

Mémoire en réponse à l'avis délibéré de la Mission Régionale d'Autorité Environnementale

N° MRAe 2026-18332 et N° MRAe 2026-21822

Projet de Restructuration et extension de la Maison de la Nature et de l'Estuaire sur la commune de Sallenelles

Maître d'ouvrage : DÉPARTEMENT DU CALVADOS

Document rédigé dans le cadre de la Participation du Public par Voie Electronique (PPVE) portant sur la délivrance du permis de construire déposé le 28/04/2026 et complété le 20/07/2026 par le Département du Calvados, représenté par Monsieur DUPONT Jean-Léonce, sis 12 rue Saint Laurent 14000 Caen, en vue de la restructuration et de l'extension de la Maison de la Nature et de l'Estuaire située boulevard Maritime sur la commune de Sallenelles.

Conformément à l'article article R. 122-9 du code de l'environnement.

Table des matières

Objet du mémoire	3
Prise en compte des recommandations	3
1 – Présentation du projet	5
Contexte environnemental du projet	5
2 – Qualité de la démarche d'évaluation environnementale et de la manière dont elle est retranscrite	7
3 - Prise en compte de l'environnement et de la santé humaine par le projet	11
Généralité	11
La biodiversité	11
Les sols et les eaux	12
Bilan carbone et adaptation au changement climatique	20
Santé humaine	23
4 – Tableau récapitulatif des réponses apportées par le maitre d'ouvrage	23
5 – Conclusion	24

Objet du mémoire

Ce mémoire a pour objet de répondre aux recommandations de la mission régionale d'autorité environnementale (MRAE) présentes dans les avis 2026-18332 et 2026-21822 sur l'évaluation environnementale et la prise en compte de l'environnement et de la santé humaine dans le projet de restructuration et d'extension de la Maison de la Nature et de l'Estuaire (MNE) sur la commune de Sallenelles (14).

Ce document est joint au dossier mis à la disposition du public dans le cadre de la participation du public par voie électronique (PPVE) suivant l'article L123-19 du Code de l'environnement.

Prise en compte des recommandations

Au total, ce sont 14 recommandations qui ont été émises par la MRAE dans le cadre de ce projet, elles sont toutes traitées dans ce document. Certaines recommandations ont été maintenues dans le deuxième avis N°2026-21822 suite à la modification du projet. Ces recommandations sont numérotées suivant ce principe « Recommandation N°..-bis », elles ne sont pas comptabilisées dans le tableau ci-après.

Il est précisé que la modification du permis de construire porte sur l'abandon du préau prévu au droit du parking public (au Sud du bâtiment).

Le mémoire est rédigé par thématique. Dans chacune de ces parties, les recommandations y sont rappelées, le Département du Calvados (maître d'ouvrage) y apporte une réponse. Il détaille les mesures qui ont déjà été prévues, celles qui sont maintenant intégrées en suivant les recommandations, ainsi que celles qui seront à mettre en œuvre dans la poursuite du projet.

Numérotation	Désignation	Mesures associées
1	Délimitation des zones humides, mesures d'évitement prévues dans ces zones.	Prévu
2	Actualisation du dossier avec des investigations piézométriques et pédologiques complémentaires.	Pris en compte
3	Pagination de l'étude d'impact et du résumé non technique.	Prévu
4	Présentation des variantes du projet et comparaison synthétique des incidences.	Pris en compte
5	Explications des raisons de l'abandon du préau.	Pris en compte
6	Mesures de suivi des habitats et des espèces situés dans l'aire d'étude.	A prévoir
7	Mesure de suivi des matériaux issus des démolitions	Prévu
8	Mesure de suivi en phase chantier de la qualité des eaux superficielles et souterraines.	A prévoir
9	Explications concernant la gestion des eaux pluviales, tout en prenant en compte le changement climatique.	Prévu
10	Présentation des calculs des consommations d'eau potable actuelle et à venir.	Prévu
11	Présentation des données de production d'eaux usées actuelles et à venir.	Prévu

12	Explication du calcul des émissions annuelles de gaz à effet de serre.	A prévoir
13	Précisions sur la séquence ERC et sur les mesures portant sur l'adaptation du projet au changement climatique.	Prévu
14	Recueil des éventuelles plaintes de riverains en phase chantier.	Prévu

1 – Présentation du projet

Contexte environnemental du projet

Recommandation N°1 : « L'autorité environnementale recommande de compléter les investigations permettant de délimiter les zones humides et de compléter, le cas échéant, les mesures d'évitement de ces zones présentées dans le dossier. »

Réponse du maître d'ouvrage :

Dans le cadre des études de diagnostic, le maître d'ouvrage a mandaté un géotechnicien pour réaliser des études pour définir la présence et l'étendue des zones humides. Des prélèvements ont été réalisés sur un périmètre étendu et ont permis d'établir une carte de délimitation des zones humides. Celle-ci reprend précisément les localisations des sondages réalisés.

Carte de délimitation des zones humides (figure 13 de l'étude d'impact) :



Les investigations de terrain ont permis de délimiter 2030 m² de zones humides via le critère pédologique dans l'emprise du projet (20 000m²).

Aucune intervention n'est prévue dans ces zones humides.

En phase chantier et exploitation, le projet ne devrait pas impacter cette zone humide. Aucune incidence n'est donc attendue.

Il est tout de même rappelé que deux mesures d'évitement sont prévues et détaillées dans l'étude d'impact, dont les extraits sont joints en annexe de la recommandation N°1.

Avec ces mesures d'évitement, aucune mesure de réduction ou de compensation n'est nécessaire.

En complément de ces mesures d'évitement, il est prévu de mettre en place de mesures de suivi afin de vérifier la bonne mise en œuvre et l'efficacité des dispositions environnementales prévues dans le cadre du projet.

Les mesures de suivi ont pour objectif de contrôler le respect des engagements environnementaux du maître d'ouvrage, d'identifier d'éventuelles difficultés de mise en œuvre et, si nécessaire, de proposer des ajustements afin de garantir l'atteinte des objectifs fixés. Ces suivis peuvent intervenir en phase chantier ou en phase d'exploitation.

Deux mesures de suivi sont proposées et détaillées dans l'étude d'impact (voir annexe de la recommandation N°1).

Recommandation N°2, suite à la modification du permis de construire : « *L'autorité environnementale maintient la recommandation visant à actualiser le dossier avec les résultats des investigations piézométriques et pédologiques complémentaires sur les secteurs potentiellement humides, n'ayant pas pu être caractérisés par les premières mesures.* »

Réponse du maître d'ouvrage :

Afin de compléter le dossier, des extraits des études géotechniques ont été insérés en annexe du présent mémoire : annexe recommandation N°2 – études géotechnique.

Le maître d'ouvrage a bien fait réaliser des essais piézométriques et pédologiques par un géotechnicien.

Ces études ont permis de délimiter les zones humides et d'ajuster le projet afin de ne pas y prévoir d'interventions particulières.

De ce fait, les zones repérées précédemment sont laissées en l'état, aucune imperméabilisation ou autre infrastructure n'est prévue.

2 – Qualité de la démarche d'évaluation environnementale et de la manière dont elle est retranscrite

Recommandation N°3 : « L'autorité environnementale recommande de présenter l'ensemble de l'étude d'impact dans un document unique présentant une pagination continue. Elle recommande toutefois de conserver le résumé non technique dans un document séparé pour la bonne lisibilité et la bonne compréhension du dossier par le public. »

Recommandation N°3-bis, suite à la modification du permis de construire : « L'autorité environnementale maintient sa recommandation relative à la qualité du dossier formulée dans l'avis n° 2026-18332 du 9 juillet 2026. »

Réponse du maître d'ouvrage :

L'étude d'impact environnemental et le résumé technique sont bien deux documents séparés avec leur pagination propre.

Pour des contraintes techniques lors du dépôt dématérialisé des autorisations d'urbanisme, le site de la collectivité en charge de l'instruction ne permettant pas de déposer plusieurs documents pour la même thématique, les deux documents ont dû être fusionnés.

A l'occasion de la PPVE, les documents mis à disposition du public seront bien identifiés avec une pagination propre permettant un accès et une lecture fluides pour le public.

Recommandation N°4 : « L'autorité environnementale recommande de compléter l'étude d'impact en décrivant, dans un paragraphe dédié, les solutions de substitution raisonnables et les variantes qui ont été examinées et d'indiquer, par une comparaison synthétique des incidences de chacune sur l'environnement et la santé humaine, les raisons ayant conduit à retenir le projet présenté. »

Réponse du maître d'ouvrage :

Le maître d'ouvrage a fait évoluer substantiellement le projet depuis la consultation du jury de maîtrise d'œuvre jusqu'au dépôt de permis de construire, afin de répondre en tous points à la réglementation ainsi que pour limiter son impact sur l'environnement et la santé humaine.

Version N°1 – phase concours et APS

Le projet initial rendu en phase concours.



Lettre synthétique du projet par le maître d'œuvre

Le projet de restructuration et d'extension de la Maison de la Nature et de l'Estuaire de Sallenelles proposé a pour ambition d'offrir un projet d'architecture et de paysage à la fois ancré dans un milieu naturel d'exception et autour d'un patrimoine bâti néo-normand conservé, véritable identité du territoire du Calvados.

Paysage – parcours sensible – accueil du public

Le site de la MNE est à l'interface du schorre (milieu naturel caractérisé par sa subversivité et la présence de pré-salé) et de la zone agricole (prairies et arrière-bocage). Le projet paysage que nous proposons transcrit ce parcours progressif, sensible et poétique de l'arrière-pays vers l'estuaire et inversement. Dès son arrivé sur les espaces de stationnements paysagers au Sud, le visiteur est invité à cheminer vers les perspectives de l'estuaire à travers un parcours rythmé de diverses ponctuations répondant au programme. Une aire de pique-nique protégée des vents dominants par une plantation plus dense, une aire d'observation sur la mare et le pâturage ou encore un cheminement guidé par un paysage vivant mènent les usagers vers la Maison de la Nature et de l'Estuaire. Véritable bâtiment paysage par sa peau en chaume, la nouvelle MNE se veut être la plus traversante possible à rez-de-chaussée afin de libérer des perspectives vers l'estuaire tout en donnant l'envie d'entrer depuis la façade Sud. La façade Nord offre un nouveau rapport privilégié avec le paysage de l'estuaire et invite les randonneurs à pénétrer au sein de l'équipement (accueil, visites, espace de détente/convivialité).

Implantation – renaturation – faible impact au sol

L'une des données fortes du site et du programme réside en la capacité du projet à respecter les surfaces allouées d'emprise au sol. Cette imposition, associée au respect du programme fonctionnel, a guidé notre implantation de l'extension de la Maison de la Nature et de l'Estuaire et donc son emprise. Afin de respecter les surfaces du programme, la MNE profite d'un sous-sol dans le prolongement de celui existant. L'extension vient ainsi border la limite parcellaire Ouest (au droit de l'accès technique) tout en se développant au Nord afin de profiter du panorama offert vers l'estuaire. Le rez-de-chaussée, largement ouvert telle une vitrine, oriente les espaces PIB/rencontre et convivialité vers le Nord, point de départ (randonnée) et/ou d'arrivée (salon de thé). L'ensemble des surfaces, hors emprise bâtiment, est pleinement restitué et renaturé au profit du paysage naturel y compris au pied de la Maison de la Nature et de l'Estuaire. Ici, seuls des pavages issus d'éléments de récupération assument une stabilité et accessibilité du sol pour les entrées/sorties et la terrasse dédiée à la maison de la nature.

L'architecture, vecteur d'identité– un bâtiment éco-responsable emblème du site

Au sein du paysage naturel de l'estuaire, émerge aujourd'hui le bâtiment historique de la Maison de la Nature et de l'Estuaire (ancien relai de chasse) dans un style néo-normand caractéristique des constructions du Calvados et plus généralement de la région. Bien qu'une simplification du bâti soit nécessaire en lien avec les déconstructions souhaitées, le projet que nous proposons affirme la volonté de préserver et restaurer ce patrimoine, identité du lieu pour les visiteurs et les habitants. Ainsi, le projet d'extension se détache de cet état existant afin de le respecter et d'assumer une nouvelle construction emblématique d'un équipement dédié à la nature.

Parcours architectural et muséographique

Projet de paysage, projet d'architecture, la nouvelle Maison de la Nature et de l'Estuaire de l'Orne est aussi un projet de « parcours » sensoriel. La scénographie et la muséographie du projet sont donc perceptibles dès l'arrivée du public depuis les stationnements dédiés. Signalétique-totem en écho avec les matériaux du site, code couleur et charte graphique répondant à l'atmosphère du lieu ou encore la recomposition d'un paysage progressif, participent à une première immersion à la découverte de l'estuaire. La MNE et son extension en chaume symbolisent naturellement la vocation muséale du lieu et invitent le public à s'y rendre. A l'intérieur, la scénographie douce, les matériaux chaud et enveloppants ainsi que les lignes courbes entendent soustraire le public à leurs repères afin de vivre une expérience faite de parcours libres, progressifs et infinis débouchant sur la galerie panoramique, et ses vues exceptionnelles sur l'estuaire de l'Orne.

Version N°2 – phase APD

Modifications : Ajout d'un niveau R+2 complet

Motif de l'évolution : impossibilité technique de construire un sous-sol sous le bâtiment historique. Besoins fonctionnels de surface supplémentaire pour permettre d'accueillir l'espace de scénographie dédiée à la sensibilisation du public aux enjeux des ENS

Incidences environnementales potentielles : intégration paysagère au vu de la hauteur du bâtiment

Version N°3 – phase APD

Modifications : R+2 supprimé

Simplification des interventions sur les espaces extérieurs végétalisés

Motif de l'évolution : retrouver un volume d'extension en cohérence avec le bâti existant, aligner les faitages. Simplifier le volume en chaume (structurellement et esthétiquement) par la suppression de l'ouverture pour la galerie.

Limiter les interventions sur le paysage pour ne pas intervenir dans la zone rouge du PPRM

Incidences environnementales potentielles : Amélioration de l'insertion paysagère

Version N°4 – phase APD - PRO

Modifications : Suppression du local vélo et niveau R+2 sans galerie, création d'un accès simple à la terrasse

Suppression de l'ensemble des interventions sur les espaces extérieurs (rénovation du parking public existant, conservation des haies)

Motif de l'évolution : réglementation Natura 2000, classement PPRM, optimisation financière du projet, allègement de la nouvelle construction.

Incidences environnementales potentielles : périmètre d'intervention réduit, plus d'incidences sur la zone habitat repéré en Natura 2000.

Version N°5 – phase PC

Modifications : Suppression du préau

Motif de l'évolution : suppression de la totalité des équipements même de construction légère (fondation sur plots) dans la zone rouge du PPRM

Incidences environnementales potentielles : périmètre d'intervention réduit, plus de travaux prévus à proximité immédiate d'une plante protégée.

Voir annexe recommandation N°4 – évolution du projet.

Recommandation N°5, suite à la modification du permis de construire : « L'autorité environnementale recommande de compléter la justification des choix retenus en expliquant les raisons de l'abandon du préau sur le parking. »

Réponse du maître d'ouvrage :

Afin d'offrir des conditions de visite plus qualitatives notamment pour les groupes scolaires, le maître d'ouvrage a intégré dans le programme initial de l'opération la création d'un préau. Ce dernier devait proposer une aire de pique-nique couverte et une zone de stockage des sacs permettant de se protéger des intempéries.

Pour ne pas imperméabiliser de nouvelles surfaces, l'implantation de cet équipement était prévu sur une zone actuelle de stationnement. De plus pour limiter le risque lié à des inondations, il s'agissait d'une structure légère en bois posée sur plots permettant un écoulement des eaux en-dessous et au-dessus de l'équipement.

Lors de l’instruction des pièces du permis de construire, les services de l’Etat ont questionné le Département du Calvados sur cet ouvrage positionné en partie en zone rouge du PPRM, interdisant toute construction même sur plots.

Soucieux de respecter l’ensemble de la réglementation, le maître d’ouvrage a modifié le projet en supprimant le préau

Une réflexion est en cours pour trouver une solution alternative aux besoins fonctionnels exprimés par les groupes scolaires.

3 - Prise en compte de l’environnement et de la santé humaine par le projet

Généralité

Recommandation N°6 à 14 bis: « L’autorité environnementale maintient les recommandations formulées dans l’avis n° 2026-18332 du 9 juillet 2026 sur la biodiversité, les sols et les eaux, les risques d’inondation, le bilan carbone et l’adaptation au changement climatique, la santé humaine.

La biodiversité

Recommandation N°6: « L’autorité environnementale recommande de renforcer les mesures de suivi, en les élargissant aux habitats et aux espèces de l’aire d’étude susceptibles d’être affectés, en phase d’exploitation, par la fréquentation de l’établissement, et en intégrant les éventuelles zones humides déterminées à l’issue des investigations complémentaires. Elle recommande également d’étendre la durée du suivi au-delà de la cinquième année d’exploitation. »

Réponse du maître d’ouvrage :

Rappels des mesures de suivi prévues en phase chantier :

- Le maître d’ouvrage prévoit un suivi du chantier par un écologue pour s’assurer de la bonne mise en œuvre de toutes les mesures demandées : protections des espèces, des zones humides, balisage, occupation des nichoirs.

Mesures de suivi prévues en phase d’exploitation :

- Le maître d’ouvrage s’engage aussi à procéder à un suivi faune/flores en phase d’exploitation du bâtiment comme évoqué dans l’étude d’impact (Mesure de suivi N°02).

Le maître d’ouvrage prend bonne note de la recommandation sur un suivi au-delà des 5 premières années d’exploitation.

Les mesures prévues actuellement seront retravaillées dans les prochaines mois avec l’écologue et les services du Département du Calvados afin de définir la stratégie la plus adaptée au site.

Ces mesures déjà présentes dans l’étude d’impact sont rappelées dans l’annexe de la recommandation N°6.

Les sols et les eaux

Recommandation N°7 : « L'autorité environnementale recommande de mettre en place une mesure de suivi des matériaux issus des démolitions qui seront évacués hors du site. »

Réponse du maître d'ouvrage :

Le maître d'ouvrage respecte la réglementation imposant le suivi des déchets de leur production à leur élimination.

Des bordereaux de suivi de déchets seront édités par les entreprises en charge de la déconstruction d'une partie du site. Ils précisent le nom du producteur (maître ouvrage), le nom du transporteur, le nom de l'entreprise en charge de leur élimination ou valorisation, le type de déchets et leur quantité.

La totalité de ces documents sera déposée sur le site Trackdéchats pour les déchets dangereux et sur la plateforme PEMD du CSTB pour le reste, permettant d'assurer une traçabilité complète des différents matériaux évacués, réemployés, réutilisés et/ou recyclés.

Le maître d'ouvrage a également réalisé un diagnostic PEMD (produits, équipements, matériaux, déchets) faisant état de l'ensemble des déchets valorisables produits en cours de chantier.

Dans une démarche volontariste, le maître d'ouvrage s'est engagé à réemployer une partie des matériaux et matériels directement sur site :

- Dalles en béton extérieures
- Tuiles
- Briques
- Équipements sanitaires
- Mobilier

Pour ceux ne pouvant être réutilisés in situ plusieurs solutions sont prévues :

- Réemploi sur d'autres sites du maître d'ouvrage
- Cession à des plateformes spécialisées ou à d'autres maîtres d'ouvrages
- Valorisation dans des filières de recyclage

Recommandation N°8 : « L'autorité environnementale recommande de prévoir une mesure de suivi en phase chantier de la qualité des eaux superficielles et souterraines, assortie de mesures correctives à mettre en œuvre le cas échéant. »

Réponse du maître d'ouvrage :

Avant le démarrage des travaux, un état initial de la qualité des eaux sera établi sur les points de suivi retenus.

Le maître d'ouvrage informe qu'il a d'ores et déjà commencé à effectuer des analyses sur les eaux souterraines.

Pendant la phase chantier et particulièrement durant les travaux de terrassement et de construction des infrastructures, un suivi de la qualité des eaux superficielles et souterraines sera mis en place afin de détecter rapidement toute dégradation de la qualité des eaux imputable aux travaux.

Pour les eaux superficielles, des points de prélèvement seront positionnés en amont et en aval hydraulique du chantier, notamment au droit des éventuels points de rejet des eaux de ruissellement ou d'exhaure.

Pour les eaux souterraines, un suivi piézométrique sera prévu afin de suivre le niveau de la nappe située à proximité.

Ce suivi sera renforcé pendant les phases présentant les risques les plus importants pour l'environnement, notamment lors des terrassements et en période de fortes précipitations.

Les paramètres pour l'analyse des eaux seront définis par l'hydrogéologue en fonction des risques identifiés et pourront notamment comprendre : la conductivité, la température, le pH, la turbidité, les hydrocarbures, ainsi que, les métaux et autres substances susceptibles d'être générés par les travaux.

Des valeurs de référence et des seuils d'alerte seront définis à partir de l'état initial et de la réglementation en vigueur. Tout dépassement fera l'objet d'une vérification et d'une recherche de son origine, mais aussi de sanctions auprès des responsables s'ils sont clairement identifiés.

En cas de dégradation avérée imputable au chantier, des **mesures correctives** seront immédiatement mises en œuvre.

Elles pourront notamment comprendre :

- La suspension temporaire de l'opération à l'origine de la pollution,
- Le renforcement des dispositifs de collecte et de décantation des eaux,
- La filtration ou le traitement avant rejet, la neutralisation des eaux présentant un pH inadéquat,
- Le confinement et l'élimination des produits polluants.

En cas de contamination des eaux souterraines, la source de pollution sera recherchée et supprimée et, si nécessaire, des mesures de confinement, de pompage et/ou de traitement seront mises en œuvre.

Enfin, des analyses seront effectuées après l'incident et permettront de vérifier l'efficacité des mesures mises en œuvre avant la reprise ou non des travaux.

L'ensemble du suivi, les résultats, les incidents ainsi que les mesures correctives seront consignés dans un registre.

Le maître d'ouvrage veillera à la mise en œuvre effective de ce dispositif de suivi.

Les résultats seront communiqués aux acteurs concernés.

Recommandation N°9 : « *L'autorité environnementale recommande de compléter l'étude d'impact par une approche cohérente concernant la gestion des eaux pluviales et en intégrant des hypothèses pluviométriques prenant en compte le changement climatique.* »

Réponse du maître d'ouvrage :

Le maître d'ouvrage a produit l'ensemble de ces éléments dans les pièces techniques du permis de construire, documents techniques non demandés dans le cadre de l'étude d'impact environnemental.

Contexte et cadre réglementaire

Le projet s'inscrit dans le respect des règles communes du Plan Local d'Urbanisme (PLU). Conformément aux préconisations géotechniques, bien que l'infiltration soit privilégiée, l'étude de sol révèle une perméabilité limitée (comprise entre 1×10^{-7} et 2×10^{-6} m/s) et une zone de nappe sub-affleurante. Ces conditions rendent l'infiltration totale au terrain naturel inefficace en cas de hautes eaux.

4.3. PERMÉABILITÉ

Dans le cadre de cette mission, 4 essais de perméabilité de type PORCHET ont été réalisés.

Sondage	P1	P2	P3	P4
Profondeur de l'essai (m/TN)	0,05 - 0,70	0,15 - 0,70	0,16 - 0,70	0,14 - 0,70
Couche testée	CdF + R	CdF + R	R + 2	B + 2
Perméabilité (m/s)	1×10^{-7}	2×10^{-6}	9×10^{-7}	5×10^{-7}

On gardera à l'esprit que la zone de site est en zone de nappe sub-affleurante et que les solutions d'infiltration dans le terrain naturel seront inefficaces en cas de nappe au TN (crue, inondation, submersion, ...).

Etat des lieux et surfaces actives

Type de revêtement	Surface (m ²)	Coeff. de ruissellement	Surface active (m ²)
Toiture tuiles	602	1.00	602.00
Revêtement en béton	814	1.00	814.00
Revêtement en bicouche	1 934	0.70	1 353.80
Surface totale	3 350m²		2 769.80m

Justification du projet et diminution de l'impact

Le projet de réhabilitation et d'extension de la "Maison de la Nature" a été conçu pour réduire l'empreinte hydraulique du site. Par l'optimisation des revêtements et l'intégration de toitures végétalisées, les résultats suivants sont attendus :

Type de revêtement	Surface (m²)	Coeff. de ruissellement	Surface active (m²)
Toiture tuiles bâtiment existant	222	1.00	222.00
Terrasse végétalisée extension	145	0.40	58.00
Terrasse bois extension	160	1.00	160.00
Terrasse gravillons extension	51	0.50	25.50
Revêtement en bicouche	1 850	0.70	1 295.00
Surface totale	2 428		1 760.50

Soit une réduction de plus de 36% des surfaces actives par rapport à la situation actuelle.

Solution technique proposée

Au vu de la réduction des apports en eaux pluviales et des contraintes du sol, il est proposé de maintenir le système d'évacuation actuel vers la mare et les fossés. Cette solution ne dégrade pas l'état du site et s'avère même bénéfique en diminuant les volumes rejetés vers la mare.

Analyse de l'impact sur la mare (Pluie centennale)

Sur la base des données météorologiques de la station de Carpiquet (1982-2021), l'impact d'un événement climatique majeur a été simulé:

Station météorologique (Carpiquet 1982-2021)

Période de retour	10 ans	30 ans	100 ans
Durée de la pluie (mn)	Hauteur pluie (mm)	Hauteur pluie (mm)	Hauteur pluie (mm)
30	19.7	25.8	33.7
60	25.4	33.6	44.2
120	33.0	43.8	58.1
180	38.3	51.2	68.2
360	41.1	53.2	68.9
720	47.9	61	77.7
1440	55.8	69.9	87.6

Volume ruisselé et évacué vers la mare

	10 ans	30 ans	100 ans
Durée de la pluie (min)	Volume ruisselé (m3)		
30	34,68	45,42	59,33
60	44,72	59,15	77,81
120	58,10	77,11	102,29
180	67,43	90,14	120,07
360	72,36	93,66	121,30
720	84,33	107,39	136,79
1440	98,24	123,06	154,22

- ➔ Sur site actuel, le volume ruisselé (Occurrence 100ans / 24h) s'élève à 243 m3.
Dans le projet initialement déposé, le volume s'élevait à 171m3.
Enfin, dans le projet tel qu'il est présenté à ce jour (sans la construction du préau), le volume ruisselé s'élève à 154 m3 (Occurrence 100ans / 24h) – voir le tableau ci-dessus.
- ➔ Impact sur la mare : Pour une surface de 2 250 m², cet apport représentera une élévation du niveau d'eau de seulement +7 cm, ce qui est parfaitement absorbable par l'écosystème existant.

Recommandation N°10 : « L'autorité environnementale recommande de compléter l'étude d'impact par les données chiffrées de volume de consommation d'eau potable actuelle et à venir de la « Maison de la Nature et de l'Estuaire », compte tenu du nombre de visiteurs supplémentaires attendus pour justifier la capacité des réseaux à répondre aux besoins du projet. »

Réponse du maître d'ouvrage :

Le maître d'ouvrage a produit l'ensemble de ces éléments dans les pièces techniques du permis de construire.

La commune de Sallenelles est desservie par le SIVOM Rive droite de l'Orne. Les ressources de production sont issues à 100% des forages et un captage, pour une capacité de production de 8780 m3/j.

Pour le branchement d'eau, les besoins du bâtiment, définissent un diamètre de 32mm extérieur, suivant le calcul de dimensionnement ci-dessous. Cela permet de confirmer que le réseau en place est suffisant pour alimenter le bâtiment suite aux travaux. Le réseau d'alimentation existant sur place est une canalisation PEHD 40.8/50mm. Le bâtiment sera donc raccordé sur le réseau existant, depuis le citerneau situé au Nord du bâtiment.

DIMENSIONNEMENT RESEAU EAU FROIDE														
APPAREIL SANITAIRE	Evier	Douche	WC avec réservoir de chasse	Lave main	Bac à laver	Robinet de puisage	Robinet de chasse	MAJORATION						
DEBIT UNITAIRE	0.20 l/s	0.20 l/s	0.12 l/s	0.10 l/s	0.33 l/s	0.10 l/s	1.50 l/s	1						
COEFFICIENT UNITAIRE	2.50	2.00	0.50	0.50	3.00	2.00	-							
DIAMETRE INT MINIMUM	12	12	10	10	13	-	-							

Repère tronçon	Evier	Douche	WC avec réservoir de chasse	Lave main	Bac à laver	Robinet de puisage	NOMBRE APPAREILS	DEBIT CUMULE	COEFFICIENT DE SIMULTANÉITE	DEBIT PROBABLE	VITESSE THEO	DIAMETRE THEO	MATERIAU	DIAMETRE INT	DIAMETRE EXT
Sous-sol		2	2	2	1	3	10	1.47 l/s	0.27	0.39 l/s	2.0	16 mm	PEHD - PN 16	19 mm	25 mm
RDC	1		5	3			9	1.10 l/s	0.28	0.31 l/s	2.0	14 mm	PEHD - PN 16	19	25 mm
RDC Cuisine	3			1			4	0.70 l/s	INDIVIDUEL	0.70 l/s	2.0	21 mm	PEHD - PN 16	25	32 mm
R+1	1		1	1			3	0.42 l/s	INDIVIDUEL	0.42 l/s	2.0	16 mm	PEHD - PN 16	19	25 mm
Toiture						1	1	0.10 l/s	INDIVIDUEL	0.10 l/s	2.0	8 mm	PEHD - PN 16	#N/A	#N/A
Général	5	2	8	7	1	4	27	3.79 l/s	0.16	0.59 l/s	1.5	22 mm	PEHD - PN 16	25	32 mm



Recommandation N°11 : « L'autorité environnementale recommande de compléter l'étude d'impact par les données de production d'eaux usées actuelles et à venir de la « Maison de la Nature et de l'Estuaire », et de justifier de la capacité du réseau d'assainissement à accueillir et à traiter ces effluents. »

Réponse du maître d'ouvrage :

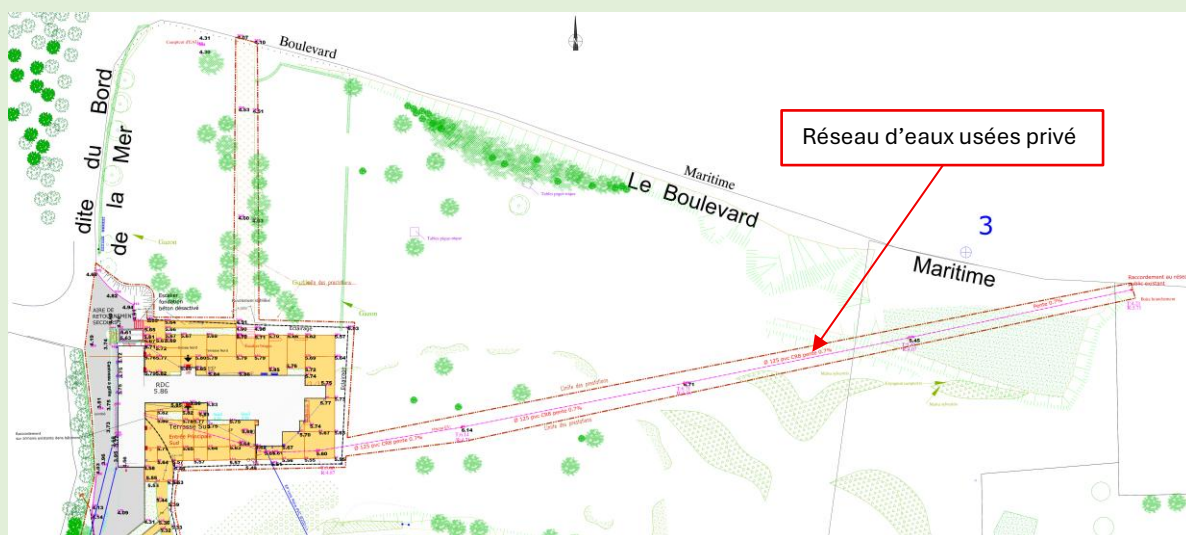
Le maître d'ouvrage a produit l'ensemble de ces éléments dans les pièces techniques du permis de construire.

Les effluents collectés seront raccordés sur le réseau d'assainissement existant.

Le réseau eaux usées est constitué de :

- Canalisation PVC SN 16 diamètre 125 mm
- Boîte de branchement en polypropylène diamètre 315 mm, entrée / sortie 100 /125 mm, couverture en fonte remplissable
- Regard PEHD diamètre 600 mm avec tampon fonte remplissable

Le réseau existant est raccordé sur le réseau d'assainissement collectif de la Commune de Sallenelles via une canalisation privée située à l'Est.



Contexte

Le projet de réhabilitation de la Maison de la Nature et de l'Estuaire prévoit la rénovation / reconstruction des bâtiments et une augmentation de la fréquentation du public sur l'estuaire de L'Orne.

Le site n'étant pas ouvert toute l'année, il n'est pas pertinent de simplement diviser le nombre de visiteurs par le nombre de jour d'ouverture. De plus, tous les visiteurs ne progresseront pas dans le bâtiment. Il est estimé au plus juste le nombre de visiteurs et utilisateurs d'eau dans la maison de la nature.

Pour cela, les données suivantes ont été retenues :

- Consommation d'eau potable.
- Le pic de fréquentation estival estimé à hauteur de 200 visiteurs par jour.

D'après ces calculs, le réseau de collecte gravitaire qui a été préconisé par le bureau d'études est un réseau d'un diamètre minimum de 100 mm.

Sur la base de ces dernières estimations et des calculs de débits détaillés précédemment, le réseau d'eaux usées existant d'un diamètre de Ø125 mm est donc suffisant pour reprendre les effluents générés par le projet futur.

Bilan carbone et adaptation au changement climatique

Recommandation N°12 : « L'autorité environnementale recommande de compléter l'étude d'impact par une clarification du calcul des émissions annuelles de gaz à effet de serre et par un bilan global des émissions, calculé en tenant compte de la différence d'émissions entre la situation avec projet et une situation de référence (sans projet) et évalué sur les différentes phases du cycle de vie du projet incluant la phase de fin de vie. »

Réponse du maître d'ouvrage :

Le projet présenté n'est pas soumis réglementairement à la réalisation d'un bilan des émissions de GES.

Le maître d'ouvrage a fait le choix d'une démarche volontariste visant à qualifier les principales émissions de GES en phase travaux.

Un bilan des émissions de GES du projet est présenté dans l'étude d'impact. Celui-ci est joint en annexe à ce présent mémoire.

Pour résumer, les calculs mettent en évidence la contribution respective de chaque secteur au bilan global. Elle montre que les phases de chantier et de construction représentent la principale source d'émissions (10,76 et 7,37 tonnes équivalent CO2 par an respectivement). Néanmoins, la phase d'exploitation, grâce aux mesures d'efficacité énergétique mises en œuvre, présente un solde carbone négatif (-1,05 tonnes équivalent CO2 par an).

Cela s'explique par un ensemble de mesures intégrées dans le projet : amélioration de l'isolation des bâtiments existants, construction de volumes neufs conformes à la réglementation RE2020, mise en place d'une ventilation double flux avec récupération de chaleur, ainsi que le système de supervision GTB pour optimiser les consommations énergétiques.

Les autres usages (refroidissement, ventilation, éclairages, équipements électriques) contribuent à de faibles émissions positives, mais celles-ci restent marginales par rapport aux gains liés au chauffage. Enfin, les postes relatifs à l'eau présentent des variations négligeables, sans incidence notable sur le bilan global.

Des mesures d'évitement et de réduction ont été prévues pour améliorer ce bilan carbone, principalement en phase de chantier.

Pour approfondir, les mesures suivantes sont reportées en annexe :

- ME-03
- ME-08
- ME-23
- MR-04
- MR-34 à 36

Recommandation N°13 : « L'autorité environnementale recommande d'approfondir la séquence ERC et de prévoir des mesures d'accompagnement portant sur l'adaptation du projet au changement climatique, notamment au regard du risque d'élévation du niveau de la mer et de la nappe souterraine. »

Réponse du maître d'ouvrage :

La vulnérabilité du projet face au changement climatique a bien été étudié et des mesures ont été détaillées dans l'étude d'impact (sur la base des estimations du GIEC Normandie).

Le projet n'aura pas d'effet sur les manifestations climatiques exceptionnelles tant en phase chantier qu'en phase exploitation. En revanche, les manifestations climatiques exceptionnelles peuvent interférer avec la réalisation des travaux et l'activité de la MNE en phase exploitation.

Les principaux aléas liés au changement climatique présents pour le projet sont :

1. La montée des températures

- Les risques associés à cet aléa : dégradation des revêtements extérieurs, augmentation du phénomène de retrait et de gonflement des argiles, végétation sèches, perturbation de la faune du site, inconfort été à l'intérieur des locaux.

2. La sécheresse

- Les risques associés à cet aléa : formation de poussière pendant les travaux, perturbation de la faune et de la flore, dégradation du confort visuel et de l'expérience du visiteur.

3. Les inondations

- Les risques associés à cet aléa : saturation du réseau d'eaux pluviales, mouvements différentiels au niveau des terrains les plus argileux, dégradations des voiries, saturation des sols, inondation des sous-sols, infiltration d'eau, interactions potentielles entre la nappe et les terrassements.

4. Le recul du trait de côte

- Les risques associés à cet aléa : risques de salinisation des sols, fragilisation des berges et zones humides.

5. Le chutes de neige

- Les risques associés à cet aléa : risques de glissance des voiries et de cheminements, perturbations de l'accessibilité.

6. Les vents violents

- Les risques associés à cet aléa : chute de branches, dégradations extérieures.

Pour maîtriser ces aléas, des dispositions sont prévues :

1. La montée des températures

- Diminution des surfaces artificielles et imperméables, végétalisation du site (cheminements, parvis, toit), plantations d'essences locales et adaptées à la chaleur, rénovation énergétique du bâtiment existant, conception bioclimatique de la construction.

2. La sécheresse

- Arrosage du chantier pour limiter l'envol de poussière, palette végétale adaptée aux changements climatiques, respect des restrictions d'eau du territoire.

- Dispositif de gestion et traitement des eaux pluviales dimensionné aux enjeux du secteur, et dans le respect des prescriptions réglementaires (SDAGE, PPRM), respect de préconisations géotechniques, fermeture des parkings (voir le plan d'action pour la fermeture du site en annexe R13), affichage et suivi du DICRIM de la commune, travaux de terrassement en période météorologique favorable.

- Préservation des zones tampons naturelles (fossés)

- Plan de viabilité hivernale (salage raisonné, signalisation).

- Fermeture des parkings en cas d'alerte météo (voir le plan d'action pour la fermeture du site en annexe R13), affichage et suivi du DICRIM de la commune.

Le bâtiment ayant une vocation d'éducation aux enjeux des ENS et des changements environnementaux, le maître d'ouvrage estime que le projet est pertinent malgré les risques identifiés.

Considérant aussi qu'il ne s'agit pas ici d'une habitation, il n'y aura pas de conséquences pour la population, pas de relogement à prévoir. Le maître d'ouvrage envisage une fermeture de l'établissement au public d'ici 2100.

Santé humaine

Recommandation N°14 : « L'autorité environnementale recommande de compléter l'étude d'impact par une mesure destinée à recueillir les éventuelles plaintes de riverains en phase chantier. »

Réponse du maître d'ouvrage :

La prise de contact a déjà été réalisée avec les riverains le plus proches lors des phases de diagnostic et de conception.

Les coordonnées téléphoniques et mél du chargé d'opération et de sa hiérarchie, représentants de la maîtrise d'ouvrage, seront diffusés pour permettre des échanges directs et fluides.

Les représentants de la maîtrise d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre seront présents toutes les semaines sur site durant la phase de travaux. Ils seront disponibles pour répondre aux éventuelles remarques des riverains.

4 – Tableau récapitulatif des réponses apportées par le maître d'ouvrage

Numérotation	Réponse	Pièces annexes
1	Carte des zones humides existantes, analyses géotechniques réalisées	Annexe R1_zones humides
2	Essais piézométriques et pédologiques menés dans la phase de diagnostic	Etude géotechnique
3	Pagination de l'étude d'impact et du résumé non technique	Etude d'impact et RNT
4	Présentation des variantes du projet et comparaison synthétique des incidences.	Plans masse, visuels et insertions paysagères Annexe R4_évolution du projet
5	Explications des raisons de l'abandon du préau.	-
6	Mesures de suivi des habitats et des espèces situés dans l'aire d'étude.	Descriptif des mesures
7	Mesure de suivi des matériaux issus des démolitions	-
8	Mesure de suivi en phase chantier de la qualité des eaux superficielles et souterraines.	-
9	Explications concernant la gestion des eaux pluviales, tout en prenant en compte le changement climatique.	Notes de calculs du dossier PC
10	Présentation des calculs des consommations d'eau potable actuelle et à venir.	Note de calcul besoin AEP du dossier PC
11	Présentation des données de production d'eaux usées actuelles et à venir.	Note de calcul besoin EU du dossier PC
12	Explication du calcul des émissions annuelles de gaz à effet de serre.	Etude d'impact
13	Précisions sur la séquence ERC et sur les mesures portant sur l'adaptation du projet au changement climatique.	Projections GIEC

		Annexe R13 – plan de fermeture et DICRIM
14	Recueil des éventuelles plaintes de riverains en phase chantier.	Prévu

5 – Conclusion

Le maitre d’ouvrage a examiné avec attention chacune des quatorze recommandations de l’autorité environnementale et y apporte des réponses :

- des réponses techniques existantes mais parfois non fournies car produites uniquement dans le dossier de permis de construire (gestion EP, EU) ;
- des confirmations sur des sujets déjà étudiés mais nécessitant d’être mieux expliquées et présentées (gestion des déchets, bilan GES, lien avec les riverains, évolutions climatiques) ;
- un engagement du maitre d’ouvrage à apporter des réponses sur les recommandations préconisant des suivis complémentaires qui seront à déployer en phase chantier ou exploitation ;
- une présentation des évolutions successives du projet mettant en avant les ajustements nécessaires pour un projet respectueux du milieu et de la réglementation.

L’ensemble de ces engagements traduit la volonté du maitre d’ouvrage de porter un projet respectueux de l’ensemble des réglementations environnementales et limitant son impact.

Le maitre d’ouvrage remercie l’autorité environnementale pour le travail d’analyse réalisée. Il prend acte de la complétude et de la qualité du dossier fourni incluant de nombreuses mesures ERC prévues.