteur naturel remarquable) et 1 en secteur « Apr » (secteur agricole proche du rivage) du PLUi d'Isigny-Omaha Intercom. Le projet a été développé en prenant en compte l'ensemble des attendus pour ces secteurs. À ce titre, aucune construction n'est prévue dans ces zones, en dehors des aménagements nécessaires à la viabilisation et à la sécurisation du parcours visiteurs.

Les parcelles composant le site sont les suivantes :

- 000 C 92 (22.460m2)
- 000 C 93 (16.400m2)
- 000 C 94 (17.430m2)
- 000 C 95 (4.940m2)
- 000 C 96 (3.770m2)
- 000 C 97 (860m2)
- 000 C 98 (1.000m2)
- 000 C 99 (4.200m2)
- 000 C 100 (5.780m2)
- 000 C 101 (66.410m2)

L'emprise totale du projet représente une surface de 143.250 m².

L'accès au site se fait depuis la RD514 et le chemin des Rangers. L'arrivée sur site est située sur la zone faisant l'objet du permis de construire en cours d'instruction (PC n°014 0425 00002) dont une partie se situe sur la parcelle 000 C 102 et l'autre sur le domaine public. La présente notice intègre les éléments et modifications compris dans ce permis déjà déposé.

Le site historique dont cette notice fait l'objet, prend naissance depuis une allée piétonne qui traverse le parvis d'accueil, encadrée par des talus largement plantés, conduisant vers la place de commémoration. Depuis cette place qui conduit vers différents cheminements sillonnant le site historique, le visiteur est aujourd'hui libre de déambuler entre les cratères et les ruines du site.

La Pointe du Hoc subit une érosion naturelle, notamment en bordure de falaises, et l'ensemble du site nécessite un réaménagement pour répondre à une fréquentation touristique croissante. Durant les mois de grande affluence, de juin à août, la fréquentation quotidienne moyenne atteint 3 800 visiteurs, pour un total de 730 000 visiteurs en 2024. Cette affluence continue exerce une pression significative sur les structures historiques et sur le paysage.

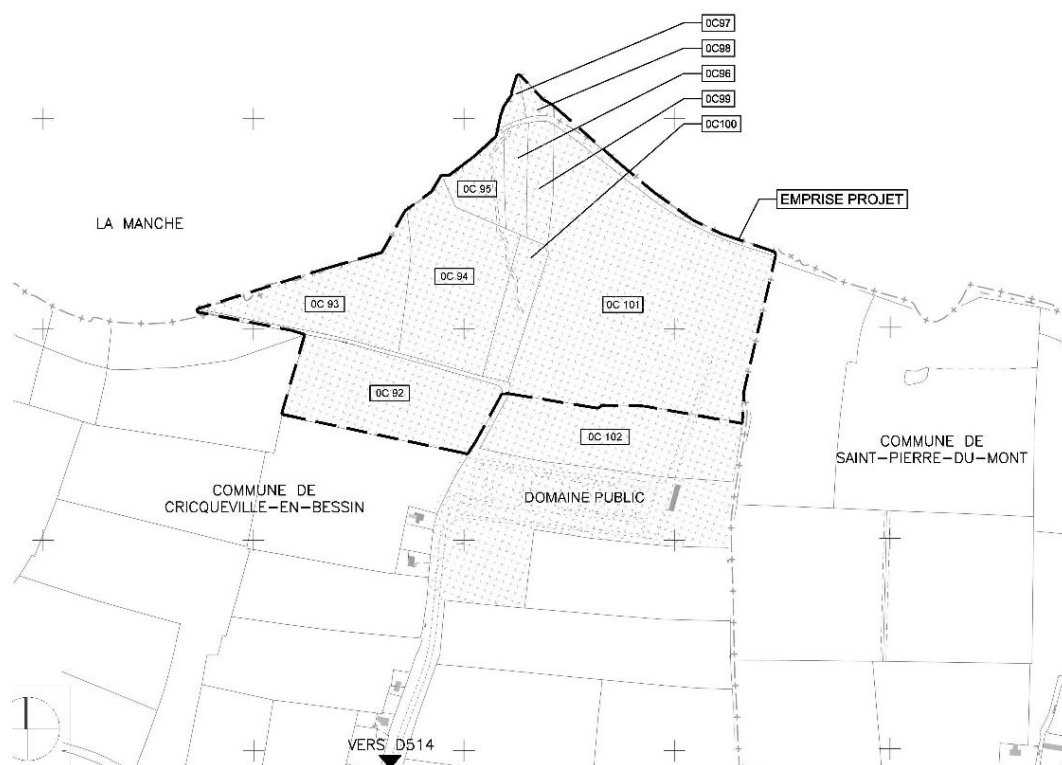


Figure 2 - Extrait du plan de situation - délimitation du site historique et ses parcelles

Le projet actuel vise à adapter le site à ces flux quotidiens, afin de le valoriser et le sécuriser. Il prévoit la mise en place de mesures adaptées pour mieux protéger le site, ses usagers, transmettre son histoire, renforcer son rôle pédagogique et améliorer l'expérience des visiteurs.

L'article 3 du Décret n°47-2218 du 19 novembre 1947 conclu entre le gouvernement de la République française et le gouvernement des États-Unis d'Amérique, stipule que le gouvernement américain possède « (...) la faculté de procéder à tous aménagements jugés nécessaires des cimetières permanents ainsi qu'à la construction des monuments commémoratifs et de tous bâtiments et voies d'accès utiles. Toutefois, le Gouvernement des États-Unis veillera à ce que des installations appropriées maintiennent de bonnes conditions sanitaires. ». Dans le cadre du réaménagement de ce site commémoratif dit « champ d'honneur », il apparaît impératif de sécuriser les cheminements du site et plus particulièrement l'accès aux bunkers, afin d'assurer la sécurité des visiteurs.

2. DESCRIPTION DES TRAVAUX

Le site de la Pointe du Hoc dans son ensemble fait face à une fréquentation touristique particulièrement soutenue, rendant indispensable sa valorisation et sa sécurisation. La première phase du projet de restructuration qui est déjà en cours d'instruction (phase 1) concerne :

- La reconfiguration du parking ;
- La réorganisation de la zone accueil (bâtiment et parvis).

La présente demande de permis d'aménager (phase 2) porte spécifiquement sur les interventions à mener sur le site historique, et se décline en 5 actions majeures :

1. Redéfinir la place commémorative ;
2. Pérenniser et stabiliser les chemins piétons du site historique ;
3. Créer des passerelles pour sécuriser certains franchissements et offrir de nouveaux points de vue ;
4. Sécuriser les vestiges historiques accessibles au public ;
5. Procéder au démantèlement des structures métalliques « parasites » ajoutées sur certains bunkers dans les années 2000.

2.1. Place commémorative

2.1.1. État actuel



Figure 3 - Photographie de la place de commémorative

La place commémorative est actuellement accessible par un sentier piéton en gravier stabilisé, longeant le centre de visiteurs depuis le parvis d'accueil en direction du nord. De forme circulaire et d'une superficie d'environ 370m², elle est revêtue d'un béton désactivé. Un chemin périphérique, également en gravier stabilisé, permet d'en faire le tour.

Le traitement paysager immédiat se limite à un engazonnement simple, encadré ponctuellement par quelques haies, sans composition végétale structurée. L'ensemble présente un aménagement sobre et épuré, laissant une grande visibilité à l'espace central. En son cœur, une plaque de scénographie en bronze constitue un repère symbolique.

À l'extrémité nord de la place, sont implantés deux mâts de drapeau, ainsi qu'une clôture visant à restreindre l'accès au reste du site. Cette place, dans sa sobriété, marque pour le visiteur un premier point d'arrêt avant d'entamer sa déambulation à travers les vestiges historiques du site de la Pointe du Hoc.

2.1.2. Aménagements futurs



Figure 4 - Vue de la place commémorative

La requalification de la place commémorative s'inscrit dans une volonté de renforcer l'ancrage mémoriel du site et d'en améliorer son usage. Conçue comme un espace de transition entre l'entrée du site et le parcours de découverte des vestiges, la future place commémorative vise à conjuguer solennité, visibilité des cheminements et capacité d'accueil.

Portée à une surface de 415m², et redessinée selon une géométrie ovale, elle constituera un véritable espace de rassemblement, de recueillement, adapté aux cérémonies commémoratives, avec une capacité d'accueil allant jusqu'à 250 personnes assises. Sa redéfinition formelle et paysagère s'articule autour de plusieurs axes détaillés dans les sous-parties ci-dessous.

Matériaux, couleurs, dimensions et mobilier urbain

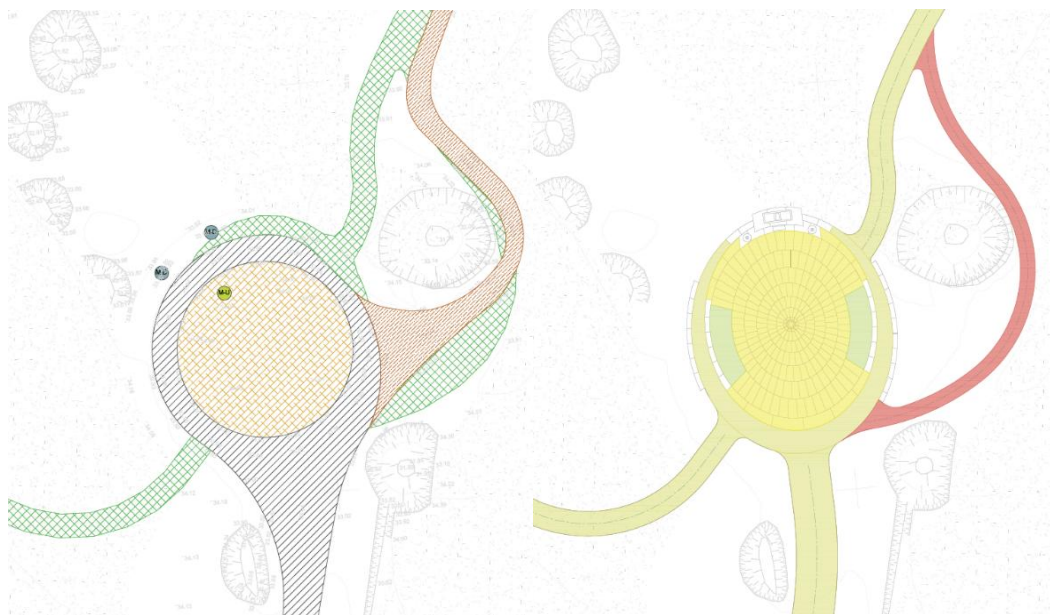


Figure 5 - Plan démolitions prévues

Figure 6 - Plan projet revêtements

La place commémorative sera requalifiée avec l'utilisation de matériaux nobles, traduisant le caractère solennel et mémoriel du lieu. Elle sera revêtue d'un dallage en pierre naturelle de type Massangis, posé sur lit drainant avec des joints en mortier perméable.

Les courbes géométriques de la place seront soulignées par quatre murets habillés d'un parement en pierre assortie, formant à la fois un cadrage de l'espace et des assises pour les visiteurs.

Le cheminement périphérique, en continuité avec la circulation principale du site qui prend naissance au niveau du parvis d'accueil, sera réalisé en enrobé beige drainant, identique aux autres sentiers de promenade du site historique.

Le traitement minéral actuel, constitué de béton, sera remplacé par un revêtement en pierre naturelle plus qualitatif et visuellement intégré, tout en répondant aux objectifs de gestion durable des eaux pluviales. La perméabilité de l'ensemble est assurée par la combinaison des dispositifs suivants :

- Des joints de mortier drainants entre dalles ;
- Un lit de pose perméable ;
- Des bandes plantées d'infiltration d'eau pluviale en périphérie de la place.
- Deux noues enherbées devant les murets / assises

L'accès principal menant à la place commémorative ainsi que la place elle-même sont aménagés de manière à préserver l'ambiance naturelle du site, sans recourir à un éclairage permanent. Les seules bornes lumineuses prévues dans le cadre de l'opération concernent la zone du parking, afin de sécuriser et d'orienter le flux des visiteurs. Il s'agit de bornes ERCO Castor, en profilé d'aluminium LED, d'une hauteur de 500 mm, avec une finition graphite teinte RAL 7016.

Par ailleurs, la place commémorative est équipée de réseaux techniques permettant le raccordement temporaire d'équipements lors des cérémonies, tels que la sonorisation, le branchement de micros, la diffusion ou la captation, tout en maintenant l'absence d'éclairage permanent.

Aménagement des accès à la place

L'accès à la place commémorative, située au sud-est du site historique, se fait par un portail à barreaudage métallique monté sur rail. Situé sur la voie principale qui rattache le parvis d'accueil à la place, ce portail possède deux parois coulissantes de H 2,45 m x L 7,47 m chacune. Il est ouvert et fermé selon les horaires du site, garantissant à la fois sécurité et maîtrise des flux de visiteurs.

Le site comprend également trois portails à double vantail (H 2,45 m x L 3,90 m) :

- Au nord-est du site ;
- Sur le chemin d'entretien côté est ;
- Sur le chemin d'entretien côté ouest.

Tous les portails sont réalisés en acier galvanisé avec barreaudage vertical et présentent la même finition vert sombre RAL 6005, assurant une cohérence visuelle et une intégration harmonieuse au paysage végétalisé. Les poteaux sont scellés dans des massifs en béton pour garantir stabilité et durabilité.

Ces portails sont positionnés pour sécuriser les entrées principales et les voies de circulation tout en respectant l'intégrité visuelle et paysagère du site.

Des clôtures à mailles serrées sont associées aux portails afin de sécuriser les zones d'accès et les chemins d'entretien, elles se décomposent de la façon suivante :

- Autour du portail Est, une clôture de 35 m de longueur et 2,45 m de hauteur associe poteaux en acier et grillage barreaudé.
- Les chemins d'entretien à l'Est et à l'Ouest disposent également de clôtures mesurant H 2,45 m sur 7,5 mètres.

- Toutes les clôtures et portails présentent la même teinte vert sombre RAL 6005, garantissant une unité esthétique et une bonne intégration au paysage.

Les clôtures présentent la même teinte vert sombre RAL 6005 que les portails, garantissant une homogénéité et une unité esthétique pour intégration au paysage.

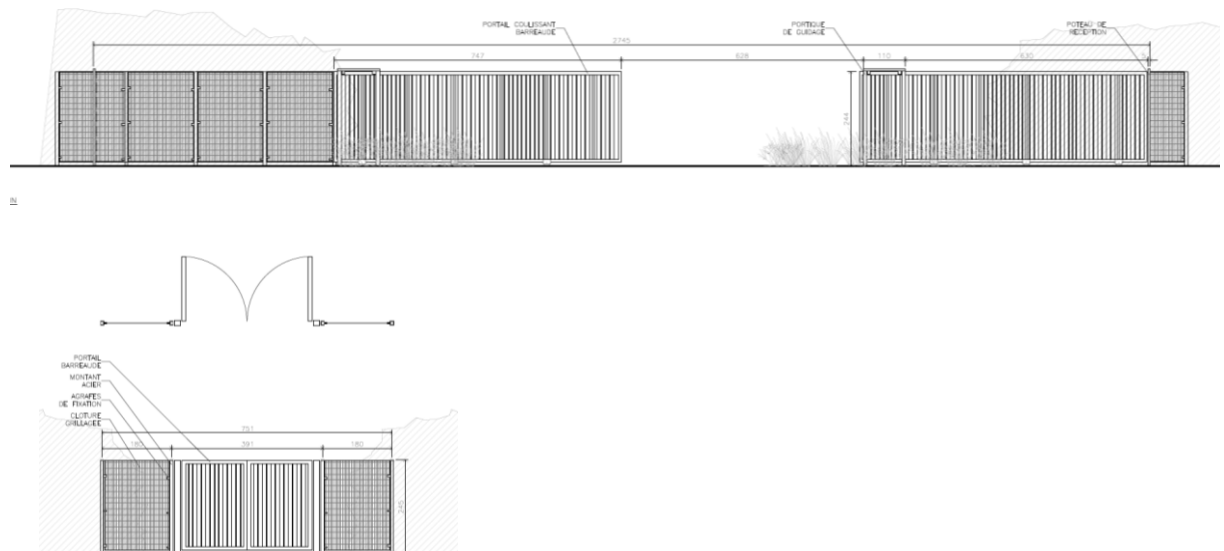


Figure 7 – Extrait plan et élévations portails et clôtures projet (Cf. PA4n.1)

Depuis la place, quatre cheminements rayonnent :

- l'accès principal qui relie la place au parvis d'accueil, situé au sud, constituant l'entrée pour les visiteurs.
- deux cheminements piétons en enrobé drainant menant à la promenade à travers les vestiges, l'un vers le nord, l'autre en direction de l'ouest ;
- un accès technique en dalles alvéolaires renforcées, dédié au passage des véhicules d'entretien et de secours ;

Les accès de secours

Le permis de construire phase 1 détaille la voirie lourde avec emplacement réservé aux engins de secours, à proximité du parvis d'accueil (voir PC40a), avec borne incendie existante à proximité du bâtiment administratif, côté sud.

Par ailleurs, des voies techniques d'une largeur de 3 mètres traversent le site et permettent un accès ponctuel au site historique pour les véhicules de secours et d'entretien. De plus, le projet prévoit des passages ponctuels au niveau des cheminements piétons, dotés d'une structure renforcée avec enrobé drainant beige.

Ces voiries se composent ainsi :

- Couche de base : granulats 20/80 (GNT) sur 20 cm d'épaisseur ;

- Couche de roulement : dalles Evergreen ou équivalent, alvéolaires, remplies de terre végétale et semences, offrant à la fois portance pour les véhicules et intégration paysagère.

La jonction entre parvis accueil et place commémorative

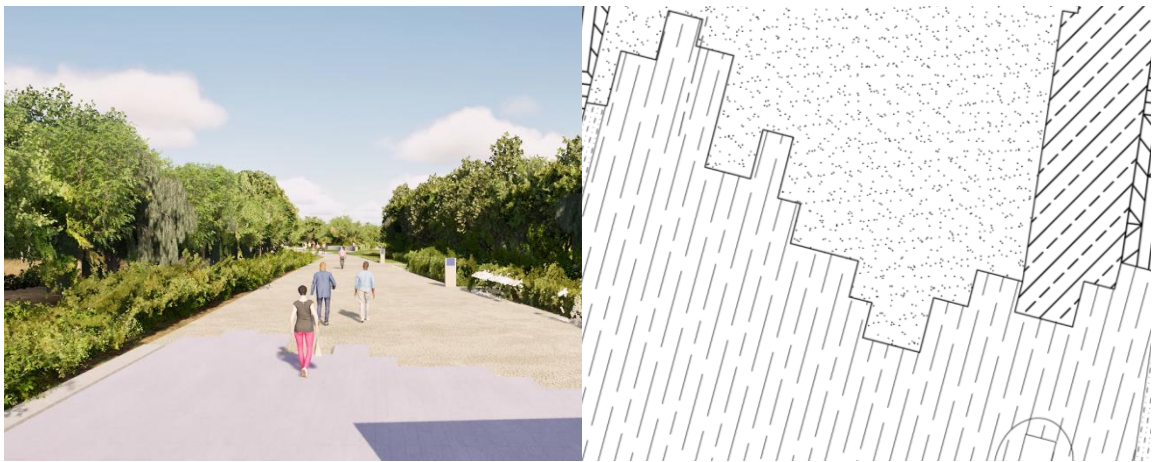


Figure 8: Voie principale accès à la place commémorative

La voie d'accès reliant le parvis à la place commémorative comporte deux tronçons :

- Tronçon n°1 : revêtement en dallage de granit de Vire posé en lattes de plancher de dimensions variables (150 × 900 mm, 150 × 1200 mm, 150 × 1500 mm, ép. 6 cm). Les finitions, majoritairement flammées avec des variantes éclatées et polies, garantissent solidité, durabilité et confort de circulation.
- Tronçon n°2 : revêtement en enrobé drainant, perméable pour favoriser l'infiltration naturelle des eaux pluviales. De teinte beige naturelle et homogène, il assure continuité visuelle avec le paysage tout en offrant une surface stable et confortable pour la circulation piétonne.

La jonction entre les deux revêtements est réalisée en décroché régulier, formant un raccord en escalier. Cette disposition assure une transition fluide entre le granit et l'enrobé, limite les effets de rupture et renforce l'intégration paysagère de l'ensemble.

La jonction entre parking visiteurs et le chemin d'entretien véhicules

La transition entre l'aire de stationnement des voitures et la voirie technique est conçue pour assurer une continuité stable et fonctionnelle tout en respectant l'intégration paysagère. Les chaussées se composent de la façon suivante :

- Parking voitures en enrobé TC320 :
 - Couche de fondation en grave bitume 0/14 (8 cm)
 - Couche de base en grave bitume 0/14 (8 cm)

- Couche de liaison par imprégnation à l'émulsion de bitume (1,5 kg/m²)
- Couche de roulement en enrobé bitumineux à module élevé (6 cm minimum)
- Voirie technique – grave concassé :
 - Couche de fondation en GNT 0/80 (30 cm)
 - Couche de roulement en GNT 0/31,5 (15 cm)

Le raccord entre les deux revêtements est réalisé de manière progressive pour garantir continuité visuelle et fonctionnelle, limiter les effets de rupture et assurer un passage sécurisé pour l'ensemble des véhicules, tout en préservant l'intégration paysagère du parking et de la voirie technique.

Aménagements paysagers

La place commémorative s'insère dans un environnement paysager soigné, conçu pour renforcer à la fois l'identité historique du site et sa résilience environnementale.



Figure 9 – Vue projet de la place commémorative

L'ensemble des aménagements végétaux vise à créer une transition douce entre les espaces minéralisés de la place et les zones naturelles environnantes, tout en assurant une gestion durable des eaux pluviales.

La place est ceinturée par des haies bocagères implantées sur des talus modelés spécifiquement pour orienter les eaux de ruissellement vers les surfaces de pleine terre. Ces haies composées d'espèces indigènes telles que la Calamagrostide commune ou le Millepertuis androsème, participent également à la reconstitution d'un paysage typique du territoire normand, en écho au cadre historique du Débarquement.

Deux noues paysagères, aménagées en contrebas de la place, permettent de capter et d'infiltrer naturellement les eaux issues des surfaces dallées. Elles complètent un dispositif d'infiltration des eaux à la parcelle, fondé sur les principes de gestion alternative des eaux pluviales.

En complément, un espace végétalisé en pleine terre est également intégré en limite de la place, afin d'augmenter la surface perméable et d'évoquer le paysage historique du site à travers un vocabulaire végétal contextualisé.

L'ensemble des essences choisies a été sélectionné pour sa compatibilité écologique et sa cohérence paysagère ; ces choix sont détaillés dans un tableau récapitulatif en annexe.

Conformément aux préconisations du bureau d'études, l'ensemble des eaux pluviales sera infiltré sur site, sans raccordement au réseau d'eaux usées.

Intégration du monument Rangers



Figure 10 - Photographie du « Rangers monument » actuel

Le monument en granit « Pointe du Hoc Rangers Monument » actuellement localisé au nord du site, sur le bunker d'observation « R636-A », sera déplacé sur cette place commémorative réaménagée, afin de lui conférer une visibilité renforcée et une mise en valeur à la hauteur de sa portée symbolique.

Érigée par la France en hommage aux actions héroïques du 2^e bataillon de Rangers le 6 juin 1944, cette stèle en granit constitue un repère mémoriel majeur du site. Il sera désormais installé sur une estrade en pierre, positionnée dans l'axe principal du cheminement d'entrée de la place, renforçant ainsi sa lisibilité et son caractère cérémoniel.

Le monument sera encadré par deux mâts arborant les drapeaux français et américain, marquant l'alliance historique entre les deux nations. Enfin, la citation « We will overcome all obstacles. Lieutenant-colonel James RUDDER ... Nous surmonterons tous les obstacles. » sera gravée dans la bande de pavés en granit située au seuil de la place, soulignant l'entrée dans cet espace de recueillement et de mémoire.

2.2. Cheminements piétons

2.2.1. État actuel



Figure 11 - Photographie des cheminements piétons existants

Le site de la Pointe du Hoc présente aujourd'hui un réseau hétérogène de cheminements : sentiers en gravier stabilisé, passages enherbés, et nombreux chemins informels — ou « lignes de désir » — créés spontanément par les visiteurs. Cette déambulation libre, bien qu'expressive, pose des enjeux en matière de préservation, de lisibilité du parcours et de sécurité.

Le terrain, fortement modelé par les bombardements alliés de juin 1944, conserve une topographie spectaculaire : cratères, dénivelés abrupts, et éléments dispersés de la batterie d'artillerie allemande. Celle-ci se compose de fosses à canon, de bunkers, de casemates, de postes d'observation, de tobrouks, de magasins à munitions, ainsi que de divers vestiges structurels non identifiés. L'ensemble confère au site un fort pouvoir évocateur, emblématique du Débarquement et du sacrifice des Rangers.

Cependant, ce paysage historique est confronté à des risques croissants. Depuis plusieurs décennies, l'érosion marine entraîne un recul significatif du trait de côte, accentué par des glissements et effondrements réguliers de la falaise depuis 2011. Ce phénomène met en péril la conservation du site et engendre un danger réel pour les visiteurs.

Dans ce contexte, une requalification des cheminements s'avère indispensable pour structurer les parcours, canaliser la fréquentation, sécuriser l'accès aux vestiges et limiter l'impact sur les milieux naturels sensibles. Le projet répond également à l'affluence soutenue du public et s'inscrit dans une démarche de valorisation patrimoniale, paysagère et environnementale.

2.2.2. Aménagements futurs



Figure 12 - Vue projet "Cheminement piétons"

L'un des enjeux majeurs du réaménagement est de sécuriser la fréquentation du site en éloignant les cheminements piétons du bord de la falaise. Les nouveaux tracés respecteront une distance minimale d'environ 20 mètres du rebord, afin de prévenir tout risque lié à l'instabilité du littoral, tout en garantissant un accès valorisant aux vestiges historiques.

Ce nouveau maillage piétonnier a été pensé pour créer une circulation fluide, accessible au personne à mobilité réduite et cohérente entre les différents points d'intérêt du site : bunkers, casemates, cratères et autres éléments patrimoniaux. Il vise également à révéler de nouvelles perspectives paysagères, en aménageant des points de vue choisis sur l'ensemble du site.

Les cheminements existants sont ainsi entièrement repensés et formalisés :

- Les sentiers aménagés seront revêtus d'un enrobé drainant, teinte beige clair, à la fois esthétique, durable et perméable.
- Des garde-corps seront installés le long de l'ensemble des cheminements afin d'assurer la sécurité du public et de protéger le site. Leur type et leur hauteur seront déterminés en fonction de la sensibilité des secteurs dans lesquels ils s'inscrivent.
- Des passerelles en platelage bois permettront de franchir certains cratères ou zones délicates, tout en créant des belvédères d'observation. (Cf. 2.3. Passerelles)

Le parcours sera ponctué de panneaux d'information historique pour enrichir la compréhension du site, de panneaux d'orientation et de navigation pour faciliter la déambulation, de panneaux de signalisation réglementaire ; ainsi que des bancs en bois pour favoriser les temps de pause et d'observation

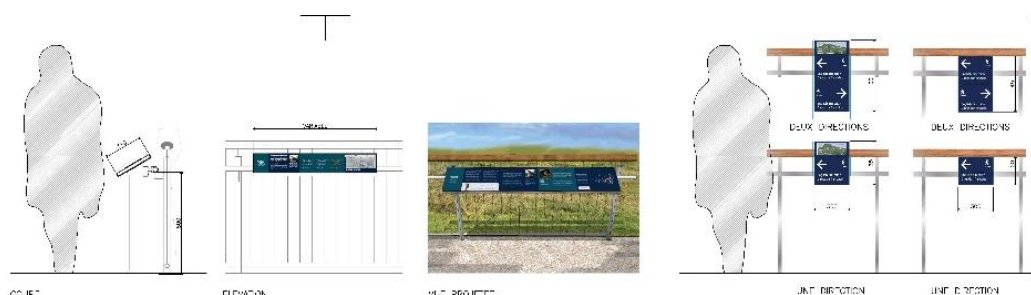


Figure 13 – Extrait panneaux d'Information historique (Cf.PA4n.3)

Enfin, tous les sentiers informels – ou « lignes de désir » – seront supprimés pour limiter l'érosion, canaliser les flux et préserver la qualité paysagère et patrimoniale du site.

Certains cheminements seront renforcés structurellement pour faciliter le passage des véhicules d'entretien ou de secours sur l'enrobé drainant.

Matériaux, couleurs, dimensions et mobilier urbain

Cheminements piétons

Les cheminements sont revêtus d'un enrobé beige clair drainant, choisi pour sa capacité à limiter l'artificialisation du sol tout en assurant un confort de circulation. Ce matériau perméable permet de maintenir une infiltration des eaux pluviales sur site, conformément à la stratégie de gestion écologique du projet. Son aspect neutre et sa teinte sable s'intègrent discrètement dans le paysage, sans créer de rupture visuelle avec le terrain naturel environnant.



Figure 14 - Vue projet cheminement piéton en enrobé beige drainant

Garde-corps et dispositifs de limitation

Différents types de garde-corps et de dispositifs de sécurité sont prévus (*Cf. PA4n.4*) :

- Type 1 : câble acier inox 316L brossé tendu sur poteaux acier inox 316L brossé, hauteur 50 cm, fondation plot béton (canalisation visiteurs, zones à faible risque de chutes)
- Type 2 : deux câbles tendus en acier inox 316L brossé, hauteur 1 m, fondation plot béton (zones à forte affluence ou proches des pentes) ;
- Type 3 : identique au Type 2 avec main courante bois de teinte bois naturel, essence durable non-traité, hauteur 1m, fondation plot béton (contact plus chaleureux et meilleure lisibilité tactile) ;

- Type 4 : maille tendue en acier inox 316L brossé avec main courante bois de teinte bois naturel, essence durable non-traité, hauteur 1 m, fondation plot béton sur cheminement et sur ossature métallique des passerelles (zones à risque de chutes sur cheminement et passerelles surélevées).

Les mains courantes secondaires, montées sur les poteaux des garde-corps de types 3 et 4, sont installées sur les escaliers et sur les supports de panneaux scénographiques. Elles seront réalisées en bois naturel, essence durable non traitée, diamètre 40 mm, offrant une prise confortable et une esthétique sobre.

Aménagement des accès

Depuis la place commémorative, les visiteurs peuvent accéder au site historique par deux itinéraires formalisés :

- Au sud-ouest, vers les emplacements de batterie et les zones de cratères,
- au nord-est, en direction du poste d'observation et de la falaise.

Ces deux tracés structurent la déambulation du public tout en assurant une mise en valeur progressive des vestiges majeurs du site. Un troisième accès, en gazon renforcé, situé au sud-est de la place, est réservé au personnel d'entretien. Il permet de traverser l'espace commémoratif sans passer sur les dalles de pierre et de rejoindre rapidement le chemin principal.

De plus, un chemin technique situé au sud-ouest du site, pour véhicules lourds en dalles alvéolaires gazonnées est également prévu pour permettre l'intervention ponctuelle de véhicules d'entretien sans dégrader le site.

Aménagements paysagers

Le projet d'aménagement paysager s'inscrit dans une logique de sobriété et de respect du paysage existant, en cohérence avec le caractère historique et naturel du site de la Pointe du Hoc.

L'intervention végétale est limitée et ciblée : elle ne vise pas à recomposer un paysage, mais à accompagner discrètement les cheminements et à renforcer la lisibilité du site sans en altérer l'authenticité. (Cf. PA4j. 1).

Aucune plantation n'est prévue sur l'essentiel du tracé. Seul, le « belvédère sur bocage », situé en surplomb d'un secteur stratégique du site, sera entouré d'une haie bocagère dont la hauteur des plus hautes essences atteint 5 mètres, soigneusement choisie pour évoquer le paysage historique tout en renforçant l'effet de cadrage visuel sur les vestiges. Les espèces retenues, locales et rustiques, sont listées dans un tableau en annexe (cf. palette végétale), conformément aux prescriptions du gestionnaire du site.

2.3. Passerelles

2.3.1. État actuel

Aucune passerelle n'est existante à ce jour, hormis les deux plates-formes d'observation se trouvant sur le bunker « RL409-A » et le casemate « R694-3 ». (Cf. 2.4.2 - *Le démantèlement des structures métalliques*).

2.3.2. Aménagements futurs

Dans le cadre du réaménagement global du site, quatre passerelles piétonnes seront créées afin d'assurer la continuité des cheminements tout en franchissant des zones sensibles (cratères, bunkers, points de vue). Leur implantation permet de protéger les vestiges, d'offrir de nouvelles perspectives sur le site, et d'assurer la sécurité des visiteurs.

Les quatre passerelles sont réparties comme suit :



Figure 16 - Vue projet "Passerelle sur bocage"

- Passerelle Sud – "Passerelle sur bocage" : reliant les trois parcours principaux, cette passerelle en arrière-plan du site principal permet un point de vue unique sur l'ensemble du site. (Cf. PA4d).



Figure 17 - Vue projet "Belvédère sur cratère"

- Passerelle Ouest – "Belvédère sur cratère" : installée en surplomb du bunker à munitions « R134-3 », elle permet une lecture en hauteur de l'ouvrage et un accès sécurisé à ses abords. (Cf. PA4g).



Figure 18 - Vue projet "Pont sur cratère"

- Passerelle Nord – "Pont sur cratère" : elle franchit un cratère du parcours pour donner une vue unique sur un de ces éléments marquants du site. La structure est portée de part et d'autre du cratère, en assurant une mise à distance physique et visuelle, pour en préserver l'intégrité. (Cf. PA4f).



Figure 19 - Vue projet " Belvédère sur falaise"

Passerelle Est – "Belvédère sur falaise" : implantée à l'extrémité du parcours, elle offre une vue spectaculaire sur la mer et les falaises, tout en évitant les zones fragiles soumises à l'érosion. (Cf. PA4e).

Matériaux, couleurs, dimensions et mobilier urbain

Les passerelles sont conçues comme des ouvrages légers, réversibles et peu intrusifs. Leur structure repose sur les principes suivants :

- Platelage en bois de classe IV teinte marron ou équivalent, sélectionné pour sa résistance aux intempéries et sa durabilité, avec une finition antidérapante ;
- Structure porteuse en acier galvanisé, discrète et résistante à la corrosion.
- Fondations sur pieux métalliques vissés (type Technopieux ou équivalent), ancrés entre 7 et 9 mètres de profondeur, selon la nature du sol porteur identifiée et de la charge de la structure. Sans terrassement ni bétonnage, ils assurent une installation rapide, une réversibilité totale et un respect du sol archéologique.
- Les garde-corps des passerelles seront du type 4, avec un remplissage en maille acier inox 316l brosse tendue et une main courante en bois de teinte bois naturel, à une hauteur d'un mètre.
- Les passerelles et promenades piétonnes seront fondées sur des pieux métalliques vissés

Le système de fondation, sur pieux vissés de type Technopieux, réversible et non intrusif permet de :

- préserver le sol, notamment dans les zones sensibles ou historiquement chargé grâce à un ancrage des pieux en acier haute résistance, vissés mécaniquement sans terrassement ni bétonnage ;
- réduire l'impact sur le terrain et facilite l'accès aux zones difficiles, tout en garantissant une grande précision d'exécution de mise en œuvre à l'aide de machines compactes, plus légères, hydrauliques et télécommandées ;
- résister à la corrosion et être plus durable en utilisant l'acier galvanisé pour toutes les parties émergentes ;
- s'intégrer au paysage avec des finitions discrètes, comme les platines d'assemblage dissimulées sous les platelages bois ;

- faciliter le démontage en cas d'évolution du site ou de nécessité de restauration, limitant ainsi l'empreinte environnementale et assurant la réversibilité du dispositif.

L'ensemble de ces éléments s'inscrit dans une logique de faible impact, de cohérence esthétique avec le reste des aménagements, et de compatibilité avec le contexte patrimonial sensible du site.

Le parcours sera ponctué de bancs et de panneaux de scénographie, qui accompagnent la visite tout en offrant confort et information :

- 8 bancs, avec assise et dossier en bois et piétement en acier inox 316l brossé, seront répartis le long du parcours pour permettre des haltes de repos dans les zones de contemplation ou à proximité des points d'intérêt. (Cf. PA4n.5).
- Une série de panneaux d'interprétation accompagnera la déambulation du visiteur. Ils présenteront des contenus historiques, topographiques et narratifs, en lien avec les vestiges visibles et le paysage. Le design sera discret, de faible hauteur et en cohérence avec le site, de structure fine en acier galvanisé thermolaqué de teinte bleu marine RAL 5022 et beige RAL 1035. (Cf. PA4n.3 et PA4n.4).

Ces éléments de mobilier sont intégrés avec soin pour garantir la lisibilité, le respect de la solennité du lieu, et l'expérience de visite immersive.



Figure 20 - Vue projet bancs en bois et panneaux d'interprétation

Aménagement des accès

Les passerelles sont intégrées de manière fluide dans le tracé des nouveaux cheminements piétons. Les revêtements adjacents sont en enrobé beige drainant, identique au reste des allées, afin d'assurer une continuité visuelle et fonctionnelle. Les rampes d'accès respecteront les normes d'accessibilité, avec un traitement des surfaces antidérapant, et offriront une transition douce entre les niveaux.



Figure 21 - Vue projet jonction entre le cheminement et le pont sur cratère

Aménagements paysagers

Aucune plantation nouvelle n'est prévue autour des passerelles, à l'exception de la Passerelle Sud – dite « passerelle sur bocage ». Celle-ci sera accompagnée d'une haie bocagère structurante, composée d'essences locales, pouvant atteindre jusqu'à 5 mètres de haut. Ce dispositif vise à encadrer la perspective et à limiter la perception de la structure depuis le site, tout en respectant l'esprit du lieu : sobre, minimaliste et durable.

Afin de réduire l'impact visuel des passerelles, et notamment de masquer les poteaux métalliques de plus de 2,50 m, les essences retenues (cf. annexe) ont été choisies en fonction de leur hauteur et de leur rôle paysager. Les arbres tiges (1,50 à 5 m) constitueront un écran naturel efficace pour dissimuler les éléments les plus imposants. Ils seront complétés par des arbustes de moyenne taille (0,30 à 1,50 m), formant une strate basse qui renforce la densité végétale, enrichit la biodiversité et assure une transition douce avec le paysage existant.

Le reste des passerelles s'insère dans un environnement de prairies rases et de cratères conservés en l'état, sans modification de terrain ni ajout de végétation, afin de préserver le caractère brut, historique et lisible du site.

2.4. Vestiges historiques

2.4.1. État actuel

Les vestiges de la batterie allemande de la Pointe du Hoc, composés de bunkers, casemates, tobrouks et cratères d'impact, constituent des éléments patrimoniaux majeurs du site. Ils témoignent de l'intensité des combats et de la puissance des fortifications allemandes en 1944.

Ces structures, en divers états de ruine, font partie intégrante du paysage historique. Toutefois, certaines présentent des risques pour les visiteurs en raison de leur détérioration progressive, accentuée par l'érosion naturelle du site.

Aujourd'hui, les visiteurs accèdent librement à l'ensemble des vestiges avec très peu d'aménagements pour assurer leur sécurité. Cette découverte des vestiges est un élément très fort du site, mais un aménagement s'impose pour améliorer les conditions de visite.

2.4.2. Aménagements futurs

L'ensemble des vestiges en béton d'origine seront conservés dans leur état actuel, sans restauration lourde ni modification de leur aspect. Le projet vise à concilier préservation patrimoniale, sécurisation du public et mise en valeur historique.

Seul deux bunkers resteront ouverts à la visite : le bunker d'observation R636-A et le bunker R502-2. Leur choix répond à une stratégie de préservation visant à maintenir l'authenticité des vestiges tout en garantissant la sécurité des visiteurs. Ils ont été retenus pour les raisons suivantes :

- leur bon état de conservation,
- leur valeur patrimoniale et historique,
- leur dimension pédagogique et mémorielle, favorisant la transmission aux générations futures,
- leur contribution à l'attractivité touristique du territoire, en lien avec l'intérêt croissant pour les parcours de mémoire.

Ils seront sécurisé par des aménagements légers et des stabilisations minimales, dans le respect de leur intégrité historique et des normes de préservation françaises et américaines.

Des panneaux d'information historique seront installés dans le bunker d'observation R636-A et dans le bunker R502-2, afin d'offrir aux visiteurs une visite immersive et pédagogique.



Figure 23 – Photographie du Bunker d'observation "R636-A"



Figure 22 - Photographie du Bunker "R502-2"

Tous les autres vestiges, trop dégradés ou situés dans des zones à risque, resteront fermés au public afin d'éviter tout danger et de préserver leur authenticité. Les visiteurs seront par conséquent tenus à distance à l'aide d'un périmètre de sécurité défini par le cheminement, garantissant leur protection tout en préservant l'intégrité du site. Ils demeureront néanmoins toujours visibles depuis le parcours, leur lecture étant facilitée par une signalétique adaptée et des dispositifs de scénographie. Cette approche permet de concilier sécurité des visiteurs, mise en valeur pédagogique et conservation durable du site comme témoin de la Seconde Guerre mondiale.

Des structures de protection seront mises en place de manière discrète et réversible, afin de sécuriser les abords des vestiges :

- Garde-corps en acier inox 31L brossé ou à main courante bois de teinte bois naturel, comme sur le reste du parcours.
- Panneaux d'information ou de signalisation sur les dangers

Le démantèlement des structures métalliques

Avant l'acquisition du site par l'ABMC, des plates-formes d'observation métalliques ont été ajoutées à deux des structures :

- Le bunker antiaérien Est « RL409-A »
- La casemate « R694-3 »

Ces plates-formes ne sont pas intégrées au paysage historique et nuisent à la compréhension globale du site. À long terme, la détérioration de ces structures métalliques promet de nuire aux vestiges. Le projet comprend donc le démantèlement de ces structures métalliques parasites afin de redonner aux vestiges leur aspect d'origine. Une fois les éléments retirés, les points d'ancrage dans les bunkers seront réparés avec un patch de mortier compatible pour redonner aux vestiges leur aspect d'origine.



Figure 25 – Photographie du Bunker antiaérien "RL409-A"



Figure 24 – Photographie de la Casemate "R694-3"

Matériaux et mise en œuvre

- Garde-corps en acier inox 316L brossé, durable, résistant à la corrosion en milieu salin et d'une sobriété esthétique (type 1 à 4 selon les situations), conformes à ceux utilisés sur le reste du site, avec intégration possible de mains courantes en bois identique aux types 3 et 4.
- Panneaux de fermeture en acier inox 316L seront posés dans les cavités ou zones à risques (intérieurs instables), tout en préservant la ventilation des ouvrages. Ils seront conçus pour être entièrement réversibles et discrètement intégrés à la morphologie des bunkers.
- Les travaux de démontage de structures métalliques seront suivis de réparations locales, avec mortier adapté à la nature du béton d'origine, sans recourir à des produits plastifiants ou modifiant la teinte.

Aménagement des accès

Considérant la localisation du projet dans un secteur naturel remarquable au sein d'un site historique mondialement connu, la préservation et la valorisation du site sont des enjeux primordiaux.

Le projet a été conçu pour donner aux personnes à mobilité réduite, la possibilité de suivre un parcours semblable à celui du public général, néanmoins, l'enjeu de sécurisation du site se conjugue à la protection et la conservation des vestiges historiques. Du fait de leur fonction défensive, l'implantation des bunkers en territoire escarpé les rend difficilement accessibles aux personnes en situation de handicap moteur. Des panneaux de signalisation de sol irrégulier seront installés.

Le projet intégrera l'accessibilité aux handicaps sensoriels, cognitifs, mentaux et psychiques. Concernant la prise en compte des handicaps moteurs, les exigences spatiales, de stationnement et de circulation adaptés, de cheminement extérieur et intérieur, de qualité d'usage des portes et équipements, ne sont pas compatibles avec les enjeux de préservation architecturale.

La volonté du projet est de proposer des mesures compensatoires afin que tout public puisse découvrir l'ensemble du site. Une application intitulée « Pointe du Hoc » a été créée en 2013, disponible sur smartphone en français et en anglais. Celle-ci est gratuite et utilisable hors connexion. L'application renferme une cartographie du lieu et sert de guide numérique, invitant le visiteur à relier les points d'intérêts entre eux. Elle permet notamment la visite virtuelle des bunkers, difficilement accessibles aux personnes à mobilité réduite.

3. TRAITEMENT DES CONSTRUCTIONS EN LIMITE DE TERRAIN

Bien que l'ensemble de l'accès au site soit repensé, les limites du terrain resteront inchangées.

Un récapitulatif des nouvelles « essences et plantations » a été établi (voir tableau en annexe), précisant chaque type d'essences concernées, leur hauteur à maturité, ainsi que leurs surfaces en mètres linéaires.

Afin de répondre aux recommandations de l'étude d'impact environnemental, la maîtrise d'ouvrage veillera à la bonne application des mesures d'évitement et de réduction (étude d'impact environnemental) et prévoit de faire intervenir un écologue durant la phase chantier pour assurer le suivi et la vérification de certaines mesures.

4. RACCORD AUX RESEAUX

Aucune modification des raccordements aux réseaux n'est prévue dans le cadre du projet. Toutefois, dans le cadre de la réalisation des nouveaux cheminements pour les voiries techniques sur le site historique, certains réseaux existants devront être réimplantés, notamment sur la partie ouest du site où passent les infrastructures essentielles. Les réseaux concernés sont :

- Télécommunications (Orange)
- Réseau électrique basse tension
- Adduction d'eau potable (AEP)

Ces réseaux ne seront pas supprimés lors de la réalisation des travaux. Ils seront maintenus en service et réimplantés dans le tracé du nouveau cheminement, en respectant les contraintes techniques propres à chaque réseau ainsi que la réglementation en vigueur.

Des mesures spécifiques de protection et de signalisation seront mises en place pour :

- Garantir la continuité de service des réseaux pendant et après les travaux.
- Prévenir tout risque d'endommagement des installations.
- Assurer la sécurité des équipes et des usagers sur le chantier

Au niveau de la place commémorative, le projet prévoit de tirer des réseaux de télécommunications et basse tension, afin de permettre la mise en œuvre d'équipements dédiés lors de cérémonies. L'ensemble des branchements prévus seront accessibles par une boîte de jonction en acier inox installée au dos du socle du Monument Ranger, de manière discrète et sécurisée.

Dans les bunkers R636-A et R502-2, des mises aux normes électriques sont prévues afin de les sécuriser et de conserver un éclairage facilitant la déambulation du visiteur sans dénaturer le bâti.

Aucun autre réseau ou éclairage n'est prévu sur le site historique afin de conserver le caractère naturel du site, de protéger la faune nocturne et de conserver l'authenticité de l'expérience de visite. (Cf.PA4k)

5. ANNEXES

- Liste des pièces graphiques
- Plan cadastral
- Note Technique bureau d'étude BERIM
- Tableau essences et plantations
- Tableau des matérialités et teintes

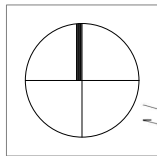
fin de la notice PA 2 « Notice architecturale »

Liste des pièces graphiques

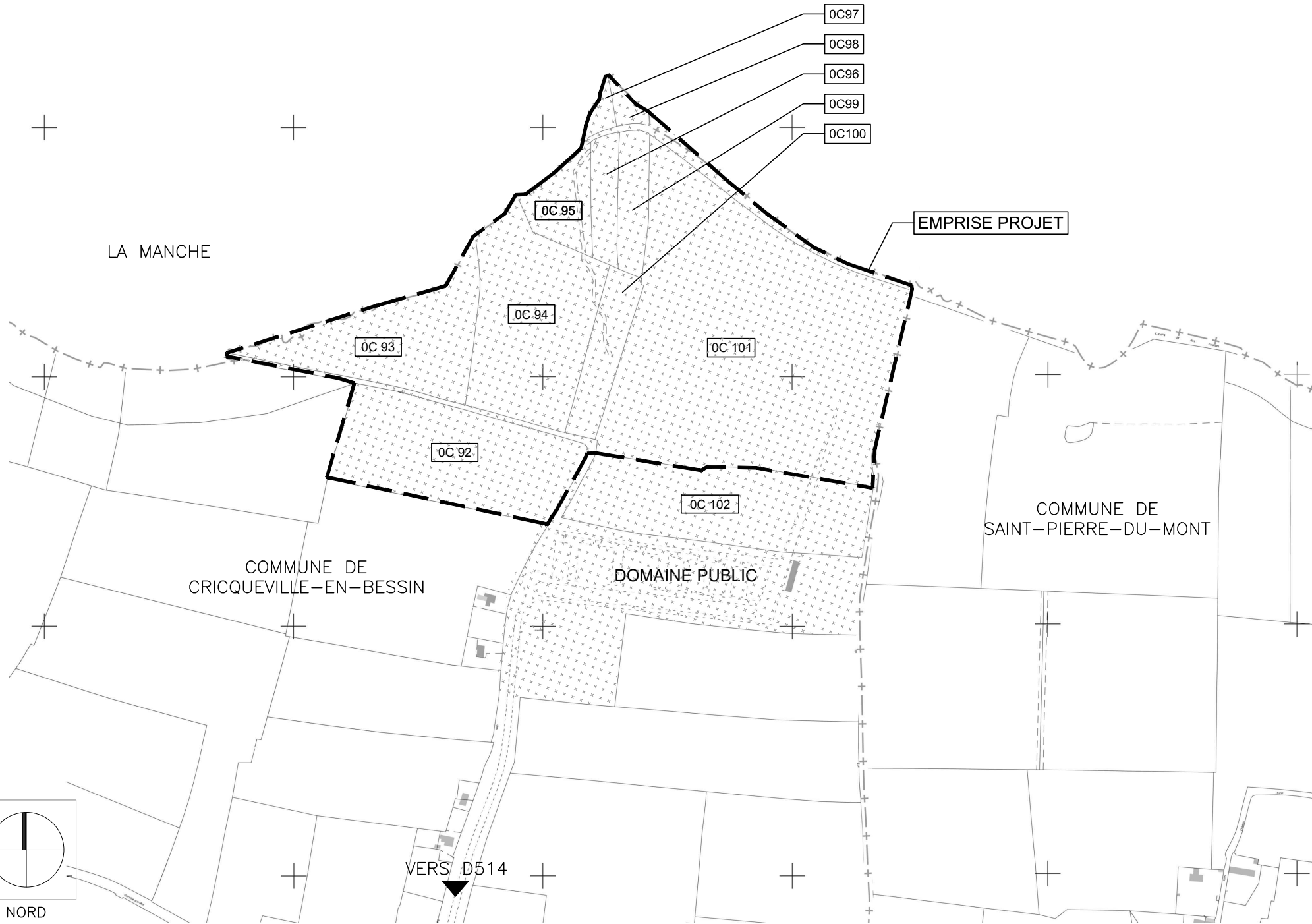
<u>N°</u>	<u>TITRE</u>	<u>FORMAT/ECHELLE</u>
A1 a	PLAN DEMOLITION	A2 / 1:2000
A1 b	BUNKER R636-A DEMOLITION	A2 / -
A1 c	BUNKER RL409-A DEMOLITION	A2 / 1:100
A1 d	CASEMATE R694-3 DEMOLITION	A2 / 1:100
A2 a	BUNKER R636-A PHOTOGRAPHIE	A4 / -
A2 b	BUNKER RL409-A PHOTOGRAPHIE	A4 / -
A2 c	CASEMATE R694-3 PHOTOGRAPHIE	A4 / -
PA 1	PLAN DE SITUATION	A4 / 1:10000
PA 3a	PLAN EXISTANT	A2 / 1:2000
PA 3b	PHOTOGRAPHIES EXISTANT	A2 / -
PA 3c	PLACE COMMEMORATIVE EXISTANT	A2 / 1:100
PA 3d	PLAN EXISTANTS PAYSAGER	A2 / 1:2000
PA 3e.1	PLAN RESEAUX EXISTANTS	A2 / 1:2000
PA 3e.2	PLAN RESEAUX EXISTANTS BUNKERS	A2 1:100
PA 4a	PLAN PROJET	A2 / 1:2000
PA 4b.1	PLAN LOCALISATION DES VUES	A2 / 1:2000
PA 4b.2	VUES PROJET 1 SUR 4	A2 / -
PA 4b.3	VUES PROJET 2 SUR 4	A2 / -
PA 4b.4	VUES PROJET 3 SUR 4	A2 / -
PA 4b.5	VUES PROJET 4 SUR 4	A2 / -
PA 4c.1	PLAN PLACE COMMEMORATIVE	A2 / 1:100
PA 4c.2	ELEVATION PLACE COMMEMORATIVE	A2 / 1:50
PA 4c.3	COUPE PLACE COMMEMORATIVE	A2 / 1:50
PA 4d.1	PLAN PASSERELLE BOCAGE	A2 / 1:300
PA 4d.2	ELEVATION PASSERELLE BOCAGE	A2 / 1:200
PA 4d.3	COUPES PASSERELLE BOCAGE	A2 / 1:20
PA 4e.1	PLAN BELVEDERE FALAISE	A2 / 1:100
PA 4e.2	ELEVATIONS BELVEDERE FALAISE	A2 / 1:50
PA 4e.3	COUPE BELVEDERE FALAISE	A2 / 1:20
PA 4f.1	PLAN PONT SUR CRATERE	A2 / 1:100
PA 4f.2	ELEVATIONS PONT SUR CRATERE	A2 / 1:50
PA 4f.3	COUPES PONT SUR CRATERE	A2 / 1:50
PA 4g.1	PLAN BELVEDERE CRATERE	A2 / 1:100
PA 4g.2	ELEVATIONS BELVEDERE CRATERE	A2 / 1:50
PA 4g.3	COUPE BELVEDERE CRATERE	A2 / 1:20
PA 4h.1	PLAN DE TOITURE BUNKER R636-A	A2 / 1:100
PA 4h.2	PLAN DE NIVEAU 0 BUNKER R636-A	A2 / 1:100
PA 4h.3	ELEVATIONS BUNKER R636-A	A2 / 1:50
PA 4h.3	COUPE BUNKER R636-A	A2 / 1:50
PA 4i.1	PLAN DE TOITURE BUNKER R502-2	A2 / 1:100
PA 4i.2	PLAN DE NIVEAU 0 BUNKER R502-2	A2 / 1:100
PA 4i.3	ELEVATION BUNKER R502-2	A2 / 1:50

Projet	: Revalorisation et sécurisation du site historique de la Pointe du Hoc	Date	: 02/10/25
Référence	: 23109	Indice	: -
Document	: Liste des pièces	Phase	: PA

PA 4i.3	COUPE BUNKER R502-2	A2 / 1:50
PA 4j.1	PLAN PROJET PAYSAGER	A2 / 1:2000
PA 4j.2	COUPES DU TERRAIN	A2 / 1:500
PA 4k.1	PLAN PROJET RESEAUX	A2 / 1:2000
PA 4k.2	PLAN RESEAUX BUNKERS	A2 / 1:100
PA 4k.3	PLAN RESEAUX PLACE COMMEMORATIVE	A2 / 1:400
PA 4l	PLAN PROJET GESTIONS DES EAUX	A2 / 1:2000
PA 4m	PLAN GENERAL D'INTERVENTION	A2 / 1:2000
PA 4n.1	DETAILS CLOTURES ET PORTAILS	A2 / 1:100
PA 4n.2	DETAILS GARDE-CORPS	A2 / 1:20
PA 4n.3	PLAN REPERAGE SIGNALISATION ET PANNEAUX	A2 / 1:2000
PA 4n.4	DETAILS PANNEAUX D'INFORMATION	A2 / 1:20
PA 4n.4	DETAILS BANCS	A2 / 1:20



NORD



NUMERO	PLAN CADASTRAL				PROJET	ARCHITECTE
	N° REF	PHASE	ECHELLE	FORMAT		
	23109	PA	1/5000	A4	02/10/25	
PA2a						REVALORISATION ET SECURISATION DU SITE HISTORIQUE DE LA POINTE DU HOC CRICQUEVILLE-EN-BESSIN
						NICOLAS KELEMEN ARCHITECTURE 5 RUE DES LIONS ST PAUL 75004 PARIS FRANCE TEL +33 (0)1 48 04 35 50 info@nke.fr

DEPARTEMENT DU CALVADOS

VILLE DE CRIQUEVILLE-EN-BESSIN

**AMENAGEMENT DU SITE DE LA POINTE
DU HOC**

PROJET

NOTE TECHNIQUE

MAITRE D'OUVRAGE

AMERICAN BATTLE MONUMENTS COMMISSION

BUREAU DES OPERATIONS D'OUTRE-MER
32, rue de Monceau

75008 – PARIS

MAITRISE D'ŒUVRE

ARCHITECTE

HARTMAN-COX ARCHITECTS

1074 Thomas Jefferson ST NW
WASHINGTON, DC, USA 20007

NICOLAS KELEMEN ARCHITECTURE

8 rue des Lions Saint-Paul
75004 PARIS

BUREAU D'ETUDES

BERIM

Pépinère Hôtel d'Entreprises
Le Madrillet
50 rue Ettore Bugatti
76800 SAINT-ETIENNE-DU-ROUVRAY

MARS 2025

NOTE TECHNIQUE

1) INTRODUCTION

Dans le cadre de l'orientation fondamentale 4 du SDAGE Seine Normandie, intitulé « Pour un territoire préparé : assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau face au changement climatique », il est demandé d'intégrer à chaque projet d'aménagement les dispositions permettant :

- De limiter les effets de l'urbanisation sur la ressource en eau et les milieux aquatiques ;
- De limiter les ruissellements pour favoriser des territoires résilients.

Pour répondre à cette demande, les aménagements du site de la pointe du Hoc seront réalisés avec des revêtements perméables de type enrobé drainant, et les eaux pluviales seront gérées par des ouvrages d'infiltration tels que des bassins paysagers à ciel ouvert de type noue et des tranchées drainantes.

Néanmoins, pour la réalisation de certains ouvrages qui, de par leurs caractères solennels, nécessitent un traitement différent, des matériaux qualitatifs et nobles ont été proposés. C'est le cas notamment de la place commémorative, qui a pour vocation d'être le siège des hommages fait aux soldats venus défendre le continent européen.

Le matériau choisi, de la pierre naturelle, étant imperméable, il a été recherché des astuces et méthodes pour limiter les ruissellements et favoriser l'infiltration des eaux de pluies, en réalisant notamment :

- La mise en œuvre de joint et lit de mortier perméable ;
- L'infiltration des eaux de ruissellements résiduelles par des massifs drainants.

Cette note a pour objet de démontrer l'efficacité de ces techniques mises en œuvre pour répondre aux orientations du SDAGE 2022-2027, tout en respectant un parti pris architectural plus minéral et solennel.

2) PRESENTATION DES REVETEMENTS MIS EN ŒUVRE SUR LA PLACE COMMÉMORATIVE

La place commémorative existe actuellement sur le site, et est constitué d'un revêtement en béton désactivé, imperméable, de forme ronde. La surface de la place est détaillée ci-dessous :

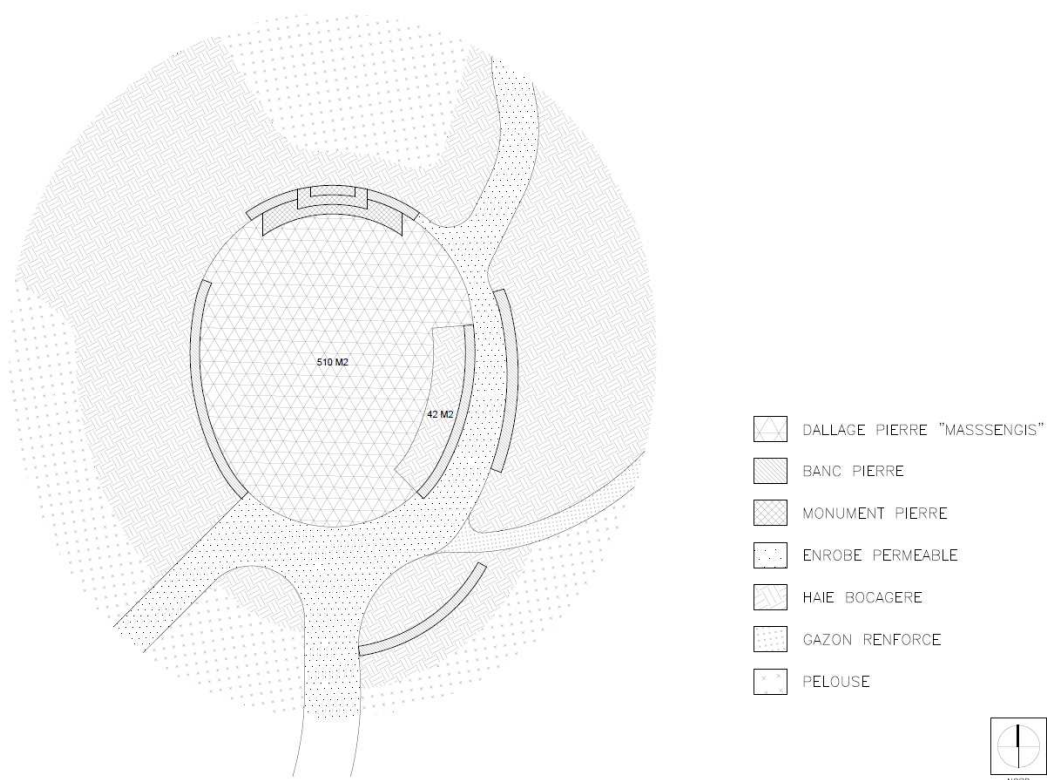
	Surface (m ²)	C _a	Surface active (m ²)
Béton désactivé	619	0,95	588

La future place commémorative aura une forme plus ovale, et sera constituée de matériaux nobles :

- La place sera constituée d'un revêtement en pavé en pierre naturelle à joint mortier drainant ;
- Sur le bord nord de la place, en direction de la pointe du Hoc, un monument en pierre massif sera mis en place ;
- Des bancs en pierre massif seront posés sur les bords de l'ovale de la place commémorative ;
- En vue de rappeler les paysages existants à l'époque du débarquement, un espace vert de pleine terre planté d'une haie bocagère sera mis en œuvre dans l'emprise de la place.

Le tableau ci-dessous récapitule les surfaces mises en œuvre, et le plan permet de localiser leurs implantations :

	Surface (m ²)	C _a	Surface active (m ²)
Pierre naturelle à joint mortier drainant	510	0,70	357
Monument en pierre	28	1,00	28
Banc en pierre	39	1,00	39
Haie bocagère	42	0,20	8,4
TOTAL	619	0,70	432,4



Après application des coefficients d'abattement liés aux revêtements mis en œuvre, la surface active de la nouvelle place est moins importante que celle de la place actuelle. Dans le cadre du détail des surfaces de la place commémorative projet, il a été choisi pour les pavés en pierre naturelle à joint mortier drainant un coefficient d'abattement équivalent à celui d'un revêtement perméable. Le paragraphe suivant a pour objectif de justifier ce choix.

A noter que la structure sous les pavés en pierre naturelle à joint drainant sera une grave drainante, avec un indice de vide de l'ordre de 30%, permettant une infiltration dans le sol.

3) JUSTIFICATION DE LA PERMEABILITE DES PAVES EN PIERRE NATURELLE A JOINT DRAINANT

Les pavés en pierre naturelle seront imperméables. En vue de permettre malgré tout une captation des eaux de pluies de la zone, il est proposé de mettre en œuvre pour le lit de pose et les joints un mortier drainant. Les fiches techniques des produits en question sont joints à la présente note.

La perméabilité K du mortier est de $2,58.10^{-4}$ m/s. A titre de comparaison, la perméabilité de l'enrobé drainant est de l'ordre de $3,00.10^{-2}$ m/s, soit 100 fois plus perméable. Néanmoins, nous allons justifier par le calcul que le revêtement proposé peut être considéré comme perméable.

Sur l'ensemble du bassin de la Seine, la pluviométrie est globalement similaire. Par observation réalisée par les différents services, il s'est avéré que :

- Les pluies les plus courantes sont des petites pluies, dont les hauteurs de précipitations sont inférieures ou égales à 10mm ;
- La pluie type orageuses présente un pic d'intensité à 120 minutes.

Le site de la pointe du Hoc est situé à proximité de la station de Carpiquet (14). Les coefficients de Montana pour une pluie d'occurrence 10 ans sont :

$$a = 7,713 ; b = 0,712$$

L'objectif du présent chapitre est de justifier la perméabilité des pavés en pierre naturelle à joint mortier drainant. Pour ce faire, nous allons vérifier les quantités d'eau tomber sur la place à plusieurs pas de temps, et la quantité d'eau absorbable par les joints mortier. Les pas de temps choisis arbitrairement sont 6 min, 60 min et 120 min, pic d'intensité des pluies d'occurrence décennale. Pour chaque pas de temps, la hauteur de pluie est calculée suivant la formule de Montana :

$$h(t) = a \times t^{1-b}$$

$h(t)$ représente la hauteur de précipitation en mm

a et b les coefficients de Montana cités plus haut

t représente la durée de cumul en min

Le tableau ci-dessous récapitule les hauteurs de précipitation calculée pour les pas de temps choisis, ainsi que les volumes d'eau correspondant, rapportée à la surface de pierre naturelle à joint mortier drainant (510 m²).

Hauteur de précipitation	Durée de la pluie	Volume de précipitation
12,92 mm	6 min	6,59 m ³
25,08 mm	60 min	12,8 m ³
30,62 mm	120 min	15,6 m ³

La perméabilité du mortier est égale à $K = 2,58 \cdot 10^{-4}$ m/s. Le tableau ci-dessous permet de déterminer la quantité d'eau absorbée, sur la base d'une largeur de joint de 1 cm, et en fonction des dimensions du pavé :

Dimension des pavés	% de joint sur la surface de pavés	Surface de joint	Débit d'infiltration
10x10	10%	51 m ²	$1,64 \cdot 10^{-3}$ m ³ /s
40x40	2,5%	12,75 m ²	$3,2 \cdot 10^{-3}$ m ³ /s
80x80	1,25%	6,375 m ²	$13,2 \cdot 10^{-3}$ m ³ /s

En fonction de la durée de la pluie, pour chaque dimension de pavé, nous arrivons donc aux volumes infiltrés suivants :

Dimension des pavés	Durée de la pluie	Volume de précipitation	Volume infiltré
10x10	6 min	6,59 m ³	4,7 m ³
	60 min	12,8 m ³	47,3 m ³
	120 min	15,6 m ³	94,7 m ³
40x40	6 min	6,59 m ³	1,2 m ³
	60 min	12,8 m ³	11,8 m ³
	120 min	15,6 m ³	23,7 m ³
80x80	6 min	6,59 m ³	0,6 m ³
	60 min	12,8 m ³	5,9 m ³
	120 min	15,6 m ³	11,8 m ³

Sur le tableau ci-dessus, les volumes infiltrés sont moins importants que les volumes de précipitation, notamment pour des dimensions de pavés de 40x40 et 80x80. Néanmoins, les coefficients de Montana correspondent à une pluie de référence d'occurrence 10 ans. Dans ce cadre, un revêtement considéré comme perméable absorbe 30% du volume de pluie, et 70% ruisselle, d'où un coefficient d'abattement de 0,7. En prenant en compte cet abattement, les volumes objectif d'absorption sont diminués, et nous arrivons au tableau suivant :

Dimension des pavés	Volume objectif après abattement	Volume infiltré
10x10	1,98 m ³	4,7 m ³
	3,84 m ³	47,3 m ³
	4,68 m ³	94,7 m ³
40x40	1,98 m ³	1,2 m ³
	3,84 m ³	11,8 m ³
	4,68 m ³	23,7 m ³
80x80	1,98 m ³	0,6 m ³
	3,84 m ³	5,9 m ³
	4,68 m ³	11,8 m ³

Les volumes infiltrés sont similaires au volume de précipitation après abattement. Si le volume à 6 minutes n'est pas atteint en cas de pavés de dimension de l'ordre de 40x40, le volume à 60 minutes est dépassé pour l'ensemble des pavés.

4) COLLECTE ET INFILTRATION DES EAUX DE RUISSELLEMENT RESIDUELLES

Il a été démontré que les pavés en pierre naturelle à joint mortier drainant peuvent être considéré comme perméable. Néanmoins, la capacité d'absorption reste moins importante qu'un enrobé drainant. Pour permettre d'infiltrer les eaux résiduelles, et donc de compenser la baisse de perméabilité du revêtement, il est prévu la mise en œuvre de caniveaux à fente, poser sur un lit drainant perméable.

Les caniveaux à fentes ne sont pas encore localisés, mais il est proposé de les poser entre les revêtements en pierre naturelle et en enrobé. Le linéaire concerné est de 28ml.

Pour vérifier que le linéaire est suffisant pour la collecte des eaux pluviales, nous allons appliquer la formule de Torricelli :

$$Q = k \times S \times \sqrt{2 \times g \times h}$$

Avec Q le débit d'eau en m³/s

k le coefficient d'obturation de la grille (entre 0,8 et 1)

S la surface de la grille en m²

g la pesanteur égale à 9,81 m/s²

h la hauteur d'eau en m

Les largeurs des espaces libres des caniveaux à fente sont de 54 à 200 cm²/ml. Si nous nous plaçons dans le cas le plus contraignant, avec un caniveau de faible épaisseur, nous obtenons avec la formule ci-dessus :

$$k = 0,8$$

$$S = 0,0054 * 28 = 0,1512 \text{ m}^2$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^{-2}$$

$$h = 0,05 \text{ m (hauteur type d'une pluie décennale)}$$

Le débit d'absorption des caniveaux à fente mis en œuvre sera donc de :

$$Q = 0,12 \text{ m}^3/\text{s}$$

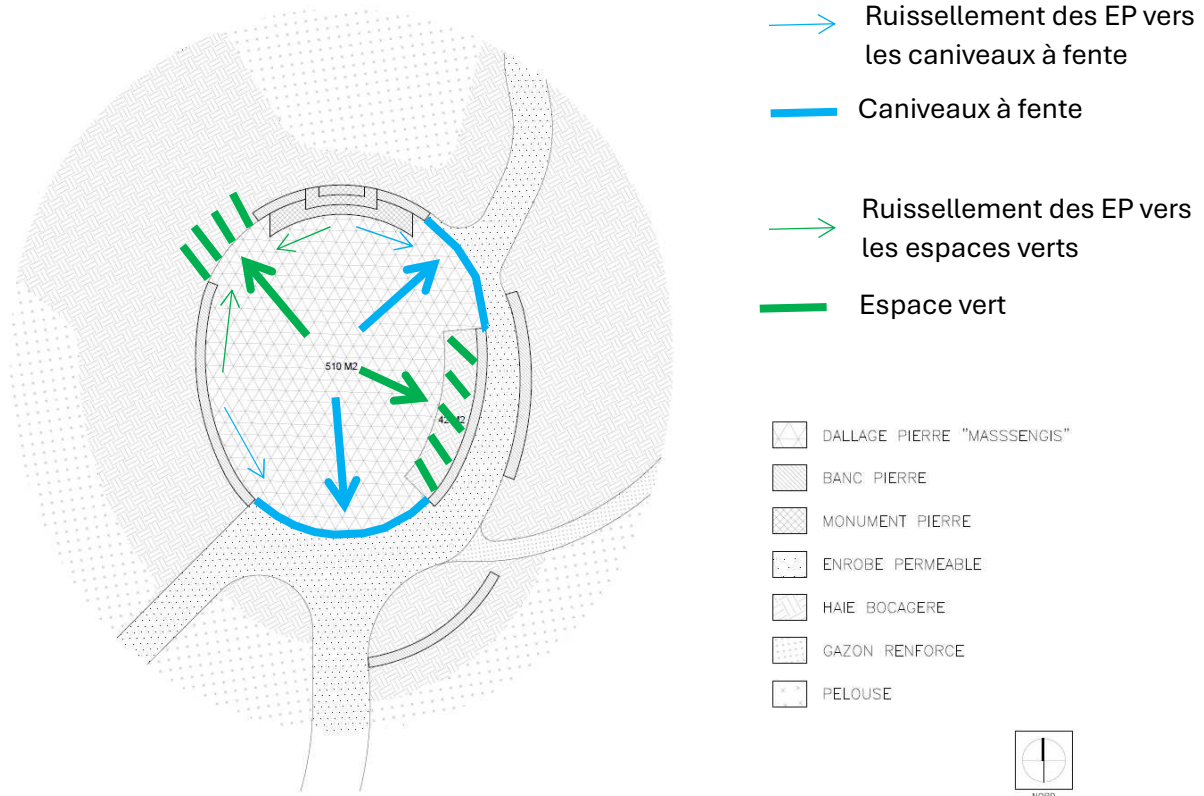
Pour vérifier si le débit calculé est suffisant, nous allons reprendre les hauteurs, durées et volumes de pluies précédemment calculées, et comparer avec les volumes absorbés par le caniveau :

Hauteur de précipitation (mm)	Durée de la pluie (min)	Volume de précipitation (m ³)	Volume absorbé par le caniveau (m ³)
12,92	6	6,59	43,1
25,08	60	12,8	431,3
30,62	120	15,6	862,6

En conclusion, le linéaire de caniveau à fente est plus que suffisant pour la collecte des eaux pluviales de la place commémorative.

Le caniveau à fente sera posé sur une couche drainante, en continuité de la couche de forme de la pierre naturelle à joint mortier drainant, drainante également.

La place commémorative est également située en bordure d'espace vert planté de haies bocagères. Ces espaces verts seront nivelés de sorte d'avoir une pente dirigée à l'opposé des revêtements minéraux. Les revêtements minéraux seront pentés vers les espaces verts, en vue de permettre l'infiltration des eaux de ruissellement.



5) CONCLUSION

En conclusion, le revêtement en pavé en pierre naturelle à joint de mortier drainant, mis en œuvre suivant un parti pris architectural, peut-être considéré comme un revêtement perméable. Sa capacité d'infiltration répond aux exigences d'abattement d'un revêtement considéré comme perméable (coefficient d'abattement de 0,7).

Au-delà du fait que le revêtement peut être considéré comme perméable, il est à noter que les eaux de pluies excédentaires seront collectées soit :

- Dans un caniveau à fente sans fonds, posé sur une couche drainante, identique à la couche drainante mise en œuvre sous les pavés, ce qui permettra une infiltration des eaux de pluies ;
- Dans un espace vert mitoyen, nivelé en léger creux, ce qui permettra également une infiltration des eaux de pluies.

Les eaux de pluies de la places commémoratives seront donc intégralement déconnectées d'un réseau de collecte enterré, et seront infiltrées dans leur totalité.

TABLEAU ESSENCES ET PLANTATIONS

ETAT PROJET - CREATION		
DESIGNATION ESSENCES	Hauteur (mètre)	Mètre linéaire (ml)
HAIE BOCAGERE	841 ml	
ARBRES TIGES composés principalement des essences suivantes:	<i>1,50 à 5m</i>	<i>561 ml</i>
ACER CAMPESTRIS - Erable champêtre		
HIPPOPHAE RHAMMOIDES - Argousier		
LIGUSTRUM VULGARE - Troène commun		
PRUNUS SPINOSA - Prunellier		
SALIX CINEREA - Saule cendré		
TAMARIX RAMOSISSIMA - Tamaris d'été		
ARBUSTES DE MOYENNE TAILLE composés principalement des essences suivantes:	<i>0,30 à 1,5m</i>	<i>280 ml</i>
HIPERICUM ANDROSAEMUM - Millepertuis androsème		
EUPATORIUM CANNABINUM - Eupatoire à feuilles de chanvre		
SAMBUCUS EBULUS - Sureau hièble		
RIBES RUBRUM - Groseillier		
CORNUS SANGUINEA - Cornouiller sanguin		
COUVRE-SOL / GRAMINEES / VIVACES	1759 ml	
Plantes ornementales, graminées, vivaces, arbustes composés des essences suivantes:	<i>0,20 à 0,40m</i>	<i>1719 ml</i>
CALAMAGROSTIS EPIGEJOS - Calamagrostide commune		
GENTIANELLA AMARELLA - Gentiane amère		
IMPERATA CYLINDRICA 'RED BARON'		
LUZULA NIVEA - Luzule blanche		
PANICUM VIRGATUM - Panic érigé		
PAPAVER RHOEAS - Coquelicot		
PRUNELLA VULGARIS - Brunelle commune		
Plantes des noues, fossés, bassin à ciel ouvert composé des essences suivantes:	<i>0,20 à 0,40m</i>	<i>40 ml</i>
CAKILE MARITIMA - Roquette de mer		
CAREX ACUTIFORMIS - Laïche des marais		
CAREX HIRTA - Laïche hérissée		
CAREX TESTACEA - Laïche orange		
JUNCUS EFFUSUS - Jonc épars		
JUNCUS GERARDII - Petit jonc halophile		

TABLEAU RECAPITULATIF DES MATERIALITES ET DES TEINTES

TYPES	COMPOSANT	MATERIALITE	TEINTE
CHEMINEMENT PIETON	Revêtement sol	Enrobé drainant	Beige
	Bordure métallique	Acier Corten	Corten
GARDE-CORPS	Main courante	Bois	Bois naturel
	Câble	Acier Inox	316L brossé
	Lisse basse et haute	Acier Inox	316L brossé
	Montant	Acier Inox	316L brossé
	Grille en fil tressé	Acier Inox	316L brossé
PASSERELLE	Stucture	Acier galvanisé	Acier
	Revêtement de sol	Platelage bois	Bois naturel
CLOTURE	Montant	Acier galavanisé	Vert sombre RAL 6005
	Grillage	fils galvanisés avec revêtement PVC	Vert sombre RAL 6005
PORTAIL	Portail Barreaudé	Acier galvanisé	Vert sombre RAL 6005
PORTE FERMETURE BUNKER	Porte Barreaudé	Acier galvanisé	Acier
SECURISATION DES BUNKERS	Panneaux	Acier Inox	Acier 316L
BANC	Assise et dossier	Bois	Bois naturel
	Piètement	Acier Inox	316L brossé
PLACE COMMEMORATIVE	Assise muret et revêtement sol	Pierre de massangis	Jaune clair
	Joint	Mortier	Couleur pierre
PANNEAUX GRAPHIQUES ET SIGNALISATION	Poteau et structure panneaux	Acier galavanisé	Gris RAL 7016
	Finition des panneaux	Thermolaqué	Bleu RAL 5022 Beige RAL 1035
	Disque directionnel	Bronze	Bronze