

8 MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION ET DE COMPENSATION

La séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC) est inscrite dans le corpus législatif et réglementaire depuis la loi du 10 juillet 1976 sur la protection de la nature et plus particulièrement dans son article 2 « ... et les mesures envisagées pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables pour l'environnement ». Cette séquence se met en œuvre lors de la réalisation de projets et s'applique à l'ensemble des composantes de l'environnement (article L.122-3 du code de l'environnement).

La séquence « éviter, réduire, compenser » a pour objectif d'établir des mesures visant à éviter les atteintes à l'environnement, à réduire celles qui n'ont pu être suffisamment évitées et, si possible, à compenser les effets notables qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits. Le respect de l'ordre de cette séquence constitue une condition indispensable et nécessaire pour en permettre l'effectivité et ainsi favoriser l'intégration de l'environnement dans le projet.

L'ordre de la séquence traduit aussi une hiérarchie : l'évitement étant la seule phase qui garantit la non atteinte à l'environnement considéré, il est à favoriser. La compensation ne doit intervenir qu'en dernier recours, quand tous les impacts qui n'ont pu être évités n'ont pas pu être réduits suffisamment.

Ce chapitre présente les différentes mesures à préciser dans une étude d'impact :

- Les **mesures d'atténuation** qui visent à limiter les impacts négatifs d'un projet comprennent les mesures d'évitement et les mesures de réduction.
La mise en place des **mesures d'évitement** correspond à l'alternative au projet de moindre impact. En d'autres termes, elles impliquent une révision du projet initial notamment en reconsidérant les zones d'aménagement et d'exploitation. Ces mesures permettront d'éviter les impacts négatifs sur le milieu naturel et/ou les espèces exposés. Elles sont à privilégier.
- Les **mesures de réduction** interviennent lorsque les mesures d'évitement ne sont pas envisageables. Elles permettent de limiter les impacts pressentis relatifs au projet.
- Les **mesures de compensation** lorsque les impacts n'ont pu être évités ou suffisamment réduits.

8.1 MESURES D'ÉVITEMENT

Dans le cadre du projet THEODORA, aucune mesure d'évitement n'a été retenue.

8.2 MESURES DE RÉDUCTION

8.2.1 MESURES DE RÉDUCTION LIÉES AU MILIEU NATUREL

8.2.1.1 MESURE DE RÉDUCTION : MR 1 : VISITES DE SITE PRÉALABLES AU CHANTIER

Visites de site préalables au chantier				Code de la mesure : MR 1 Lien avec autres mesures :	
E	R	C	A	Paysage	Air / Bruit
Thématique environnementale :					
Objectif de la mesure : Eviter la destruction d'individus d'espèces patrimoniales potentiellement présentes.					
Espèce(s) ciblées : Salicifis hybride et Salicaire à trois bractées				Calendrier de la mesure : Avant travaux	
Méthode : Deux passages de contrôle seront à effectuer pour vérifier l'absence - du Salicifis hybride : un passage au mois de mai au niveau de l'ensemble des milieux enfrichés du site d'étude ; - de la Salicaire à trois bractées : un passage au mois de juillet en bordure du ruisseau. En cas de présence de l'une de ces espèces, des mesures supplémentaires seront à mettre en place selon leur localisation sur le site d'étude (transplantation / mise en défens / ajustement du calendrier...). A noter que seule la Salicaire à trois bractées est une espèce protégée. Or, les milieux où elle est potentiellement présente (bordures du ruisseau) pourront facilement être mis en défens pour éviter d'impacter les éventuelles stations, sans engendrer la nécessité d'une demande de dérogation espèces protégées. Seul le Salicifis hybride pourrait nécessiter un déplacement d'individus / une récolte de graines (espèce annuelle) vers des milieux maintenus favorables au sein des espaces verts.					
Localisation de la mesure Sur l'ensemble de l'emprise du projet					
Points de vigilance					
Modalités de suivi Le suivi écologique et l'accompagnement en phase chantier et en phase exploitation font l'objet de fiches-mesure spécifiques (cf. 8.6).					
Estimation financière HT					2 000 €

8.2.1.2 MESURE DE RÉDUCTION : MR 2 : LUTTE CONTRE LES ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Lutte contre les espèces exotiques envahissantes					Code de la mesure : MR 2 Lien avec autres mesures : -	
E	R	C	A		Paysage	Air / Bruit
Thématique environnementale :						
Objectif de la mesure :						
Limiter la prolifération des espèces exotiques envahissantes (EEE) dans l'emprise du projet et leur propagation en dehors des secteurs aménagés. L'arrêté ministériel du 10 mars 2020 met à jour la liste des espèces animales et végétales exotiques envahissantes sur le territoire métropolitain, portant la liste à 66 EEE (dont 36 espèces végétales EEEE). La Note technique du 02/11/2018 relative à la mise en œuvre des opérations de lutte contre les EEEE, conformément à l'article L.411-8 du code de l'environnement, précise les modalités. Pour ces EEEE, il convient de mettre en place des mesures de gestion et de lutte pour éviter leur propagation, notamment en phase chantier qui engendrent des opérations favorisant le développement des EEEE comme les remaniements de terrain, l'usage de terres contaminées ou encore la circulation d'engins non nettoyés. La gestion des EEEE devra également se poursuivre en phase post-chantier, lors de la reprise de la végétation.						
 Espèce(s) ciblées : EEE				 Calendrier de la mesure : Avant et pendant travaux		
 Méthode :						
Il s'agira notamment de veiller à la non-prolifération des espèces notées lors de notre inventaire, à savoir, l'Ailante glanduleux, la Bidet feuillé, l'Erable négundo, l'Armoise annuelle, la Vergerette du Canada, le Troène luisant, l'Araucaria et le Muguet des pampas. En cas de constatation de début d'envahissement, des opérations de limitation (voire d'éradication) seront menées et adaptées aux espèces concernées via la consultation d'un écologue botaniste. Au vu de la présence d'ores et déjà importante de Vergerette du Canada, les modalités suivantes sont à mettre en œuvre : - le matériel ayant servi à ces chantiers de gestion devra être nettoyé à l'aide d'un nettoyeur haute pression type « karcher », pour éliminer les fragments qui le souillent (broyeur, roues et chenilles des véhicules présents sur le site), - les bennes de transport devront être bâchées lors de l'acheminement auprès des centres de traitement, - si un stockage intermédiaire est nécessaire avant le traitement, une bâche sera appliquée sur les tas de déchets - Les plantations liées à la mise en place des espaces verts seront à effectuer le plus rapidement possible afin de ne pas laisser de terrains à nu favorables au développement des espèces exotiques envahissantes, pour la plupart pionnières. En cas de détection de nouvelles espèces invasives lors des suivis post-chantier, des mesures supplémentaires spécifiques à la gestion de ces espèces pourront être mises en place sur les conseils d'un écologue botaniste						
Localisation de la mesure Sur l'ensemble de l'emprise du projet						
Points de vigilance						
Modalités de suivi						

Lutte contre les espèces exotiques envahissantes		Code de la mesure : MR 2
Lien avec autres mesures : -		
Le suivi écologique et l'accompagnement en phase chantier et en phase exploitation font l'objet de fiches-mesure spécifiques (cf. 8.6).		
Estimation financière HT		
Le coût d'application de cette mesure dépendra du degré de colonisation du site par les espèces exotiques envahissantes		

8.2.1.3 MESURE DE REDUCTION : MR 3 : GESTION DE LA VEGETATION DES ESPACES VERTS

Gestion de la végétation des espaces verts		Code de la mesure : MR 3
Lien avec autres mesures		
E	C	A
Thématique environnementale :		Paysage
Air / Bruit		
Objectif de la mesure : Appliquer une gestion des espaces verts favorable à la biodiversité locale.		
Espèces ciblées : toutes espèces		Calendrier de la mesure : Avant, pendant et après travaux
Méthode : - Respect du calendrier écologique pour la réalisation des travaux de suppression/entretien de la végétation (notamment débroussaillage en phase chantier et exploitation), qui prévoit l'évitement des périodes sensibles pour la faune (reproduction, hivernage, etc.). Ainsi, les opérations de défrichement devront être réalisées entre mi-août et octobre. Les travaux de terrassement pourront suivre directement cette opération. Si les travaux ne sont pas continus, les travaux de terrassement devront être effectués entre septembre et février. Le reste des aménagements pourra ensuite être réalisé sans contraintes de calendrier ; - Utilisation de végétaux d'origine locale : les végétaux plantés au sein des espaces verts seront choisis au maximum avec une origine génétique locale. Cela permet de préserver les spécificités et adaptations locales des espèces et de lutter contre l'érosion de la biodiversité génétique. De plus, les taux de reprise de ces individus déjà adaptés aux conditions locales sont généralement meilleurs que ceux d'individus importés (et donc non porteurs des adaptations au contexte local). Le porteur de projet pourra pour cela se rapprocher de la marque « végétal local ». - L'utilisation de produits phytosanitaires sera proscrite au sein des espaces verts. - Une gestion différenciée pourra être mise en place concernant la végétation herbacée afin de permettre le maintien des insectes pollinisateurs, ainsi que de fournir de la nourriture à la petite faune présente au sein des espaces verts. Pour cela, l'ensemble de la végétation ne doit pas faire l'objet d'une coupe simultanée, mais cette dernière peut être réalisée par secteurs. Il est aussi possible de laisser des bandes de hautes herbes (idéalement entretenues par une fauche annuelle tardive en septembre) tout en entretenant une végétation plus rase dans les zones le nécessitant.		

Gestion de la végétation des espaces verts		Code de la mesure : MR 3
Lien avec autres mesures : -		
		
Exemple de gestion différenciée		
Localisation de la mesure Sur l'ensemble de l'emprise du projet		
Points de vigilance		
Modalités de suivi Le suivi écologique et l'accompagnement en phase chantier et en phase exploitation font l'objet de fiches-mesure spécifiques (cf. 8.6).		Estimation financière HT
Le coût d'application de cette mesure est inclus dans le coût du projet et de l'entretien courant des espaces verts		

8.2.1.4 MESURE DE REDUCTION : MR 4 : ABATTAGE DE MOINDRE IMPACT D'ARBRES REMARQUABLES

Abattage de moindre impact d'arbres remarquables		Code de la mesure : MR 4
Lien avec autres mesures :		
E	R	C
Thématique environnementale :		Paysage
Air / Bruit		
Objectif de la mesure : limiter la destruction d'individus lors de l'abattage d'arbres à cavités pouvant accueillir des chiroptères et/ou des oiseaux.		
Espèce(s) ciblées : oiseaux et chiroptères		Calendrier de la mesure : Avant, pendant travaux
Méthode : Cette mesure ne concerne qu'un seul arbre situé sur le site. Il s'agit d'un grand platane présent à l'entrée. Ce dernier bien que remarquable ne présente vraisemblablement pas de cavité notable, mais on ne peut pas exclure la présence de cavité peu visible sur des arbres de cette taille et lorsque la prospection à lieu quand le feuillage est présent. Cette mesure vise à		

Abattage de moindre impact d'arbres remarquables	Code de la mesure : MR 4 Lien avec autres mesures : -
prendre en compte de façon maximale les potentialités de présence de chiroptères arboricoles y compris d'individus isolés. L'abattage devra avoir lieu en fin de journée afin de permettre aux chauves-souris éventuellement présentes de fuir dans de bonnes conditions. Le branchage sera élagué progressivement en commençant par les branches les moins grosses et en finissant par les charpentières qui doivent être haubannées et descendues sur corde pour être déposées doucement au sol (cavité en l'air s'il y a lieu). Le tronc peut être inspecté précisément pendant l'ébranchage et être abattu et accompagné et déposé au sol. L'objectif est de profiter d'une part du défragement, provoqué par les travaux d'élagage progressif, pour inciter les éventuelles chauves-souris éventuellement présentes dans les cavités à quitter l'arbre-gîte. Cela réduit le risque de rencontrer des individus lors de l'abattage. ► Deux méthodes d'abattage seront à mettre en oeuvre en fonction des contraintes techniques de terrain : - Méthode n°1 : l'arbre sera saisi par un grappin hydraulique puis découpé à sa base. Il sera ensuite déposé délicatement sur le sol (cf illustration ci-dessous). Une fois l'arbre posé au sol, les cavités arboricoles seront dirigées vers le ciel afin de permettre aux chauves-souris éventuellement présentes de s'échapper.  a) Descente lente et délicate  b) Dépôt de l'arbre avec cavité vers le haut, et sur place  c) Immobilité de l'arbre pendant 48 h pour envoi des chiroptères - Méthode n°2 : l'arbre sera débité en large tronçon (2 à 3 m), du haut vers le bas. Les cavités arboricoles seront protégées en coupant en dessous et largement au-dessus afin de ne pas sectionner en deux une cavité (qui peut remonter haut dans l'arbre). L'arbre ne sera pas ébranché et les branches charpentières seront conservées. Chaque tronçon sera posé délicatement au sol à l'aide d'un système de rétention (en fonction de l'accessibilité de l'arbre) pour limiter les chocs, au cas où d'éventuels individus seraient encore présents dans les cavités : atténuation du choc grâce au houpplier accompagné de l'utilisation d'une grue, d'un grappin hydraulique, d'élingues avec cabestan, ... Si l'arbre doit être ébranché pour des raisons techniques, chaque branche devra être tronçonnée à un endroit sans cavité arboricole et posée délicatement au sol à l'aide d'un système de rétention (illustration ci-dessus).	

Abattage de moindre impact d'arbres remarquables	Code de la mesure : MR 4 Lien avec autres mesures : -
 Cavité  a) Coupes successives  b) Dépôt sur place des tronçons d'arbre avec cavité vers le haut  c) Immobilité de l'arbre pendant 48 h pour envoi des chiroptères ► Vérification des arbres abattus Coupe et dépose en douceur de l'arbre à cavité selon la méthode n°2 Directement après l'abattage, un écologue vérifiera l'absence de chiroptères trop faibles pour s'échapper des gîtes présents dans les éléments posés au sol (morceaux de tronc, branches). Dans le cas où des individus trop faibles pour s'échapper de l'arbre abattu étaient observés, ils seront capturés envoyés en centre de soin spécialisé. Dans tous les cas, les différents tronçons de l'arbre abattu devront être laissés au sol pendant au moins 48 h et contrôlés par un écologue pour permettre la fuite des individus éventuellement présents. ► Localisation de la mesure Cette mesure s'applique sur le seul arbre remarquable inventorié, un platane localisé à l'entrée du site (mais ne présentant à première vue pas de cavité favorable). ► Points de vigilance Cette mesure doit être réalisée entre septembre et octobre : cela permet d'éviter les périodes d'hibernation, de gestation, de mise bas et d'élevage des jeunes, tant pour les chiroptères que pour les oiseaux. ► Modalités de suivi	

Abattage de moindre impact d'arbres remarquables			Code de la mesure : MR 4
Lien avec autres mesures :			MR 6
Un écologue accompagnera le maître d'ouvrage lors de la phase d'abattage des arbres, pour valider le protocole mis en place et faire une vérification des arbres avant et après abattage.			MR 3
Le suivi écologique en phase chantier font l'objet de fiches-mesure spécifiques (cf. 8.6).			
Estimation financière HT			
Environ 650 € (hors matériel et frais)			

8.2.1.5 MESURE DE REDUCTION : MR 5 : DEVAVORABILISATION DES HABITATS POTENTIELS DE REPRODUCTION POUR LES AMPHIBIENS

Défavorabilisation des habitats potentiels de reproduction pour les amphibiens			Code de la mesure : MR 5
Lien avec autres mesures :			MR 6
Lien avec autres mesures :			MR 3
Thématique environnementale :			Paysage
Objectif de la mesure :			Air / Bruit / Lumière
Limiter la perte d'habitat avéré et le risque de destruction d'individus pouvant migrer depuis les abords en anticipant la colonisation éventuelle des mares temporaires créées lors des fouilles archéologiques.			
Espèce(s) ciblées : Amphibiens			
Calendrier de la mesure :			
Avant travaux			
Méthode :			
Aucun amphibien patrimonial ou non n'est présent pour l'instant sur ces points d'eau. Cette mesure consiste à combler dans les meilleurs délais les points d'eau stagnants présents sur le site			
Localisation de la mesure			
La mesure cible les mares temporaires engendrées par les excavations de fouilles archéologiques			
Points de vigilance			
Modalités de suivi			
Un expert écologue accompagnera le maître d'ouvrage dans la mise en place de cette mesure et de son bon déroulement durant le suivi écologique en phase chantier qui fait l'objet d'une fiche-mesure spécifique (cf. 8.6).			
Estimation financière HT			
Le surcoût engendré sera négligeable et pourra être compris dans le coût global des travaux			

8.2.1.6 MESURE DE REDUCTION : MR 6 : MISE EN PLACE DE L'ÉCLAIRAGE EN CONFORMITÉ AVEC LES RECOMMANDATIONS DU CEREMA ET LES EXIGENCES BIOLOGIQUES DES CHIROPTÈRES

Mise en place de l'éclairage en conformité avec les recommandations du CEREMA et les exigences biologiques des chiroptères			Code de la mesure : MR 6
Lien avec autres mesures :			MR 3
Thématique environnementale :			Paysage
Objectif de la mesure :			Air / Bruit / Lumière
L'objectif de cette mesure est de réduire l'impact lumineux sur la faune et particulièrement les chauves-souris susceptibles de fréquenter le site notamment au niveau du réseau.			
Habitat(s) / espèce(s) ciblées :			
Chauves-souris : Toutes les espèces			
Méthode :			
Les éclairages devront être évités ou limités à un strict minimum, de même pour le pourtour des emprises aux abords des milieux naturels.			
Pour permettre une obscurité quasi-permanente, un minuteur ou un système de déclenchement automatique (système plus écologique mais aussi plus économique et dissuasif (sécurité)) est à mettre en place. Si ces dispositions ne sont pas possibles, les recommandations de l'arrêté sont à suivre : un allumage le soir au plus tôt au coucher du soleil (de préférence 1 à 2h après le coucher de soleil astronomique or ce n'est pas compatible avec l'activité chiroptérologique) et une extinction 1h après la fin de l'activité des infrastructures, puis un rallumage matinal à 7h.			
La proportion du flux lumineux émis par les éclairages doit être sous l'horizontale, soit un ULR < 1 à 4%, un Code Flux CIE n°3 > 95%, et une densité surfacique < 35 lumens/m² (cf. figures ci-dessous). Concrètement, l'orientation des réflecteurs doit être vers le sol, en aucun cas vers le haut et l'abat-jour doit être total avec un verre protecteur plat et non éblouissant.			
ULR = $\frac{F_{rup}}{F_{luminaire}}$			
Code Flux CIE n°3			
F _{luminaire} dans cône			
F _{luminaire} intérieur			
Densité surfacique de flux lumineux installée			
$\frac{F_{source 1} + F_{source 2}}{S_{éclaireur}}$			
Source : CEREMA, 2019 (https://www.cerema.fr/fr/actualites/decryptage-arrete-ministeriel-nuisances-lumineuses-contexte)			
Source : CEREMA, 2019			

Installation d'aménagements pour la faune		Code de la mesure : MR 6 MR 3 Lien avec autres mesures : MR 3	
Mise en place de l'éclairage en conformité avec les recommandations du CEREMA et les exigences biologiques des chiroptères			
- Les éclairages de type halogènes sont pros crits. Il faut utiliser des éclairages au sodium à basse pression (si impossible sodium haute pression). La température de la couleur doit être chaude (valeur basse de couleur, teinte orange), ce qui correspond à une température maximale de 3000 °K, soit une longueur d'onde de 590 nm pour les LEDs. Concernant les éclairages, les recommandations sont : - Installer des luminaires uniquement si nécessaire ; - avoir des luminaires qui ne permettent pas de diffusion au-dessus de l'horizon ; - que les diodes et ampoules soient encastrées profondément dans les blocs d'éclairages pour ne pas disperser la lumière ; - ne pas éclairer des surfaces réfléchissantes ; - préférer les installations adossées aux zones à enjeux ; - utiliser des bornes basses plus que des mât s ; - utiliser des diodes 590 nm ou 2400 kelvin et pas au-dessus. Dans le spectre, il ne faut jamais de bleu UV ; - baisser les intensités fortement, donner à percevoir une ambiance plutôt qu'à voir, ne pas éblouir même les gens ; - ne jamais éclairer vers le ciel (interdit réglementairement) ; - installer aucun luminaire au niveau des traversées des cours d'eau ; - ne pas éclairer des surfaces en eau (interdit réglementairement) Voir le lien https://www.cerema.fr/fr/mots-clés/pollution-lumineuse			
Localisation de la mesure : Ensemble du site. A ce stade, nous ne connaissons pas encore l'emplacement des luminaires externes. Aucun espace vert ne sera éclairé de nuit, en dehors des zones nécessaires à la sécurité des personnes. Aucun éclairage extérieur permanent ne sera orienté vers le ruisseau des Aigalades			
Points de vigilance : La définition des modalités d'aménagement doit être inscrite dans le cahier des charges imposé aux(x) prestataire(s) retenu(s). La collaboration avec un écologue lors de la conception du CCTP pour les aménagements extérieurs permettrait de valider et d'appliquer la mesure en veillant au bon respect des préconisations.			
Modalités de suivi : Suivi global des mesures d'atténuation (AMO)			
Estimation financière : Suivi : Compris dans la mission d'AMO de chantier			
Mesure : Intégrée au coût global du projet			

8.2.1.7 MESURE DE REDUCTION MR 7 : INSTALLATION D'AMENAGEMENTS POUR LA FAUNE

Installation d'aménagements pour la faune		Code de la mesure : MR 7 Lien avec autres mesures : -	
E	R	C	A

installation d'aménagements pour la faune		Code de la mesure : MR 7 Lien avec autres mesures : -	
Thématique environnementale : Paysage Air / Bruit			
Objectif de la mesure : Développer l'attractivité du site vis-à-vis de la faune			
Espèces cibles : oiseaux, chiroptères, reptiles - A définir selon les préconisations d'un expert écologue		Calendrier de la mesure : A définir en fonction des espèces cibles	
Méthode : Installations de : - Nichoirs à oiseaux - Hôtels à insectes - Gîtes chauves-souris - Pierriers pour reptiles L'écologue définira les critères à respecter en fonction des espèces cibles : calendrier de l'installation, emplacement/exposition, entretien. Les toits terrasses techniques inaccessibles aux usagers pourront être utilisés pour des nichoirs.			
Localisation de la mesure Ces aménagements seront localisés et dimensionnés selon les préconisations d'un expert écologue.			
Points de vigilance /			
Modalités de suivi Un expert écologue accompagnera le maître d'ouvrage dans la mise en place de cette mesure, son bon déroulement et le suivi adapté à chaque espèce.			
Estimation financière HT Le surcoût engendré sera négligeable et pourra être compris dans le coût global des travaux			

8.2.2 MESURES DE REDUCTION LIEES A LA RESSOURCE EN EAU

8.2.2.1 MESURE MR 8 : DISPOSITIF PREVENTIF DE LUTTE CONTRE UNE POLLUTION ET DISPOSITIF D'ASSAINISSEMENT PROVISOIRE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES ET DES EAUX USEES DE CHANTIER

Dispositif préventif de lutte contre une pollution accidentelle et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et des eaux usées de chantier		Code de la mesure : MR 8 Lien avec autres mesures : -	
E	R	C	A
Thématique environnementale : -			
Objectif de la mesure : Prévenir et traiter les pollutions accidentelles potentielles. Gestion des eaux pluviales et de chantier.			
Aménagements cibles : Terrassements/constructions		Calendrier de la mesure : Avant travaux, pendant travaux	

Dispositif préventif de lutte contre une pollution accidentelle et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et des eaux usées de chantier		Code de la mesure : MR 8
Lien avec autres mesures :		
Méthode :		
Dispositifs préventifs de lutte contre une pollution		
Afin d'éviter la migration de substances dangereuses (hydrocarbures, huiles provenant des engins de chantier) lors de la réalisation des terrassements, des dispositifs provisoires filtrants et/ou de décantation empêchant la dispersion des éléments polluants seront mis en place.		
Dispositions à prendre en phase chantier :		
- Mise en place de bacs de rétention de capacité adaptée sous les engins fixes à moteur thermique, sous les conteneurs de produits chimiques, sous les stockages de carburant & lubrifiants, etc ... - Assurer la maintenance de ses engins, véhicules ou équipements, conformément aux spécifications du constructeur. Une attention particulière sera portée sur l'interdiction de lavage des tapis sur le site ; - Pour les engins de chantier, le nettoyage et l'entretien ne seront pas effectués sur le site. Le ravitaillement s'effectuera de bord à bord à partir d'une citerne mobile afin d'éviter le stockage d'une cuve de carburant sur le chantier ; - Création de fossés de rétention autour de l'aire de stationnement des engins pour limiter les déversements accidentels ; - Réduction au strict minimum des quantités de produits nocifs, toxiques ou à risque pour la sécurité et/ou l'environnement présents sur site ; - Kits anti-pollution disponibles en permanence (matériaux absorbants oléophiles, sacs de récupération, boudins flottants), permettant de résorber un déversement accidentel ; Tout déversement accidentel sera géré immédiatement à l'aide d'un kit de décontamination et les sols souillés seront évacués vers une filière spécialisée. Tous les véhicules seront équipés d'un tel kit, et les conducteurs formés à leur utilisation - Assurer la remise en état des lieux à l'issue de son intervention.		
Dispositifs de gestion des eaux usées de chantier		
Lors des installations basses vie/bureaux, et en l'absence de la possibilité de se raccorder à une STEU, les entreprises mettront en place des cuves de rétention EU/EV. Ces cuves seront vidangées journalièrement et envoyées vers une station de traitement des eaux usées domestiques.		
Dispositifs d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales de chantier		
Les bassins de rétention des eaux pluviales seront réalisés en phase terrassement et seront donc opérationnels en phase chantier		
Localisation de la mesure		
Emprise chantier et abords immédiats		
Points de vigilance		
Modalités d'intervention en cas de pollution accidentelle en phase travaux		
Lorsqu'une pollution se produit, il est nécessaire de respecter un ordre d'actions :		
- Lancer l'alerte sur la présence d'une pollution ; - Évaluer l'origine de la pollution ; - Intervenir pour limiter la propagation et les impacts des polluants.		
Ci-dessous les actions et mesures à prévoir pour assurer la maîtrise de la pollution sur le site.		
Édition d'un plan d'alerte		
Toute personne présente sur le chantier est en mesure de pouvoir lancer l'alerte d'une pollution accidentelle. Selon le type et la quantité de pollution observée, les intervenants doivent prévenir :		
- En interne : Cas de pollution, de niveau 1 (volume polluant <20L) ou de niveau 2 (20L < volume de polluant < 200L) - Les conducteurs de travaux et le directeur de projet ; - Qui prévoira la maîtrise d'œuvre. - A l'extérieur : En cas de pollution de niveau 3 (volume de produit polluant évolution possible non maîtrisable > 200L ou à proximité d'un cours d'eau ...) prévenir directement : - Les pompiers au 18 (ou 112 depuis un portable). - Fixer un point de rendez-vous ; - Prévenir également : la maîtrise d'œuvre, le directeur de travaux, la préfecture, la DREAL de l'Aude.		

Dispositif préventif de lutte contre une pollution accidentelle et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et des eaux usées de chantier		Code de la mesure : MR 8
Lien avec autres mesures :		
Le message d'alerte doit préciser le lieu/l'emplacement, la nature et l'origine éventuelle de la pollution.		
Faire appel à une société spécialisée en dépollution.		
Agir sur la pollution		
Une fois l'alerte émise et l'origine de la pollution connue, une intervention doit être mise en œuvre. Cette intervention doit prendre en compte les principes suivants : sécuriser l'intervention, limiter l'extension de la pollution, nettoyer la zone polluée et stocker les déchets pour ensuite les envoyer dans une filière de traitement adaptée.		
Plusieurs actions peuvent être mises en place rapidement pour limiter la propagation ou le transfert de pollution dans le milieu, par exemple :		
- Sur l'aire de chantier ou lors du transport des matériaux : - Confiner la pollution sur le sol avec des boudins absorbants (ou, à défaut, en réalisant un petit merlon de terre), - Placer un bac sous la fuite pour contenir au maximum la pollution, - Alerter le service mécanique si incident sur un engin, - En cas d'épisode pluvieux pour éviter les infiltrations de polluant, bâchage de la zone polluée, - Enlever les sols pollués, - Évacuer les absorbants souillés, ou les eaux polluées aux hydrocarbures/béton, et les terres polluées pour traitement par filières agréées.		
En cas de survenue d'une pollution accidentelle, l'ensemble du matériel de chantier sera directement mobilisable autant que de besoin. En complément, il faut prévoir la mise à disposition de kits anti-pollution (gants, sacs spécifiques, produits absorbants, barrages de confinement, sable absorbant...) à l'installation de chantier, dans les véhicules des chefs de chantier et personnel d'encadrement.		
Dans tous les cas de figure, à l'issue du règlement de l'alfa, il sera réalisé en concertation avec la maîtrise d'œuvre une fiche de rapport d'intervention.		
Cette fiche reprendra les éléments suivants :		
- L'identification de la pollution : date, heure, lieu, milieu impacté, nature de la pollution, personne ayant identifiée la pollution ; - La gravité de la pollution : très, fortement, moyennement, faiblement impactant pour le milieu ; mortalité de faune ; étendue de la pollution ; - Description de l'incident et les moyens mis en œuvre ; - Déroulé de l'intervention : personnes mobilisées, efficacité du traitement, retour ou non à l'état du site avant la pollution.		
Modalités de suivi		
Suivi général de chantier		
Afin d'anticiper de manière générale les risques d'impacts d'un chantier sur les milieux aquatiques liés au rejet accidentel de sédiments ou de produits polluants, il est recommandé :		
- D'identifier le plus en amont possible, et dans tous les cas avant de commencer les premiers travaux, les sources potentielles d'impacts du chantier sur les cours d'eau. - D'élaborer préalablement au démarrage des travaux, les documents cadres permettant d'anticiper et de limiter ces risques (notice de respect de l'environnement, plan de respect de l'environnement, etc.)		
Tous ces éléments devront être énoncés dans les fiches suivantes de l'entrepreneur :		
- Plan de respect de l'environnement, - Schéma d'installation environnementale - Phasage du chantier et planning, - Une approche multi-barrières au droit des zones terrassées.		
Les contrats passés avec les différentes entreprises de travaux préciseront les obligations de chacun pour limiter les impacts du chantier sur l'environnement, prévenir les pollutions, et préserver le voisinage des nuisances.		
Les contrats passés avec les différentes entreprises de travaux préciseront les obligations de chacun pour limiter les impacts du chantier sur l'environnement, prévenir les pollutions, et préserver le voisinage des nuisances. En particulier il sera imposé aux entreprises l'intégration des mesures Eviter Réduire Compenser (ERC) définies dans le présent document.		
Surveillance visuelle continue du ruisseau des Aygallades		
Les responsables de chantier assureront une surveillance visuelle continue des éventuelles pollutions des eaux superficielles ; cette surveillance permettra d'identifier les principaux incidents redoutés dans le cadre du chantier.		

 Dispositif préventif de lutte contre une pollution accidentelle et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et des eaux usées de chantier	Code de la mesure : MR 8 Lien avec autres mesures :
Les alertes déclenchées via le dispositif de surveillance entraîneront l'arrêt du chantier selon une procédure établie avant le démarrage du chantier.	
 Estimation financière	
Compris dans la mission d'AMO de chantier	

8.2.2.2 MESURE MR 9 : GESTION DES EAUX D'EXHAURE

Gestion des eaux d'exhaure				Code de la mesure : MR 9 Lien avec autres mesures : MR 8 – MR 19	
E	R	C	A		
Thématique environnementale :					
 Objectif de la mesure : Gestion des eaux pompées lors du rabattement de nappe : mesurer le volume des eaux pompées, prévenir les pollutions et le chargement en matières en suspension (MES) des eaux réinjectées dans le milieu naturel, surveiller la qualité des eaux pompées					
 Aménagements(s) ciblé(s) : Bassins de rétention/réseaux			 Calendrier de la mesure : Avant travaux, pendant travaux		
 Méthode :					
▲ Traitement des eaux avant rejet dans le milieu superficiel Les eaux pompées seront rejetées dans un bassin de décantation AVANT déversement dans le ruisseau des Aylalades. Ce bassin permettra la décantation (gravitaire et lamellaire) des rejets des eaux de pompage afin de réduire drastiquement la concentration en MES et des autres polluants adsorbés aux fines. Un deuxième bassin, situé au droit de l'aire de chantier, éloigné du cours d'eau, permettra le lavage des toupies de béton et des roues des véhicules. Ce bassin devra être identifié par une signalétique spécifique et sera accessible à tout moment. Il devra par la même occasion être tenu éloigné du cours d'eau en cas de crue. Son entretien sera permanent pendant la durée totale des travaux, il sera vidé à la demande en déchèterie. ▲ Mise en œuvre d'un barrage filtrant : L'entrepreneur mettra en œuvre un dispositif filtrant en aval du point de rejet pour limiter le risque de pollution du cours d'eau lors des diverses opérations à mener. La hauteur utile de ces derniers devra correspondre à la hauteur d'eau effective rencontrée lors du démarrage des travaux. Le barrage mis en œuvre sera anti-MES et anti-hydrocarbures. ▲ Enregistrement des volumes d'eaux pompées : Le dispositif de pompage sera équipé d'un compteur volumétrique, conformément aux dispositions réglementaires en vigueur. Le temps de fonctionnement des pompes et les volumes pompés seront consignés dans le journal de chantier (quotidiennement). Un tableau récapitulatif mensuel par secteur sera établi et diffusable. Les débits de pompage moyen et le débit maximum journalier seront précisés. Le dispositif de compteur volumétrique retenu interdira la remise à zéro. ▲ Surveillance de la qualité des eaux pompées en phase travaux : Une analyse des eaux de la nappe sera réalisée avant le démarrage des pompages. Ensuite le suivi sera réalisé mensuellement, sur les eaux d'exhaure de chaque ouvrage de pompage, pour les paramètres physico-chimiques suivants : pH, température, conductivité, métaux lourds, hydrocarbures, MES. Par ailleurs le suivi des MES, permettra de s'assurer une qualité du rejet compatible avec le rejet au réseau EP (ruisseau). ▲ Abandon du piézomètre du suivi : Le suivi de la qualité des eaux est réalisé par le piézomètre FD301. Après validation du présent dossier, et avant démarrage des travaux de terrassement, le piézomètre FD301 sera abandonné. L'ouvrage fera l'objet d'un comblement dans les règles de l'art conformément à la norme NF X 10-999 et selon les prescriptions du guide d'application interministériel du 11/09/20023. Le forage sera comblé sur toute la hauteur aquifère avec des sables et graviers siliceux, surmonté d'un bouchon d'argile gonflante puis d'une cimentation jusqu'à au moins 1 m de la surface. La hauteur du bouchon de cimentation ne sera pas inférieure à la hauteur du tube plein.					

Mesures de prévention des risques sur l'environnement lors de la réalisation d'une installation géothermique de minime importance Codi de la mesure : NR 20 lien avec autres mesures : NR 8 – NR 19	considération la zone d'implantation de l'ouvrage lors de leur réalisation afin de garantir la pérennité des installations et de prévenir les risques sur l'environnement notamment vis-à-vis de la préservation de la qualité de la ressource en eau	Aménagements(s) ciblé(s) : Sondes géothermales Méthode : ► Conduite du chantier	Calendrier de la mesure : Avant travaux, pendant travaux, après travaux	Le chantier doit être clôturé ou balisé pour en interdire l'accès aux personnes non autorisées. Les consignes de sécurité et les règles d'hygiène et de sécurité applicables sont mises en œuvre lors du chantier. L'entreprise de forage certifiée pour ses prestations de forage met notamment en place : - des moyens de clôture efficaces de la zone en chantier ou, à défaut, une signalétique de chantier doivent prévenir l'accès de personnes étrangères au chantier ; - des dispositifs de stockage, de protection et de collecte des éventuelles fuites d'hydrocarbures et autres produits potentiellement polluants, en rapport avec l'importance du projet. En vue de prévenir toute pollution du ou des milieux récepteurs, l'entreprise de forage certifiée pour ses prestations de forage prévoit, si nécessaire, des dispositifs de traitement, par décantation, neutralisation ou par toute autre méthode appropriée, des déblais de forage et des boues et des eaux extraites des sondages, forages, puits, ouvrages souterrains pendant le chantier et les essais de pompage. Les dispositifs de traitement sont adaptés en fonction de la sensibilité des milieux récepteurs ; - des moyens d'évacuation des déblais, des fluides de forage, des eaux issues du forage et de tous les déchets produits ; - des moyens et matériels de prévention et des moyens d'appel des secours (téléphone, liste téléphoniques d'appels d'urgence) ; - des moyens et matériels nécessaires pour la réalisation des ouvrages. Le matériel, conforme aux réglementations en vigueur, est utilisé, entretenu et vérifié périodiquement. Un cahier de chantier doit être ouvert pour, notamment, consigner les événements et/ou incidents survenus pendant la durée des travaux. Les livraisons des matériaux et du matériel doivent être conformes aux besoins du chantier et selon les prescriptions du présent arrêté. Les conditions de stockage du matériel, de l'équipement et des matériaux doivent permettre d'éviter toute dégradation (pollution, dommage par engin, etc.). Les bons de livraison des équipements et des matériaux doivent être conformes aux bons de commande. Il s'agit en particulier de s'assurer du respect des dimensions et des quantités. ► Matériau, matériel et équipement Le matériel, les matériaux, les produits et équipements entrant dans la composition de l'échangeur géothermique et de l'installation géothermique sont mis en œuvre selon les règles de l'art. Les caractéristiques des matériels et matériaux mis en œuvre (épaisseur, résistance à la pression, aux variations thermiques, à la corrosion) doivent être adaptées à l'échangeur thermique, à son exploitation et aux milieux traversés afin de garantir de façon durable la qualité de l'ouvrage. ► Dimensionnement des échangeurs Le maître d'ouvrage, assisté ou non d'un bureau d'études ou de l'installateur, fixe la puissance thermique maximale échangée avec le sous-sol, ainsi que la durée prévisionnelle annuelle de fonctionnement de l'installation (en heures). Le dimensionnement des échangeurs doit assurer la tenue et la performance thermique de l'ouvrage et être réalisé selon les règles de l'art. ► Forage L'entreprise de forage certifiée pour ses prestations de forage tient à disposition de l'exploitant une documentation sur les procédures associées aux aléas, notamment hydrogéologiques, prévisibles au regard du contexte local. L'entreprise de forage certifiée pour ses prestations de forage doit adapter le matériel et les techniques de forage à la nature des terrains traversés. Si des fluides de forage sont utilisés, ils doivent être adaptés à la méthode de forage utilisée, aux terrains rencontrés et ils ne doivent avoir aucune incidence sur les caractéristiques mécaniques des terrains ainsi que sur la qualité des nappes éventuellement exploitées.
--	--	--	--	--

Mesures de prévention des risques sur l'environnement lors de la réalisation d'une installation géothermique de minime importance	Code de la mesure : MR 20 Lien avec autres mesures : MR 8 – MR 19
Les diamètres et les méthodes de forages doivent permettre une cimentation complète de l'espace annulaire sur l'intégralité de la hauteur de l'échangeur. Pour prévenir toute pollution du ou des milieux récepteurs, l'entreprise de forage certifiée pour ses prestations de forage prévoit des dispositifs de traitement, par décantation, neutralisation ou par toute autre méthode appropriée, des débris de forage, des boues et des eaux extraites du forage pendant le chantier. Les dispositifs de traitement sont adaptés en fonction de la sensibilité des milieux récepteurs. ► Cimentation L'entreprise de forage certifiée pour ses prestations de forage doit réaliser une cimentation propre à assurer un remplissage homogène sur toute la hauteur du forage exception faite des zones de prélèvement et de réinjection pour les échangeurs géothermiques ouverts. Cette cimentation, réalisée à l'aide d'un coulis de ciment, doit permettre : - de préserver la qualité des eaux souterraines en prévenant l'infiltration superficielle de pollutions ou la mise en connexion des nappes ; - de préserver la pérennité de l'installation. Le coulis de ciment est adapté à la nature des aquifères souterrains présents et à la qualité des terrains. Les coulis de ciment utilisés sont sélectionnés et mis en place selon les règles de l'art. Les mélanges doivent être réalisés conformément aux spécifications des fabricants. Le coulis de ciment devra être adapté aux conditions physico-chimiques naturelles ou imposées par l'exploitation. Il est inerte et sans effet sur l'environnement. Dans ses conditions d'utilisation et à l'issue de l'arrêt des travaux, il ne doit pas relarguer de substances nocives pour l'environnement et en particulier celles de l'annexe I de l'arrêté du 17 juillet 2009 relatif aux mesures de prévention ou de limitation des introductions de polluants dans les eaux souterraines. Il doit permettre de garantir une imperméabilité verticale du site au moins identique à celle du terrain naturel, même après l'arrêt des travaux miniers. La nature, les quantités, les résultats des essais de caractérisation et la méthode de mise en œuvre du coulis de ciment injecté sont reportés dans le rapport de fin de forage. ► Terrassement Outre les coordonnées relevées dans le système de coordonnées WGS 84 prévu dans la déclaration de l'ouvrage, la localisation des échangeurs et des canalisations souterraines réalisées ainsi que de leurs accessoires annexes (collecteurs dans le cas des échangeurs fermés) est conservée et annotée dans le dossier de l'installation sur un plan cadastral ou un fond cartographique au 1/1000. Pour un nombre supérieur à 10 sondes, les échangeurs et les canalisations souterraines ouverts ainsi que de leurs accessoires annexes (collecteurs dans le cas des échangeurs fermés) sont localisés sur un plan réalisé par un géomètre qui repère l'emplacement des ouvrages. ► Tête de forage d'un échangeur thermique La tête de forage doit être réalisée selon les règles de l'art et adaptée au contexte local. Elle est dans tous les cas, conçue de manière à éloigner les eaux de ruissellement ou à les drainer et les éloigner de la tête du forage de sorte à empêcher toute intrusion ou arrivée d'eau ou de produits polluants vers l'ouvrage. ► Contrôle et surveillance L'entreprise de forage certifiée pour ses prestations de forage réalise un suivi d'avancement et des contrôles lors : - de la réalisation du forage, afin de disposer, pour chaque échangeur géothermique, de la coupe géologique et technique du forage et de la localisation précise de l'ouvrage. - de la cimentation par des opérations de suivi des volumes injectés, d'éventuels essais diagraphiques de vérification de la cimentation ainsi que des essais de caractérisation des coulis ou ciments injectés.	

Mesures de prévention des risques sur l'environnement lors de la réalisation d'une installation géothermique de minime importance	Code de la mesure : MR 20 Lien avec autres mesures : MR 8 – MR 19
A l'issue de l'installation de l'échangeur, l'entreprise de forage certifiée pour ses prestations de forage réalise les essais ou épreuves de mise en pression et de perte de charge selon les règles de l'art afin de contrôler l'étanchéité de la sonde, principalement au niveau des soudures du pied de sonde. Dans un délai maximal de deux mois suivant la fin des travaux de forage, l'entreprise de forage certifiée pour ses prestations de forage remet à l'exploitant, et dépose également sur le téléservice dédié à l'accomplissement des procédures relatives à la géothermie de minime importance, le rapport de fin de forage. ► Localisation de la mesure Au droit des sondes géothermales ► Points de vigilance Respect de l'arrêté du 25 juin 2015 relatif aux prescriptions générales applicables aux activités géothermiques de minime importance ► Modalités de suivi L'exploitant surveille ou fait surveiller annuellement les échangeurs géothermiques conformément à l'arrêté du 25 juin 2015 relatif aux prescriptions générales applicables aux activités géothermiques de minime importance ► Estimation financière Compris dans la mission d'AMD de chantier	

8.2.3 MESURES DE REDUCTION LIEES AUX RISQUES

8.2.3.1 MESURE MR 10 : REDUCTION DU RISQUE INCENDIE EN PHASE CHANTIER

Reduction du risque incendie en phase chantier	Code de la mesure : MR 10 Lien avec autres mesures :
Thématique environnementale : Objectif de la mesure : Prévenir le risque incendie en phase chantier Aménagements(s) ciblé(s) : Avant aménagement Calendrier de la mesure : Avant travaux, pendant travaux Méthode : Pour éviter le départ d'un feu ou la propagation trop rapide d'un incendie en phase chantier, des mesures de prévention doivent être prises. - Stocker les matériaux inflammables dans un lieu dédié et adapté - Interdiction de fumer dans les bâtiments et dans les bungalows du chantier. Des zones fumeurs seront balisées à l'extérieur des bungalows. - Rédaction d'un Plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS) Consultation quotidienne du niveau de risque feu de forêt à partir de 18 h pour le lendemain sur le site internet de l'Etat (www.bouches-du-rhone.ign.fr) Du 1^{er} juin au 30 septembre, l'usage de matériels ou engins pouvant être à l'origine d'un départ de feu par échauffement ou production d'étincelles dans les espaces exposés aux risques d'incendies de forêt est réglementé comme suit :	

Réduction du risque incendie en phase chantier		Code de la mesure : MR 10 Lien avec autres mesures :
Niveau de risque feu Usage de matériels ou engins pouvant être à l'origine d'un départ de feu Non par échantillon ou production d'étincelles Autorité sous réserve que la sécurité soit assurée en permanence par un dispositif de prévention et d'extinction approprié à l'appréciation du responsable. MAJEUR Autorité sur la plage horaire de 5 h à 13 h sous réserve que la sécurité soit assurée en permanence par un dispositif de prévention et d'extinction dont tel que défini en annexe 2. INTERDIT INTERDIT Niveau de risque feu de forêt (existant) →		
Source : Arrêté préfectoral 2018 réglementant l'accès, la circulation, la présence de personnes et l'usage de matériels ou engins pouvant être à l'origine d'un départ de feu dans les espaces exposés aux risques d'incendies de forêt		
- Mise en œuvre de dispositifs d'extinction et moyens de sécurité en cas d'usage de matériels ou engins pouvant être à l'origine d'un départ de feu		
ANNEXE2.1 : DISPOSITIFS D'EXTINCTION ET MOYENS DE SÉCURITÉ À METTRE EN ŒUVRE EN CAS D'USAGE DE MATÉRIELS OU ENGINS POUVANT ÊTRE À L'ORIGINE D'UN DÉPART DE FEU PAR ÉCHANTILLONNAGE OU PRODUCTION D'ÉTINCELLES DANS LES ESPACES EXPOSÉS AUX RISQUES D'INCENDIES DE FORÊT		
Matériel utilisé	Dispositifs de prévention et d'extinction à utiliser	
Tondeuse avec bécasse à roues, à moteur ou à manivelle, bécasse à cables, épaveuse, remorqueuse.	1 extincteur 9 kg à poudre + 1 extincteur 9 litres à eau + un dispositif d'extinction déclenché au moins 40 litres d'eau par minute, composé d'un groupe motopompe avec une réserve d'eau de 450 litres minimum, avec lance à eau et une longueur de tuyau permettant d'atteindre tout point du chantier afin de traiter tout départ de feu.	
Motopompe avec groupe électrogène, transporteur à bécasse, désherbeur, pelle de nettoyage.	En outre, la protection des bécasses sur roues doit être assurée par des paravents en plastique anti-projection et les bécasses des moteurs sans bécasses, gazelles.	
Traicteur, bulldozer, pelle à chenille ou à pneus, tracteur, rouleau compacteur, camion, porte-char, grue et autre engin de chantier sans bécasse.	Au minimum : 1 extincteur 9 kg à poudre + 1 extincteur 9 litres à eau	
Véhicule de chantier et/ou de transport de personnel et matériels	Au minimum : 1 extincteur 9 kg à poudre + 1 extincteur 9 litres à eau	
Groupe électrogène	Le groupe électrogène doit être placé sur une zone débroussaillée et équipée de ventilation.	
Broyeur de branches, bécasse, pelle à chenille, engin thermique	• la mise de 25 m du véhicule de chantier en déplacement des engins par rapport à la zone à traiter ; • la mise de 25 m du véhicule de chantier en déplacement des engins par rapport à la zone à traiter ; • la mise de 25 m du véhicule de chantier en déplacement des engins par rapport à la zone à traiter ;	
Transporteur, engins ou débroussaillages	• la mise de 25 m du véhicule de chantier en déplacement des engins par rapport à la zone à traiter ; • la mise de 25 m du véhicule de chantier en déplacement des engins par rapport à la zone à traiter ; • la mise de 25 m du véhicule de chantier en déplacement des engins par rapport à la zone à traiter ;	
Dispositifs opérationnels pour les travaux constants des particuliers		Tous d'urgence connectés à une antenne d'urgence opérationnelle et à portée de main
Source : Arrêté préfectoral 2018 réglementant l'accès, la circulation, la présence de personnes et l'usage de matériels ou engins pouvant être à l'origine d'un départ de feu dans les espaces exposés aux risques d'incendies de forêt		
Localisation de la mesure		
Emprise chantier		
Points de vigilance		
Modalités de suivi		
Suivi du respect de la réglementation de la part du personnel de chantier.		

Réduction du risque incendie en phase chantier		Code de la mesure : MR 10 Lien avec autres mesures :
Estimation financière Compris dans la mission d'AMO de chantier		
8.2.3.2 MESURE MR 11 : RÉDUCTION DU RISQUE INCENDIE EN PHASE EXPLOITATION		
Réduction du risque incendie en phase exploitation		Code de la mesure : MR 11 Lien avec autres mesures : MR 10
Thématique environnementale : A C A		
Objectif de la mesure : Prévenir le risque incendie en phase exploitation		
Aménagements(s) ciblé(s) : Espaces verts		Calendrier de la mesure : Après travaux
Méthode : L'article 15 de l'arrêté du 12 novembre 2014 stipule que « dans les zones désignées comme espaces exposés aux risques d'incendie de forêt, le débroussaillage et le maintien en état débroussaillé sont obligatoires sur l'ensemble de la parcelle pour les terrains classés en zone urbaine par un plan local d'urbanisme ».		
Mise en œuvre des obligations légales de débroussaillage (OLD) sur toute l'emprise foncière : les espaces verts du projet respectent les principes généraux de la mise en œuvre des OLD		

Réduction du risque incendie en phase exploitation

Code de la mesure : MR 11
Lien avec autres mesures : MR 10

CHAPITRE 2 : RÈGLES DE MISE EN ŒUVRE DU DÉBOUSAILLEMENT

ARTICLE 11 :

Les opérations à conduire pour répondre à l'obligation de débroussailler sont les suivantes :

11-1. Éclaircir les arbres situés dans la zone à débroussailler pour éviter que le feu ne se propage des uns aux autres. Cette opération peut être conduite de deux façons distinctes, pouvant au besoin être combinées :

- Traitement « pied à pied » : les houppiers ou couverts conservés, pris individuellement, doivent être distants d'au moins 2 m les uns des autres. Éliminer les arbutus sous les arbres pour éviter que le feu ne se propage vers la cime des arbres ;
- Traitement « par bouquets d'arbres » : la superficie des fûts conservés ne peut excéder 50 m², chaque fût étant distant d'au moins 5 m de tout autre arbre ou arbutus et distants de 20 m de toute construction ;

11-2. Couper les branches basses des arbres conservés au ras du tronc sur une hauteur de 2 m le long de ce dernier ;

11-3. Enlever les branches et les arbres seuls à moins de 3 m d'une ouverture, d'un élément apparent de charpente ou surplombant le toit d'une construction ;

11-4. Interrompre la continuité des haies et des plantations d'alignement avec les constructions ou les espaces naturels, en maintenant un espace d'au moins 3 m de distance entre l'extrémité de l'alignement et une habitation ou un bossement ;

11-5. Couper et éliminer la strate arbustive présente dans la zone à débroussailler pour éviter que le feu ne s'y propage. Des arbutus pourront être conservés, de façon isolée ou sous forme de massifs arbutus, sans que leur couvert total n'excède 10% de la surface à débroussailler. Dans ce cas ils ne devront pas se situer sous les houppiers des arbres conservés. La superficie des massifs ainsi conservés ne peut excéder 50 m², chaque massif étant distant d'au moins 5 m de tout autre arbre ou arbutus et distants de 20 m de toute construction ;

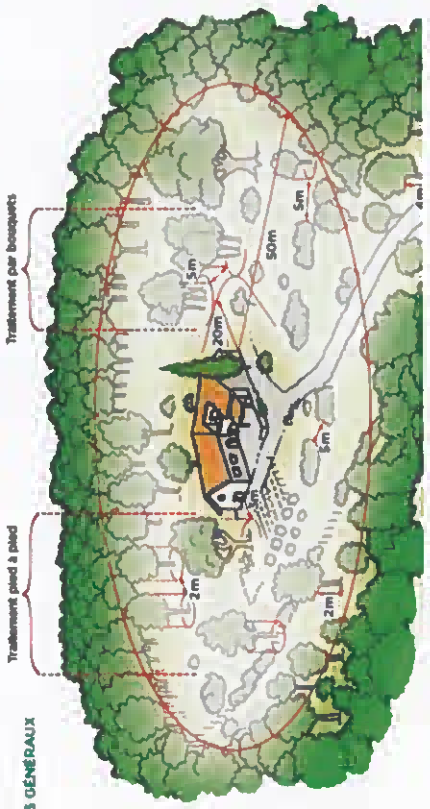
11-6. Couper et éliminer tous les bois morts ou déclinant et les broussailles ; ainsi que les parties mortes des végétaux maintenus ;

11-7. Éliminer les végétaux coupés par broyage, compostage, par évacuation en décharge autorisée ou par incinération en respectant la réglementation sur l'emploi du feu et le brûlage des déchets verts (consulter les règles applicables en matière)

ARTICLE 12 :

Le maintien en état débroussaillé signifie que les conditions de l'article 11 du présent arrêté sont remplies, et que la repousse de la végétation ligneuse ne dépasse pas 40 cm de hauteur

Article 11 de l'arrêté du 12 novembre 2014

Réduction du risque incendie en phase exploitation		Code de la mesure : MR 11 Lien avec autres mesures : MR 10
PRINCIPES GÉNÉRAUX  Principes généraux de la mise en œuvre des OLD (source : DDTM13)		
 Localisation de la mesure Emprise foncière		
 Points de vigilance Du 1 ^{er} juin au 30 septembre, l'usage de matériels ou engins pouvant être à l'origine d'un départ de feu par échauffement ou production d'étincelles dans les espaces exposés aux risques d'incendies de forêt est réglementé (cf. Mesure MR 10).		
 Modalités de suivi Tous les ans		
 Estimation financière		Compris dans la mission d'AMO

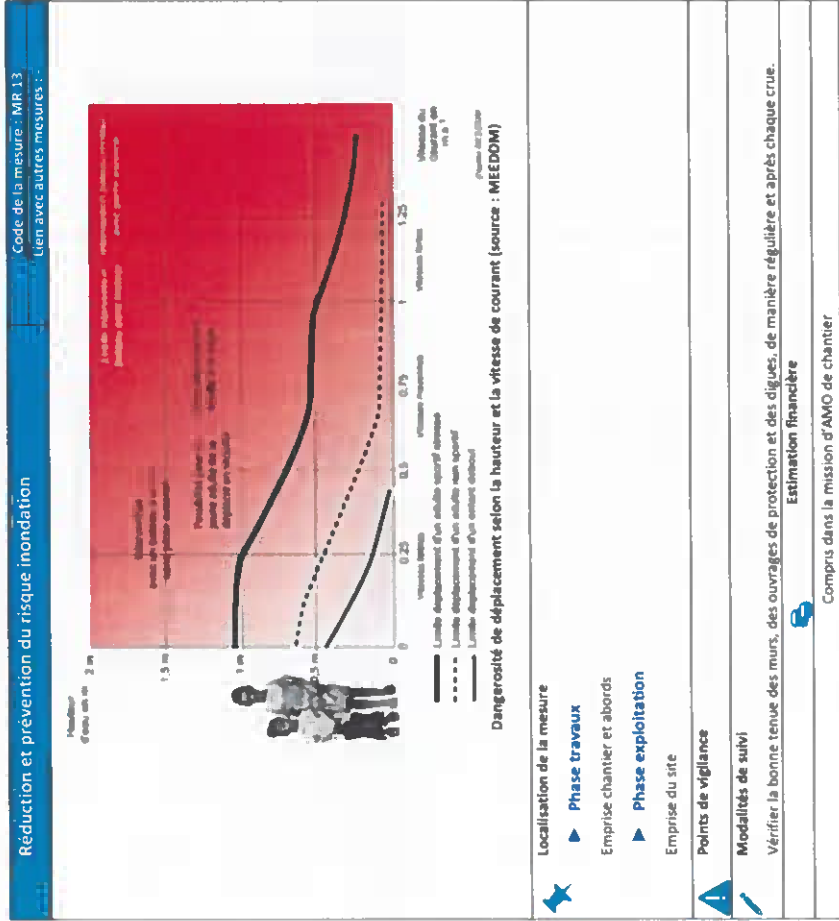
8.2.3.3 MESURE MR12 : PRECONISATIONS VIS-A-VIS DU RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

Préconisations vis-à-vis du retrait-gonflement des argiles					Code de la mesure : MR 12 Lien avec autres mesures :
E	B	C	A		
Thématique environnementale :					
Objectif de la mesure : Prévenir les dommages liés au phénomène de retrait-gonflement des argiles					
Aménagements(s) ciblé(s) : Constructions / espaces verts		Calendrier de la mesure : Après travaux, pendant et après travaux			
Méthode : Respecter les prescriptions du PPR mouvement de terrain en lien avec ce risque :: ○ Réalisation de sous-sol d'un seul tenant et comprenant un joint de rupture afin de permettre la surveillance de la transmission d'un mouvement d'une partie de construction à une autre partie de divergence ○ toute nouvelle plantation d'arbres ou d'arbustes à une distance de tout bâtiment existant ou du projet inférieure à leur hauteur à maturité, sauf mise en place d'un écran anti-racines d'une profondeur minimale de 2 m entre l'arbre et toute construction ○ réalisation d'une étude géotechnique afin de définir les dispositions constructives des bâtiments. L'arrêté ministériel du 22 juillet 2020 définit le contenu des études géotechniques à réaliser dans les zones exposées au phénomène de mouvement de terrain différentiel consécutif à la sécheresse et à la réhydratation des sols. Par ailleurs, le décret n°2019-1223 du 25 novembre 2019 relatif aux techniques particulières de construction dans les zones exposées à ce phénomène définit les objectifs des techniques de construction attendu dans les zones d'exposition moyenne ou forte.					
Localisation de la mesure Emprise foncière					
Points de vigilance /					
Modalités de suivi /					
Estimation financière					
Compris dans la mission d'AMO					

8.2.3.4 MESURE R13 : REDUCTION ET PREVENTION DU RISQUE INONDATION

Réduction et prévention du risque inondation					Code de la mesure : MR 13	Lien avec autres mesures :
E	B	C	A			
Thématique environnementale :						
Objectif de la mesure : Prévenir les risques inondation						
Aménagements(s) ciblé(s) : Terrassements/Constructions/Espaces verts et cheminements piétons				Calendrier de la mesure : Avant/Pendant travaux et exploitation		
Méthode :						

Réduction et prévention du risque inondation					Code de la mesure : MR 13 Lien avec autres mesures :
Lorsque les conditions sont réunies pour que le phénomène se produise, celui-ci ne peut être évité. En revanche certaines précautions doivent être prises pour éviter les dégâts les plus importants.					
► Phase chantier					
- Eviter les périodes de crues : les travaux associés au cours d'eau seront réalisés en dehors des mois d'octobre, novembre et décembre - Consultation quotidienne des prévisions météorologiques. En cas de périodes de longues pluies, les travaux devront cesser ; - Réaliser un plan d'action en situation de crise préalablement au démarrage des travaux prévoyant notamment l'évacuation de toutes les sources potentielles de pollution de la zone inondable (engins de chantier, ...) en cas de crue, ainsi que l'interdiction du stockage de certaines matières dans la zone d'intervention (carburant, produits dangereux ...). - En cas d'intempérie prévue ou non, suivre les indications de la commune tout en suivant l'évolution de l'épisode pluvieux via les applications Predict, Vigicrue Flash. Evacuer le chantier en cas d'annonce de vigilance orange et rouge de Météo France. - Les stockages temporaires des matériaux de déblais, seront effectués en dehors des fossés existants, et hors zone inondable définie dans le PPRI ou évacué en fin de journée en cas d'alerte météorologique ou cumulés pluviométrique prévisionnel important.					
► Phase exploitation					
Afin de diminuer la vulnérabilité du risque inondation provoquées sur les personnes et les biens, des mesures de prévention doivent être prises :					
- Etablir un diagnostic de vulnérabilité avec des mesures de mitigation à mettre en œuvre ; - Le site doit faire l'objet d'un affichage informant de l'inondabilité ; - Etablir un plan de gestion de crise ; - Eviter les remblais dans la zone inondable ; - Adapter les voies d'accès aux habitations et aux équipements par les services et les matériels de secours, tout en veillant à ne pas entraver le libre écoulement de crues ; - Matérialiser au sol les emplacements de stationnement ; - Création ou modification de clôtures acceptées à condition d'en assurer la transparence hydraulique ; - Les aménagements publics légers, tels que le mobilier urbain, doit être ancrés au sol ; - Consultation quotidienne des prévisions météo ; - En d'intempérie prévue ou non, suivre les indications de la commune tout en suivant l'évolution de l'épisode pluvieux via les applications Predict, Vigicrue Flash ; - En cas de vigilance crue ○ Vigilance jaune : Prévoir la mise en sécurité de vos véhicules hors zone inondable, éviter les abords de cours d'eau, vérifier la sécurité des itinéraires à emprunter, - Vigilance orange : Limiter aux maximum les déplacements, ne pas s'engager sur une voie inondée, s'éloigner des cours d'eau et ne pas stationner sur les berges, installer les batardeaux, surélever les biens, couper l'alimentation en électricité et en gaz - Vigilance rouge : se mettre en sécurité, évacuer que sur ordre des autorités, ne descendre dans les sous-sols, ne pas traverser de zones inondées, ...					



8.2.4 MESURES DE REDUCTION LIEES AUX DECHETS

8.2.4.1 MESURE MR 14 : GESTION DES DECHETS

Gestion des déchets			
E	B	C	A
Thématique environnementale :			
Objectif de la mesure :			
Assurer une bonne gestion des déchets de chantier et d'exploitation sur l'ensemble du site.			
Aménagements(s) ciblé(s) : Constructions, mise en place de l'exploitation, en exploitation		Calendrier de la mesure : Avant travaux, pendant travaux et après travaux	

Gestion des déchets	
Code de la mesure : MR 14 Lien avec autres mesures : R	
Méthode :	
En phase chantier	
Respect de la charte chantier à faibles nuisances (chapitre 11. Gestion collective des déchets de chantier) en annexe 18.	
La totalité des déchets issus des travaux devra faire l'objet d'un traitement adapté. Il s'agit principalement des terres issues des terrassements ainsi que des déchets liés à l'aménagement du site.	
Le tri sélectif des déchets sera mis en place sur le chantier :	
- Les déchets recyclables (bois, carton, métal, emballages ménagers) seront triés, collectés et récupérés via les filières de recyclage adéquates ; - En cas de non-valorisation possible, les déchets verts seront broyés sur site ; - Les déchets industriels banals (DIB), tels que le béton sans acier et l'enrobé bitumineux sans goudron, devront être acheminés ; - Soit vers une carrière en réhabilitation ; - Soit vers un chantier de remblais, après tri et validation des services de l'état ; - Soit vers une plate-forme de concassage ICPE (installation classée pour la protection de l'environnement) ; - Soit vers un CDS de classe III (centre de stockage de déchets inertes).	
Les déchets du personnel non recyclables seront mis en sacs et collectés.	
Il sera interdit :	
- De brûler les déchets à l'air libre ; - D'enfouir ou abandonner tout type de déchet ; - De rejeter les déchets dans le tout à l'égout ; - De mettre des déchets inertes sensibles (DIS) dans les ordures ménagères ou dans les filières d'élimination non prévues à cet effet.	
En phase d'exploitation	
Gestion opérationnelle des déchets	
Les déchets seront identifiés et stockés sur des emplacements dédiés dans des conditions ne présentant pas de risques pour l'environnement. Une zone « déchet » sera aménagée. Elle sera organisée en deux zones distinctes : l'une pour le stockage des déchets dangereux et l'autre pour les déchets non dangereux. L'étalement du sol dans ce bâtiment limitera les risques de transfert d'une éventuelle pollution vers les sols et sous-sol.	
Les bennes et bacs de collecte des déchets seront identifiés et installés sur des zones dédiées dans des conditions ne présentant pas de risques pour l'environnement.	
L'évacuation des déchets vers les centres de traitement se fera par camions.	
Sur le site, la formation du personnel permettra d'orienter correctement les déchets, en évitant les mélanges de résidus incompatibles.	
La gestion opérationnelle et administrative des déchets sera centralisée par le service Environnement dans un objectif de réduction à la source de la production des déchets, favoriser leur valorisation et sensibiliser l'ensemble du personnel à la bonne gestion des déchets.	
Pour les déchets dangereux, le respect de la réglementation ADR sera assuré par un conseiller à la sécurité et au transport des marchandises dangereuses (CSTMD) externe.	
Gestion administrative de l'élimination des déchets	
Une comptabilité analytique des déchets sera tenue à jour. Des Bordereaux de Suivi des Déchets Dangereux (BSDD) seront établis pour tous les déchets dangereux générés. Les BSDD seront émis au moyen de la plateforme publique – TrackDéchets – dédiée à la dématérialisation des bordereaux de suivi des déchets dangereux.	
Une déclaration annuelle des déchets sera réalisée auprès de l'Administration via le logiciel GEREP.	

Gestion des déchets		Code de la mesure : MR 14 Lien avec autres mesures : R
L'ensemble des arrêtés préfectoraux d'autorisation des centres de traitement, les agréments de transport des entreprises de transport et les Certificats d'Acceptation Préalable seront suivis et une liste tenue à jour par le maître d'ouvrage. Il n'y aura pas en première approche de transfert transfrontalier de déchets. Les déchets valorisables de type plastique, papier, carton, bois, métaux seront repris par des professionnels de la récupération, pour être triés et mis en lots, ou directement envoyés en recyclage (papeterie, transformation du plastique...).		
	Localisation de la mesure Emprise foncière	
	Points de vigilance Une nouvelle mise à jour du plan de gestion sera réalisée. Le maître d'ouvrage, en raison de sa décision d'entreprendre des travaux, est le principal producteur de déchets. Il définit les circuits de valorisation et de traitement des déchets. Le maître d'œuvre conseille le maître d'ouvrage dans ses choix afin de réduire la production de déchets et d'en assurer la meilleure gestion possible, en phase chantier. Le Titulaire, parallèlement à l'acceptation des conditions du marché, prend le relais et devient alors responsable de la bonne gestion des déchets. Il a un devoir de conseil et de proposition de solutions alternatives auprès des maîtres d'ouvrage et d'œuvre.	
	Modalités de suivi Suivi du respect de la réglementation de la part du personnel de chantier. Mise en œuvre d'un système de management ISO 14001 Tenue d'un registre des déchets dangereux et non dangereux conformément aux articles R.541-43 et R.541-46 du Code de l'Environnement	
		Estimation financière Compris dans la mission d'AMO de chantier

8.2.4.2 MESURE MR 15 : GESTION DES TERRES POLLUEES

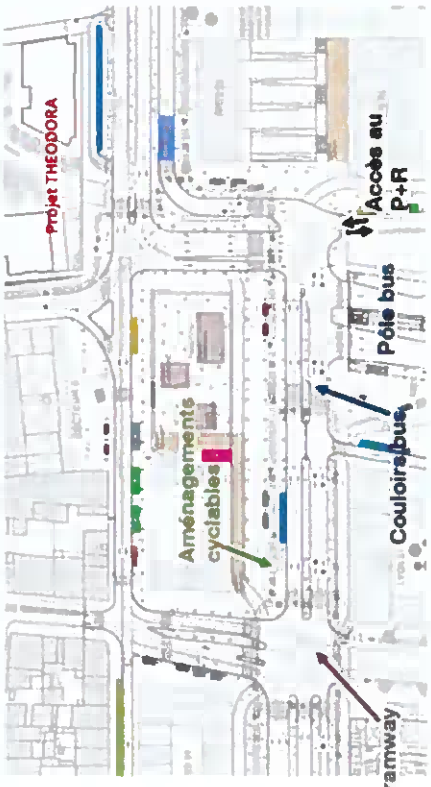
Gestion des terres polluées				Code de la mesure : MR 15 Lien avec autres mesures :	
E	R	C	A		
Thématique environnementale :					
Objectif de la mesure : Gestion des terres pollués et Maîtrise des impacts sanitaires					
Aménagements(s) ciblé(s) : Terrassements/constructions				Calendrier de la mesure : Avant travaux, pendant travaux, après travaux	
Méthode :				Le traitement hors site sera réalisé dans des filières spécialisées, dûment autorisées et adaptées à la qualité des déchets et à leur niveau de pollution. Les seuils d'acceptation des différents exutoires, précisés dans les arrêtés d'autorisation, seront respectés et contrôlés.	
				Restrictions d'usage, les usages suivants sont interdits :	

Gestion des terres polluées		Code de la mesure : MR 15 Lien avec autres mesures :
- réalisation de forages ou puits captant les eaux souterraines, de même que toute utilisation de ces eaux souterraines, à l'aplomb du site ; - aménagement de jardins potagers et de plantation d'arbres fruitiers/à baies en pleine terre Dispositifs constructifs / aménagements particuliers : - mise en place de canalisations pour l'amenée d'eau potable en matériaux non perméables et non poreux (type tuyauterie multicouche), et installées dans le sous-sol après décalassement préalable des terres polluées en place et remblaiement avec des matériaux sains ; - hauteur minimale des pilotis de 2 m pour le bâtiment « pavillon » ; - couverture systématique des sols (dalle béton, enrobé ou apport de terre végétale sur une épaisseur de 30 cm compactée couplée à un grillage avertisseur). la maîtrise des impacts sanitaires sera démontrée post travaux de terrassement via la réalisation d'une Analyse sanitaire des Risques Résiduels (ARR), basée sur des analyses de réception en fonds et flancs de fouilles. Possibilité de réutiliser sur site les terres polluées sous réserve d'une validation géotechnique		
	Localisation de la mesure Sur l'emprise foncière	



Gestion des terres polluées	Code de la mesure : MR 15 Lien avec autres mesures : ..
De mettre en place, dans le cadre du réaménagement du site, des dispositifs réglementaires permettant de garantir dans le temps la mémoire et la pérennité des mesures de gestion comme par exemple des servitudes et restrictions d'usage	
Dans le cadre des travaux de réhabilitation du site (gestion des PPC et des déblais en filières spécifiques) :	
○ l'évacuation des terres en filières autorisées et une gestion adaptée : obtention d'une FID (fiche	
○ identification Déchet), d'un Certificat d'Acceptation Préalable (CAP) puis fourniture des Bordereaux de Suivi des	
○ Déchets (BSD) ;	
○ à l'issue des opérations de purge des PPC et avant remblaiement, de vérifier la qualité des sols résiduels en fond et	
flancs de fouille (traceurs retenus selon les PPC : HCT C10-C40, MAP, mercure) et si nécessaire des gaz de sols post	
remblaiement (hydrocarbures volatils et mercure) ;	
○ la mise à jour l'ARR post travaux si nécessaire ;	
○ la prise en compte des risques sanitaires liés à la présence de d'indices de pollution dans les sols pour les	
travailleurs intervenant sur le site (cf. guide de l'INRS relatif à la protection des travailleurs sur les chantiers de	
réhabilitation des sites pollués).	
○ La réalisation de ces contrôles (travaux et surveillance) devra être confiée à un BET environnement spécialisé (et	
certifié) en sites et sols pollués.	
Conformément à l'application de la circulaire du 8 février 2007 relative à l'implantation sur des sols pollués d'établissements	
accueillant des populations sensibles et notamment à son annexe 3 (partie contrôle des opérations de dépollution), vérifier	
la qualité de l'air ambiant de la future crèche	
La mise en oeuvre des mesures de gestion exposées ci-dessus	
Enfin, de mettre en place, dans le cadre du réaménagement du site, des dispositifs réglementaires permettant de garantir	
dans le temps la mémoire et la pérennité des mesures de gestion comme par exemple des servitudes et restrictions d'usage	
et faire figurer dans les actes de cession l'ensemble des études environnementales.	
En cas de pollution accidentelle, la DREAL, la DDT, la Police de l'Eau, l'ARS, la commune, la gendarmerie ou les pompiers seront avertis	
par le maître d'ouvrage.	
Les études géotechniques G2 permettront de définir les contraintes et opportunités pour un réemploi des matériaux sur site, avec ou	
sans traitement.	
Modalités de suivi	
Suivi du respect de la réglementation de la part du personnel de chantier.	
Estimation financière	
Compris dans la mission d'AMO de chantier	

8.2.5 MESURE MR 16 : MESURES DE REDUCTION LIEES AU TRAFIC

Réduction le trafic routier induit par l'exploitation du site		Code de la mesure : MR 16 Lien avec autres mesures :
E	C	A
Thématique environnementale :		
Objectif de la mesure : Réduire le trafic routier généré par le fonctionnement du SMART CAMPUS THEODORA		
Aménagements(s) ciblé(s) : Installations en lien avec les déplacements	Calendrier de la mesure : En phase exploitation	
Méthode : - Inciter aux modes de déplacement alternatifs à la voiture en lien avec l'aménagement multimodal du quartier prévu dans le cadre du projet Euroméditerranée (cf. figure ci-après) - Mise en place d'une flotte de véhicules partagés et électriques pour les usagers - Traitement qualitatif et direct des liaisons piétonnes au PEM/tramway ainsi que du lien entre les aménagements cyclables et les accès/parkings vélos du site - Réalisation de plan de déplacement d'entreprise sur le site, - Développement de services de mobilités partagés (location de vélo/voiture/scooter partagé, atelier vélo, plateforme commune de covoiturage), - Développement de l'information sur la mobilité alternative à la voiture : information en temps réel sur les transports en commun, outil de planification de trajet sur le site internet du site		
		
Aménagement de la place de la Cabucelle à l'horizon du projet Théodora (source : PRO du 06/10/2021 – Euroméditerranée) Par ailleurs, dans le cadre de l'OAP Théodora, des aménagements en faveur des modes doux sont prévus : - Chemin piétonniers végétalisés et perméables aménagés dans l'espace vert du parc - Un ou plusieurs espaces clos et couverts dédié au stationnement vélo, d'une capacité globale d'environ 500 m²		
Localisation de la mesure		

Réduction le trafic routier induit par l'exploitation du site		Code de la mesure : MR 16 Lien avec autres mesures :
E	C	A
Thématique environnementale :		
Points de vigilance /		
Modalités de suivi La société THEODORA mettra en œuvre un système de management ISO 14001 Dans le cadre de ce système de management environnemental, la direction définira une politique environnementale, appropriée à la nature, à la dimension et aux impacts environnementaux de ses activités, produits et services. Celle-ci impliquera l'ensemble des salariés y compris la Direction du site. Des objectifs et cibles seront déterminés en relation avec la planification financière et l'investissement. Le groupe mettra également en place une politique RSE.		
Estimation financière		
A ce stade les études de faisabilité sont en cours		

8.2.6 MESURE MR 17 : MESURES DE REDUCTION LIEES AU PAYSAGE

Réduction de l'impact sur le paysage		Code de la mesure : MR 17 Lien avec autres mesures : MR 10 et MR 11
E	C	A
Thématique environnementale :		
Objectif de la mesure : Définition des grands principes d'aménagement paysager en lien avec la continuité écologique avec les parcs avoisinants et la réduction des îlots de chaleur urbain		
Aménagements(s) ciblé(s) : Constructions / Installations/ Réseaux /Espaces verts	Calendrier de la mesure : Pendant et Après travaux	
Méthode : Composer un paysage porteur de sens, à la fois dans son impact en terme environnemental dans le cadre alentour, pour lequel il participe à la couleur verte des parcs Bougainville-Ayglaides-Billoux, mais aussi dans l'accompagnement des utilisateurs du site en offrant un paysage porteur de convivialité et de bien-être. Un travail de mise en scène sur les vues principales sera réalisé notamment : - Depuis le Boulevard Capitaine Gèze et l'entrée du site, intégrant les passerelles - Depuis les étages, les galeries à chaque étage		
Trois grandes ambiances trament le parc : - Le parc, partie la plus accessible, située à proximité des bâtiments, avec des circulations, des terrasses, un amphithéâtre de plein air, jalonné d'une chénaie et d'une pinède, ainsi que d'autres plantations. - La ripisylve au bord d'un ruisseau retrouvé et revégétalisé - La lisière à l'est, au sud et en bord de bâtiment avec des boisements		

Réduction de l'impact sur le paysage	Code de la mesure : MR 17 Lien avec autres mesures : MR 10 et MR 11
	Le parc paysager ► une palette végétale adaptée à l'environnement local et aux usages Différents types de milieux seront à définir lors des aménagements, fonction de leur situation et des usages souhaités : - des espaces ornementaux de jardins, de pergolas et de treilles à proximité des bâtiments - des espaces herbacés de pelouses et de prairies, fleuries d'espèces locales nectarifères - des berges et espaces rivaux du ruisseau, arborés et agrémentés d'espèces végétales amphibies, dites héliophytes Une palette végétale adéquate devra être définie pour chaque unité. Il s'agit de créer un jardin des couleurs de la Méditerranée, ou plus encore des couleurs de la nature méditerranéenne. Le choix des espèces végétales sera à réaliser en fonction des prescriptions d'un écologue (présence des différentes strates végétales, des 5 habitats différents et des espèces locales peu gourmandes en eau, à faible impact sanitaire) selon une arborescence de strate : - arborée, sur le haut des rives de la rivière et dans la canopée - arbustive, aux lisières, pour la clôture du site, sur les terrasses - de milieux humides, pour la ripisylve - herbacée, pour les milieux ouverts, terrasses et clairières - verticale, de plantes grimpantes pour la façade à végétaliser Cette richesse floristique permettra d'attirer de nombreux oiseaux, lézards et insectes pollinisateurs favorable à l'équilibre écologique du parc et donc à une plus grande biodiversité. Elle participera aussi à la création d'un microclimat favorable à la survie des plantes lors de la période sèche estivale. Un microclimat favorable au rafraîchissement du site et donc au confort de vie des usagers du campus. Certaines parties du jardin pourront également être dédiées à des usages participatifs et horticoles (jardin partagé, arbres fruitiers...). Enfin, la clôture séparant le parc de la coulée verte du parc François Billoux sera entièrement végétalisée par des plantes grimpantes. Une végétation arbustive en pied de clôture est possible si la sûreté du site n'est pas altérée par un ressenti d'angle mort. ► une renaturation du ruisseau des Ayalades Deux berges seront créées : - une berge « active » accueillant l'amphithéâtre, située dans le parc permettant au public tout au long du parcours de l'eau de s'installer, de se divertir par le biais de diverses installations tels que les gradins, les belvédères ou simplement des circulations aménagées.

Réduction de l'impact sur le paysage	Code de la mesure : MR 17 Lien avec autres mesures : MR 10 et MR 11
Une berge joignant le bâtiment signal dont l'accès est réservé aux usages du bâtiment, donnant accès également au vide de construction. Le choix des plantes locales adaptées à l'environnement dans lequel elles seront plantées sera également à privilégier pour l'équilibre de la faune : - des plantes d'origine sauvage servant de plantes hôtes pour la reproduction des insectes - des plantes nectarifères comme des ombellifères (Apiacées), offrant des ressources pour un grand panel d'insectes pollinisateurs comme les abeilles, les syrphes, les coléoptères, les papillons - des fleurs pour permettre une floraison étalée sans entretien mais aussi pour que les pollinisateurs aient toujours de quoi se nourrir ► Une mise en valeur du patrimoine archéologique dévoilé lors des fouilles Conservé autant que possible les vestiges archéologiques : comme par exemple, les fondations présentant un visuel harmonieux. Cette conservation sera accompagnée d'une présentation de l'intérêt historique des vestiges avec la localisation d'une puce informative de type « smart connect » (NFC), une mise en sécurité selon la nature de la profondeur. Un éclairage pourra s'envisager selon les angles de vue des terrasses. Si les vestiges après travail des archéologues ne permet pas une valorisation homogène, les matériaux seront insérés dans le parc à titre d'agrément. Réutiliser les pavés fin XIXe au sein du parc pour marquer un chemin tel un « pavage enherbé » répondant aux normes d'accessibilité PMR, tout en gardant un sol perméable. Ou concevoir des murets afin de préserver la flore murale. D'une vue aérienne, l'identité visuelle doit s'inspirer du graphisme lié à l'imagerie de l'informatique, intégrant différents jeux de lumières, les mobiliers, la dimension végétale et les différents niveaux topographiques.	Ce projet est positif puisqu'il permet de passer d'un espace presque totalement artificialisé (460 m² d'espaces verts avant démolition) à un espace dominé par la nature (6 000 m² d'espaces verts prévus par le projet).  Site avant démolition des bâtiments  Site à l'état projet Evolution des espaces verts du projet Le dossier APS, avec les aménagements extérieurs et les palettes végétales associées, est présenté en annexe 2.

Réduction de l'impact sur le paysage		Code de la mesure : MR 17 Lien avec autres mesures : MR 10 et MR 11
	Localisation de la mesure Sur l'emprise foncière	
	Points de vigilance Les aménagements paysagers doivent s'inscrire en cohérence avec les principes généraux de la mise en œuvre des obligations légales de débroussaillage (OLD) sur toute l'emprise foncière.	
	Modalités de suivi	
		Estimation financière
		Compris dans la mission d'AMO de chantier

8.2.7 MESURE MR 18 : MESURE DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE ET DES EFFETS SUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Dispositifs de réduction des émissions de CO ₂ et des effets sur le changement climatique en phase d'exploitation				Code de la mesure : MR 18 Lien avec autres mesures : MR 16 – MR 19	
E	P	C	A		
Thématique environnementale :					
Objectif de la mesure :					
Réduire les émissions CO ₂ en phase exploitation					
Aménagements(s) ciblé(s) :				Calendrier de la mesure :	
Construction / Parc				En phase d'exploitation	
Méthode :					
► Créer des puits de carbone naturel De manière générale, les barrières végétales permettent de capter et d'absorber les polluants. Lorsque implantées à proximité immédiate d'une route, elles permettent également de modifier la dispersion des polluants pour protéger les piétons et faire écran à la pollution. Il peut donc être conseillé d'avoir également recours à des barrières végétalisées envisagées aux abords des sites sensibles (comme la crèche par exemple). Il est recommandé, également, de mettre en place le plus d'espaces verts possible et notamment le long des voies de circulation. En bordure de route (en tissu urbain), les infrastructures vertes de type barrière végétale épaisse, dense et haute ont un impact positif sur la qualité de l'air. • Privilégier des espèces à feuilles persistantes et d'autres espèces végétales non sujettes aux effets saisonniers ; • Les façades et toitures végétalisées peuvent constituer des moyens complémentaires pour atténuer la pollution atmosphérique dans les rues. Elles restent cependant moins performantes que les arbres ou autres barrières végétales • Végétaliser un maximum d'éléments bâtis (immeubles, parkings aériens, etc.).					
► Recourir aux énergies renouvelables :					
- Panneaux solaires en toiture - Réaliser des études pour d'autres solutions d'énergies renouvelables (géothermie, etc)					
► Développer des solutions de sobriété énergétique :					

Dispositifs de réduction des émissions de CO2 et des effets sur le changement climatique en phase exploitation	Code de la mesure : MR 18 Lien avec autres mesures : MR 16 - MR 19 utilisation d'éclairage LED, - maîtriser les durées d'allumage des éclairages et leur modularité, - Intégrer une approche en terme de cycle de vie et de recyclabilité dans le choix des équipements ► Privilégier les matériaux biosourcés, géosourcés et réemployés ► Insister à l'utilisation des modes de déplacement décarbonés : transport électriques, cycles, ► La conception et les équipements doivent permettre de garantir une pérennité et de préserver les ressources naturelles telles que l'eau : - Récupération des eaux de pluie pour l'arrosage des espaces verts - Prévoir des systèmes de goutte à goutte alimentés en eaux de pluies récupérées
	Localisation de la mesure Emprise du projet
	Justification de la mesure Pour justifier de cette mesure, la prise de connaissance du guide ISadOra sur un Urbanisme Favorable à la Santé (UFS) a été formateur. Selon ce guide, il faut « Privilégier une végétation de bas niveau avec une couverture foliaire sur toute sa longueur, comme les haies végétalisées, qui génère la circulation de l'air en dessous et ont donc généralement un impact positif sur la qualité de l'air ». L'efficacité de notre barrière végétale dépendra principalement de la porosité ainsi que des arbres et arbustes utilisés pour la composer. Modalités de suivi - Le suivi des alertes émises par Atmosud - Une station fixe sur site
	Estimation financière Compris dans la mission d'AMO de chantier

8.2.8 MESURE MR 19: MESURE DE REDUCTION DES POLLUTIONS ET NUISANCES EN PHASE CHANTIER

Réduction des pollutions et nuisances en phase chantier					Code de la mesure : MR 19
E	A	C	A		Lien avec autres mesures :
Thématique environnementale :					
Objectif de la mesure :					
Maîtriser les nuisances et pollutions en phase chantier					
 Aménagements(s) ciblé(s) : Terrassements/constructions				Calendrier de la mesure : Pendant travaux	
 Méthode : En cohérence avec la charte Chantier à faibles nuisances (en annexe) , le respect des préconisations suivantes permettront de réduire les pollutions et nuisances liées à la phase chantier : ▶ Limitation des pollutions Toute personne en charge du contrôle environnemental constatant le déversement d'un produit potentiellement dangereux doit s'assurer que la source de pollution est confinée et que les procédures d'intervention sont mises en œuvre par l'entreprise responsable ou avec les moyens disponibles les plus proche (lors d'incident critique) et en informer le responsable environnement de l'entreprise concerné et le RAQE :					

Réduction des pollutions et nuisances en phase chantier	Code de la mesure : MR 19 Lien avec autres mesures :
- Une procédure d'urgence sera mise en place en cas de pollution accidentelle de l'eau ou du sol conformément au Plan Assurance Environnement (PAE) qui sera établi par chaque entreprise ; - Mise en place d'une charte de chantier à faibles nuisances ; - Adaptation du planning selon les saisons et les prévisions météorologiques ; - Baliser la zone de travaux. ► Bruit et vibrations - Les entreprises devront respecter la réglementation acoustique (arrêté du 23/07/97 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement) avec notamment l'utilisation d'engins insonorisés (90 dB(A) à 10 m). - tous les compagnons présents sur le chantier devront être sensibilisés aux sujets relatifs aux nuisances sonores et vibratoires du chantier - Les travaux seront réalisés durant les jours ouvrables et pendant la journée, n'occasionnant aucune gêne la nuit, le week-end et les jours fériés voire pour les plus bruyant durant les périodes de vacances scolaires dans la mesure du possible en fonction du phasage des travaux. - Mise en place de dispositifs anti-vibratoires pour les outils et les machines - Interdiction de groupes électrogènes autonomes - Arrêt des moteurs des véhicules en stationnement et fermeture des capots ► Poussières et Pollution de l'air - Eviter les jours de grand vent - Nettoyage régulier du chantier et des cantonnements ; - Entretien régulier des machines et engins de chantier - Utilisation d'engins munis d'un filtre à poussière ; - Arrosage des poussières si nécessaire ; - Respect de l'interdiction de brûlage sur le chantier ; « Déposer » les terres dans les bennes plutôt que de les « gerber » ; - Bâcher les bennes avant départ sur voie publique pour éviter la dispersion des poussières. ► Traffics / Engins / Stationnement - Des panneaux de signalisation indiqueront l'itinéraire pour le chantier et les accès livraison afin de favoriser l'arrivée sans détour des véhicules ; - L'installation d'un dispositif de nettoyage de roues des camions avant leur engagement sur la voie publique ; - En cas de salissure des voies, un nettoyage sera effectué ; - Interdiction de stationner aux abords du chantier, les zones de parking tampon devront être précisées aux fournisseurs ; - Aucun engin ne sera toléré dans le lit mineur du cours d'eau ; - L'entretien, la réparation, le ravitaillement et le lavage des engins de chantier ainsi que le stockage des carburants et lubrifiants seront interdits sur site ; - Limitier au minimum du secteur d'évolution des engins de façon à réduire la dévégétalisation qui favorise l'augmentation des phénomènes de transport solide vers le réseau hydraulique puis hydrographique et l'apparition des espèces exotiques envahissantes ; - Les déplacements et les manœuvres seront limités aux besoins stricts de l'opération ; - Interdiction de circulation des engins de chantiers et autres véhicules lourds sur les voies de desserte du site durant les heures de pointe ; - Prévoir les livraisons en dehors des heures de pointe ► Stockage / Produits / Equipements - Étiquetage des produits dangereux (FDS et respect de la réglementation REACH) ; - Affichage des teneurs en COV sur les produits qui en contiennent ; - Utilisation d'huiles de décoffrage biodégradables afin de réduire au maximum les risques de pollution des sols et des eaux souterrains en cas d'accident ; - Stockage des produits dangereux ou polluants sur une surface étanche, bâchée et dont les eaux de ruissellement seront récupérées ; - Les équipements hydrauliques type compresseur, groupe électrogène, etc. seront placés dans un bac étanche de contenance supérieure à celle de leur réservoir ; - Aucun stockage de produits polluant ne sera installé dans et à proximité des fossés de collecte des eaux de ruissellement (50 m minimum) ; - Les zones de stockage des matériaux, placées à l'extérieur de l'enceinte du chantier, doivent être propres et nettoyées de tout emballage ; - Installation de dispositifs de rétention (membranes imperméables, bacs...) seront disposés sous tous les matériels susceptibles de provoquer des écoulements ou des égouttements d'hydrocarbures (moteurs thermiques et hydrauliques, réservoirs, bidons...) afin de pallier tout risque d'épandage ; - Fourniture des fiches « matériel » des équipements susceptibles de polluer l'environnement (par déversement accidentel ou par émission de gaz) ; - Aucun stockage à proximité du lit mineur ne sera toléré.	

Réduction des pollutions et nuisances en phase chantier	Code de la mesure : MR 19 Lien avec autres mesures :
► Milieu aquatique - Kits anti-pollution disponibles en permanence (matériaux absorbants oléophiles, sacs de récupération, boudins flottants), permettant de résorber un déversement accidentel. Tout déversement accidentel sera géré immédiatement à l'aide d'un kit de décontamination et les sols souillés seront évacués vers une filière spécialisée. Tous les véhicules seront équipés d'un tel kit, et les conducteurs formés à leur utilisation. Tous les départements disposent d'un plan d'alerte et d'intervention pour lutter contre la pollution d'origine accidentelle (circulaire du 18 février 1985 – Ministère de l'Environnement) ; - Réduire tant que possible les travaux de terrassement lors de périodes pluvieuses ; - Garder un volume suffisant de produit absorbant spécifique aux hydrocarbures en permanence disponible sur le chantier pour être utilisé en cas d'accident. Les produits ou les terres souillées seront éliminés comme des déchets ; - Aucun engin ne sera toléré dans le lit mineur du cours d'eau ; - Nettoyer les engins avant intervention à proximité du cours d'eau ; - Batardeau installé en aval du chantier afin de retenir et de filtrer les éventuels écoulements, à entretenir pendant toute la phase travaux et après chaque épisode pluvieux ; - Les abords du chantier seront nettoyés. Le cas échéant, les déblais seront régaliés de telle façon que toute possibilité qu'ils soient entraînés vers le cours d'eau soit écartée et sans constitution de rehaussement de berges. Les matériaux en trop seront évacués vers une déchèterie contrôlée ; - Réaliser le chantier en période d'assez. En cas d'impossibilité d'assez, réaliser le chantier hors période de reproduction et de nidification. ► Gestion des eaux de chantier - Toutes les eaux issues de la zone de chantier, potentiellement polluées ou chargées en matière en suspension, doivent être gérées et subir un traitement avant d'être orientées vers le ruisseau des Aggalades ; - Les eaux issues de l'épandage des fouilles doivent être traitées avant rejet. Un bac de décantation au point de rejet doit être présent afin de limiter la présence de fines dans les eaux d'exhaure accompagné d'un compteur volumétrique ou un débitmètre électromagnétique sur la canalisation de refoulement afin de contrôler le volume rejeté vers le milieu récepteur ; - Limitier autant que possible les obstacles à l'écoulement ; - Utilisation de citernes étanches pour recevoir les eaux grises des baraquements, le rejet des eaux usées de chantier sont interdits dans les milieux naturels. ► Localisation de la mesure - Emprise chantier et abords ► Points de vigilance - Modalités de suivi - Suivi du respect de la réglementation de la part du personnel de chantier. - Le conducteur de travaux, pour la maîtrise des émissions de GES sera l'interlocuteur privilégié concernant : - L'entretien des véhicules, - Le suivi des alertes émises par Atmosud ► Estimation financière - Compris dans la mission d'AMO de chantier	

8.3 BILAN DES MESURES D'ATTENUATION ET IMPACTS RESIDUELS

Les impacts résiduels correspondent aux impacts identifiés après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction sur les différentes phases du projet.

Les impacts résiduels du projet sont détaillés dans le tableau ci-dessous. Y sont indiqués les composantes et les impacts bruts notables pour lesquels une mesure s'applique. Les niveaux d'impact brut de faible à négligeable ne sont pas considérés dans ce tableau car ils ne font l'objet d'aucune mesure.

Tableau 44 : Synthèse des mesures d'atténuation et impacts résiduels

Thématiques à impacts bruts notables (de très fort à modéré)	Impacts bruts	Intitulé de la mesure	Période	Impacts résiduels
Qualité des eaux superficielles et souterraines	Fort (chantier) à Modéré (exploitation)	MR 8 : Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et des eaux usées de chantier	Avant travaux de terrassement	Faible
		MA 1 : Assistance à maîtrise d'ouvrage pour la coordination environnementale	Chantier	
		MR 19 : Réduction des pollutions et nuisances en phase chantier	Chantier	
		MR 20 : Mesures de prévention des risques sur l'environnement lors de la réalisation d'une installation géothermique de minime importance	Avant travaux, pendant travaux et après travaux	
Écoulement des eaux / rabattement de nappe	Modéré (chantier) à Fort (exploitation)	MR 9 : Gestion des eaux d'exhaure	Chantier	Faible
Imperméabilisation des sols / augmentation des débits ruisselés	Fort (exploitation)	Sans mesure compensatoire, l'impact résiduel sur les débits ruisselés serait fort. La mesure MC 1 : Compensation aux imperméabilisations nouvelles est présentée au 8.4 ci-après.	Pendant travaux / exploitation	Faible Après mise en œuvre de la mesure compensatoire MC1
		MR 19 : Réduction des pollutions et nuisances en phase chantier	Chantier	Faible
Climat et émissions de gaz à effet de serre	Modéré (exploitation et chantier)	MR 18 : Mesures de réduction des émissions de gaz à effet de serre et des effets sur le changement climatique	Exploitation	Postif par rapport à l'état initial
	Modéré (chantier et exploitation)	MR 19 : Réduction des pollutions et nuisances en phase chantier	Chantier	Faible
		MR 18 : Mesures de réduction des émissions de gaz à effet de serre et des effets sur le changement climatique	Exploitation	Faible
		MR 16 : Mesures de réduction liées au trafic	Exploitation	Faible
Qualité de l'air Environnement humain / santé humaine	Modéré (chantier et exploitation)	MR 15 : Gestion des terres polluées	Exploitation	Faible
		MR 14 : Gestion des déchets	Avant travaux, pendant travaux et après travaux	Faible
		MR 15 : Gestion des terres polluées	En phase travaux	Faible
		MR 17 : Réduction de l'impact sur le paysage et le patrimoine archéologique	Travaux	Faible
Patrimoine archéologique	Modéré (chantier et exploitation)		En phase d'exploitation	Faible
Paysage	Fort - exploitation		Pendant travaux / exploitation	Faible
Risque inondation par ruissellement	Modéré (chantier) et fort (exploitation)	MC 1 : Compensation aux imperméabilisations nouvelles		Faible
Risque inondation par crue	Modéré (Chantier)	MR 19 : Réduction des pollutions et nuisances en phase chantier	Avant travaux, pendant travaux	Faible
Risque retrait gonflement des argiles	Modéré (exploitation)	MR 12 : Préconisations vis-à-vis du retrait-gonflement des argiles	En phases chantier et exploitation	Faible
Risque feu de forêt	Modéré - Chantier et exploitation	MR 10 : Réduction du risque incendie en phase chantier	Avant travaux, pendant travaux	Faible
Risques pollution des sols	Modéré - chantier	MR 11 : Réduction du risque incendie en phase exploitation	Après travaux	Faible
	Fort - exploitation	MR 15 : Gestion des terres polluées MR 14 : Gestion des déchets	En phases travaux et exploitation	Faible Postif par rapport à l'état initial
Pollution sonore	Modéré - chantier	MR 19 : Réduction des pollutions et nuisances en phase chantier	Chantier	Faible
Pollution lumineuse	Modéré - exploitation	MR 6 : Mise en place de l'éclairage en conformité avec les recommandations du CEREMA et les exigences biologiques des chiroptères	Exploitation	Faible
Traffic routier	Modéré (chantier et exploitation)	MR 19 : Réduction des pollutions et nuisances en phase chantier	Chantier	Faible
		MR 16 : Mesures de réduction liées au trafic	Exploitation	Faible
Milieu naturel	Modéré	MR 1 : Visites de site présalables	Avant travaux	Faible
		MR 2 : Lutte contre les espèces exotiques envahissantes	Chantier/exploitation	Faible

Thématiques à impacts bruts notables (de très fort à modéré)	Impacts bruts	Intitulé de la mesure	Période	Impacts résiduels
		MR 3 : Gestion de la végétation des espaces verts	Chantier/exploitation	Potentiel par rapport à l'état initial
		MR 4 : Abattage de moindre impact d'arbres remarquables	Avant travaux	
		MR 5 : Défavorabilisation des habitats potentiels de reproduction des amphibiens	Travaux	
		MR 6 : Mise en place de l'éclairage en conformité avec les recommandations du CEREMA et les exigences biologiques des chiroptères	Exploitation	
		MR 7 : Installation d'aménagements pour la faune	Exploitation	
		MA 1 : Assistance à maîtrise d'ouvrage pour la coordination environnementale	Avant et après travaux	

8.4 MESURES DE COMPENSATION

Chaque mesure compensatoire est conçue en réponse à un impact résiduel notable (impact subsistant après application des mesures d'évitement puis de réduction).

Dans le cadre de ce projet, seule une mesure compensatoire, en lien avec les nouvelles surfaces imperméabilisées, est prévue.

Concernant les milieux naturels, étant donné que le diagnostic écologique n'a pas identifié de milieux humides ni d'espèces protégées sur l'emprise du site, aucune mesure compensatoire sur ces compartiments n'est prévue.

8.4.1 MESURE COMPENSATOIRE MC 1 : COMPENSATION LIEE
AUX NOUVELLES IMPERMEABILISATIONS

Compensation des imperméabilisations nouvelles

E

R

C

A

Code de la mesure : MC 01
Lien avec autres mesures : MR 8

Thématique environnementale :

Objectif de la mesure :

Compenser les imperméabilisations nouvelles induites par le projet : création de 2 bassins de rétention afin d'assurer le traitement qualitatif des eaux de voirie et de la pollution accidentelle et le traitement quantitatif des eaux de voirie avant rejet des eaux pluviales.

Aménagements(s) ciblé(s) :

Réseau d'assainissement pluvial

Calendrier de la mesure :

Pendant travaux, après travaux

Méthode :

Principes de dimensionnement retenu

Le projet prévoit la création de deux bassins enterrés pour un stockage et une régularisation des eaux pluviales.

Le principe de gestion retenu est le suivant :

- Infiltration des petites pluies jusqu'à l'occurrence biennale, correspondant au volume mort des bassins (non vidangé vers les Aygallades).
- Récupération du ruissellement dans les bassins de rétention avant rejet dans les Aygallades.

Occurrence de dimensionnement des bassins

Les bassins de rétention seront dimensionnés en accord avec les préconisations de la doctrine de la DDTM13 et le PLUi, pour une occurrence trentennale et avec un débit de fuite de 10 L/s/ha.

Volumes de rétention retenus

Le tableau ci-dessous présente un récapitulatif des différents volumes de rétention calculés. Le volume le plus contraignant a été retenu.

Bassins de rétention dimensionné pour un débit de fuite de 10 L/s/ha selon la DDTM13

Données	Rive droite	Rive gauche
Pluviométrie	Période de retour 30 ans	
Bassin versant	Surface (ha)	1,257
	Coefficient d'apport	0,82
	Débit de fuite totale (L/s)	12,6
Bassin de rétention	Durée de pluie critique (h)	7
	Hauteur de pluie critique (mm)	69
	Volume du bassin (m³)	848
	Volume retenu (m³)	850
		143,60
	145	

Compensation des imperméabilisations nouvelles		Code de la mesure : MC 01 Lien avec autres mesures : MR 8
► Aménagement des bassins de rétention ○ Points de rejet Le projet prévoit la création de deux points de rejets dans le ruisseau des Ayalades (12,6 L/s en rive droite et 3 L/s en rive gauche). ○ Hypothèses d'aménagement retenues Les hypothèses suivantes ont été considérées pour l'aménagement des ouvrages d'infiltration et de rétention: - Noues d'infiltration de 35 cm de profondeur, - Bassins de rétention enterrés, - Ouvrages de rejets munis d'un clapet anti-retour, - Régulation des débits en sortie avec un régulateur de débit de type « Vortex » avant un orifice de 10 cm de diamètre, - Surverses dimensionnées pour la période de retour 30 ans.		
✈ Localisation de la mesure		
⚠ Points de vigilance Le désherbage autour des avaloirs et au droit des ouvrages d'infiltration se fera de façon mécanique ou thermique. Aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé.		
✍ Modalités de suivi Les ouvrages prévus par le projet devront être entretenus pour maintenir la pérennité de leur fonction. Les moyens de surveillance seront : - Vérification des aménagements hydrauliques après chaque pluie conséquente et de manière trimestrielle ; - Entretien régulier des réseaux de collecte des eaux pluviales ; - Entretien régulier des ouvrages de rétention ; - Intervention technique rapide suite à un incident.		

Compensation des imperméabilisations nouvelles		Code de la mesure : MC 01 Lien avec autres mesures : MR 8
Ces moyens permettront de vérifier le bon fonctionnement du réseau d'assainissement pluvial de manière régulière et d'éviter la formation de dépôts ou d'embâcles susceptibles de limiter la capacité du bassin et de créer un débordement. Afin d'optimiser l'efficacité des aménagements, un certain nombre d'opérations de maintenance et d'entretien seront réalisés périodiquement. ► Travaux périodiques annuels Ils consistent à entretenir le bassin de rétention, pour conserver sa pleine capacité d'écoulement. Ces travaux d'entretien seront réalisés début septembre, avant les pluies d'automne. ► Travaux ponctuels Après chaque événement pluvieux important, un contrôle sera effectué et les éventuels embâcles formés au droit des ouvrages seront dégagés afin de s'assurer de la fluidité de l'écoulement par la suite. ► Entretien du réseau des eaux pluviales Concernant les réseaux de collecte des eaux pluviales, l'entretien doit être préventif (nettoyage des avaloirs, des regards, ...) et/ou curatif. Des visites annuelles et après chaque événement pluvieux important seront mises en place. Les boues et les sables accumulés seront éliminés conformément à la législation en vigueur en fonction de leur teneur en hydrocarbures et en métaux lourds. Le surnageant éventuel sera collecté et confié à des organismes agréés à des fins de recyclage ou d'élimination. Tous les éléments défectueux identifiés lors des visites de contrôle ou d'entretien sur l'ensemble du réseau de gestion des eaux pluviales seront remplacés. Les fiches de suivi du nettoyage des équipements, l'attestation de conformité à une éventuelle norme ainsi que les bordereaux de traitement des déchets détruits ou retraités sont mis à la disposition des inspecteurs.		
📊 Estimation financière		
Compris dans la mission d'AMO de chantier		

8.5 MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

8.5.1 MESURE MA 1 : AMO ENVIRONNEMENTALE EN PHASE CHANTIER

Dispositif d'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage en phase de travaux				Code de la mesure : A1
E	R	C	A	Accompagnement technique en phase chantier
Thématique environnementale				
	Objectif de la mesure : Accompagner le Maître d'Ouvrage et sa maîtrise d'œuvre dans la mise en œuvre des mesures de réduction proposées et respect de la charte chantier à faibles nuisances			
	Travaux ciblés : Dépollution du site Installations de chantier Terrassements Renaturation du cours d'eau des Aygalades			Période d'application : avant, pendant et fin de chantier
	Méthode : Plusieurs mesures ERC ont été proposées dans le présent rapport. Afin de vérifier leur bon respect, un accompagnement et suivi environnemental de chantier par un référent « Environnement de l'entreprise » et un référent « Environnement » mandaté par le maître d'ouvrage sera mis en place dès le démarrage des travaux. Cet accompagnement permettra de respecter les exigences réglementaires environnementales et les engagements du maître d'ouvrage pour la préservation de l'environnement.			
	Localisation de la mesure Emprise foncière et emprise liée aux installations de chantier			
	Points de vigilance /			
	Modalités de suivi Après chaque visite du référent Environnement des comptes rendus seront rédigés par l'auditeur et tenus à disposition de la police de l'eau et de la DREAL. A l'issue des visites, des mesures complémentaires pourront être préconisées.			
 Estimation financière Compris dans l'AMO de chantier				

8.6 SUIVI ECOLOGIQUE DES MESURES

Les mesures d'évitement, de réduction et de compensation doivent être accompagnées d'un dispositif pluriannuel de suivis et d'évaluation destiné à assurer leurs bonnes mises en œuvre et à garantir à terme la réussite des opérations. Cette démarche de veille environnementale met également en application le respect des engagements et des obligations du maître d'ouvrage en amont et au cours de la phase d'exploitation du site. Le suivi a pour objectif de s'assurer que les mesures prévues soient efficaces durant toute la durée des incidences et qu'elles atteignent les objectifs initialement visés.

Par ailleurs, ces opérations de suivi doivent permettre, compte tenu des résultats obtenus, de faire preuve d'une plus grande réactivité par l'adoption, le cas échéant, de mesures correctives mieux calibrées afin de répondre aux objectifs initiaux de réparation des préjudices.

Le dispositif de suivis et d'évaluation a donc plusieurs objectifs :

- Vérifier la bonne application et conduite des mesures proposées ;
- Vérifier la pertinence et l'efficacité des mesures mises en place ;
- Proposer « en cours de route » des adaptations éventuelles des mesures au cas par cas ;
- Composer avec les changements et les circonstances imprévues (aléas climatiques, incendies, etc.) ;
- Garantir auprès des services de l'Etat et autres acteurs locaux la qualité et le succès des mesures programmées ;
- Réaliser un bilan pour un retour d'expériences et une diffusion restreinte des résultats aux différents acteurs.

8.6.1 SUIVI ECOLOGIQUE EN PHASE CHANTIER

Suivi écologique du site en phase chantier			Code de la mesure : MS 1
Lien avec autres mesures : MR2 – MR3 – MR4 – MRS – MR 6 – MR 7			
E	R	C	S
Thématique environnementale :			Paysage
			Air / Bruit
Objectif de la mesure :			
S'assurer de la bonne application et de l'efficacité de l'ensemble des mesures d'atténuation écologique en phase chantier et, le cas échéant, proposer des mesures correctrices.			
Habitat(s) / espèces ciblées : tous			
Description			
La méthodologie de suivi écologique s'articule autour des grandes phases suivantes, pour l'ensemble du chantier :			
- Prise en charge du dossier et accompagnement ; - Visite d'ouverture et cadrage général du chantier ; - Suivi du chantier : contrôles et comptes-rendus - Bilan après chantier : rapport final d'évaluation de l'efficacité des mesures			
► Prise en charge du dossier et accompagnement			
Cette première phase consiste à :			
- Valider la période de travaux suivant le calendrier écologique et les mesures définies dans le dossier de l'étude environnementale avec le responsable travaux ;			

Suivi écologique du site en phase chantier		Code de la mesure : MS 1
Lien avec autres mesures : MR2 – MR3 – MR4 – MRS – MR 6 – MR 7		
- Hierarchiser les attentes et les obligations de l'entreprise ou des entreprises en charge des travaux, notamment sur les enjeux environnementaux, les mesures définies, et les recommandations pour préserver la faune, la flore et les milieux naturels ; - Rédiger un support de formation/sensibilisation avec présentation au démarrage du chantier ; - Rédiger et mettre en place une trame de compte-rendu adaptée et un tableau de bord de suivi ; - Définir les visites de contrôle durant le chantier.		
► Visite d'ouverture		
Une visite est à prévoir dans un premier temps à l'ouverture du chantier d'aménagement afin de matérialiser les zones sensibles à mettre en défens et d'installer la signalétique biodiversité. La visite permet aussi de mettre à disposition des équipes du maître d'œuvre dans la base vie des documents synthétiques présentant les enjeux biodiversité et actions à mettre en place en phase chantier (type livret d'accueil biodiversité).		
► Suivi du chantier		
Deux visites de contrôle en phase chantier sont proposées. Plusieurs visites complémentaires pourront être proposées afin de densifier les passages en début de chantier ainsi qu'à des moments clés potentiellement plus impactant.		
Le calendrier de visite est soumis à validation préalable du maître d'ouvrage et du prestataire de travaux, notamment pour le respect des consignes de sécurité.		
Les thématiques suivantes font en particulier l'objet du contrôle écologique général :		
- Surveillance et mode de gestion des espèces invasives ; - Vérification de l'absence de pièges pour la faune (cavités verticales à parois lisses, points d'eau temporaires) ; - Identification des zones de passage des engins et de dépôt des matériaux ; - Identification des zones refuges en bordure de chantier ; - Maintien / protection d'arbres ; - Gestion des aléas relatifs à la biodiversité (protection, information, déplacement / décalage de l'intervention / demande de dérogation et compensation pour destruction d'espèce protégée).		
Pour le présent chantier, le prestataire du suivi écologique vérifie la bonne localisation et les indicateurs d'efficacité des mesures écologiques suivantes :		
- MR 2 : Lutte contre les espèces exotiques envahissantes - MR 3 : Gestion de la végétation des espaces verts. ; - MR 4 : Abattage de moindre impact d'arbres remarquables. - MR 5 : Dévalorisation des habitats potentiels de reproduction pour les amphibiens.		
L'écologue proposera, si nécessaire, des actions à entreprendre pour corriger d'éventuels problèmes constatés lors de son intervention comme :		
- La réparation des balisages et de la signalisation ; - L'évacuation des déchets ; - Le nettoyage du matériel de chantier afin de prévenir la dispersion des espèces exotiques envahissantes.		
Ces passages seront à réaliser à chaque étape essentielle du projet soit : à l'ouverture du chantier, en cours de chantier puis en fin de chantier.		
Pour rappel, la mise en place de certaines mesures fait l'objet d'une intervention et d'un coût spécifique, non compris dans la présente mesure de suivi.		
Chaque visite fait l'objet de l'élaboration d'un compte-rendu dans les 2 jours ouvrés suivant la visite, dressant la bonne mise en conformité des opérations, l'identification des non-conformités éventuelles, le		

Suivi écologique du site en phase chantier		Code de la mesure : MS 1
		Lien avec autres mesures : MR2 – MR3 – MR4 – MR5 – MR 6 – MR 7
rapport qualifie des préjudices éventuellement constatés et la proposition de mise en œuvre, le cas échéant, de mesures correctives en cours de chantier ou après chantier.		
Il sera remis à la société en charge du suivi qui devra le transmettre aux services de l'Etat.		
Modalités de suivi		
Rédaction de comptes-rendus remis à la société en charge du suivi qui seront tenus à la disposition des services de l'Etat		
Estimation financière HT		
Réunion de lancement (sensibilisation)		Coût total : 750 €
Visite préparatoire de chantier (frais de mission inclus)		Coût total : 750 €
3 visites de chantier (frais de mission inclus)		Coût total : 2 250 €
Comptes-rendus après chaque visite (3 CR)		Coût total : 1 200 €
Synthèse globale en fin de chantier (1 rapport)		Coût total : 400 €
		Coût total de la mesure : 5 350 €

8.6.2 SUIVI ECOLOGIQUE EN PHASE EXPLOITATION

Suivi écologique des espaces verts nouvellement créés				Code de la mesure : MS 2	
				Lien avec autres mesures : MR3	
E	R	C	S	Paysage	Air / Bruit
Thématique environnementale :					
Objectif de la mesure :					
S'assurer de la bonne application et de l'efficacité de l'ensemble des mesures d'atténuation écologique et disposer de données sur la biodiversité des espaces verts pour être en mesure de proposer une sensibilisation des usagers sur la biodiversité de cet espace.					
Habitat(s) / espèce(s) ciblées : Ensemble des espaces verts du site					
Description					
L'écologue mandaté réalisera notamment les missions suivantes :					
- Vérification du respect du calendrier écologique lors des opérations d'entretien de la végétation ; - suivi de la reprise, puis du développement de la végétation au sein des espaces verts ; - surveillance du développement d'espèces exotiques envahissantes ; - suivi de la faune.					
Le suivi sera réalisé par deux écologues (un botaniste et un faunisticien) à raison de 3 visites par année de suivi. Les années de suivi seront les années n+1, n+2 n+3, n+5, n+7, n+9, n+12 et n+15, soit 8 années de suivi sur une durée totale de 15 ans.					

Suivi écologique des espaces verts nouvellement créés		Code de la mesure : MS 2
		Lien avec autres mesures : MR3
Lors de chaque année du suivi, le botaniste effectuera un passage (au mois de mai/juin) tandis que le faunisticien effectuera 2 passages annuels (printemps / été).		
Concernant la faune, le passage printanier sera axé sur les oiseaux nicheurs précoces et la petite faune ; le passage estival ciblera les oiseaux nicheurs tardifs, la petite faune et les chiroptères. Au cours de ces passages, l'écologue effectuera un inventaire exhaustif des espèces animales présentes sur le site et ses abords (espèces, effectifs et localisation précise), en s'efforçant (notamment pour l'avifaune), de définir le plus précisément possible leur statut (nidification, alimentation, survol).		
Une seule journée suffira par visite et par écologue (temps de déplacement compris), à laquelle s'ajoutera une journée et demie pour la rédaction d'un compte-rendu annuel, remis à la société en charge du suivi.		
L'écologue proposera si nécessaire des actions à entreprendre pour corriger d'éventuels problèmes constatés lors de son intervention : orientation des opérations d'entretien de la végétation à des fins de conservation, arrachage ciblé de plantes invasives ou envahissantes, etc. Le suivi fera l'objet d'une note de synthèse annuelle.		
Modalités de suivi		
Rédaction de comptes-rendus remis à la société en charge du suivi qui seront tenus à la disposition des services de l'Etat		
Estimation financière HT		
Suivi floristique et faunistique (2 écologues) : 1 visite (1 journée) par an pour la flore et 2 visites (1 journée pour chaque) par an pour la faune (frais de mission inclus) : années n+1, n+2, n+3, n+5, n+7, n+10, n+15, n+20, n+25, n+30,		Coût total : 22 500 €
Comptes-rendus annuels		Coût total : 15 000 €
		Coût total de la mesure : 37 500 €

8.7 MESURES EN PHASE DE DEMANTELEMENT

En général, les effets de la phase de démantèlement sont identiques à ceux provoqués lors du chantier de construction. Le démantèlement, l'arrêt d'activité et la vente d'une installation sont obligatoirement notifiés au préfet sous 3 mois.

Une remise en état du site sera réalisée sur la base de l'état initial des sols. Il est projeté de conserver pour ce site un usage à vocation d'activités de services.

La mise en sécurité et la remise en état du site relèvent de la responsabilité de l'exploitant. Il soumet au préfet les mesures prévues à cet effet, notamment pour l'évacuation des déchets dangereux et la suppression des risques d'incendie et d'explosion. Le manquement à ce devoir peut entraîner la nullité du contrat de vente le liant à un acquéreur potentiel.

8.7.1 LIEES A LA BIODIVERSITE

En phase de démantèlement, deux mesures sont prévues :

- Une mesure de réduction sur la réalisation d'un état des lieux du site avant la phase de démantèlement ;
- Une mesure de suivi par un écologue pendant et après la phase de démantèlement.

Tableau 45 : Mesure de réduction en phase de démantèlement

R 1	Etat des lieux du site
Objectif(s)	Une état des lieux du site sera effectué quelques mois avant la phase de démantèlement afin d'identifier les zones à enjeux qui devront être préservées
Communautés biologiques visées	Habitats naturel et avifaune
Localisation	Emprise de la zone à démanteler
Modalités de mise en œuvre	Un écologue sera en charge de l'analyse de l'état du site avant d'être démanteler afin de proposer les mesures adapter à cette phase.
Coût estimatif de la mesure	Passage sur site et analyse des enjeux par un écologue : 880 €HT
Phase de mise en œuvre	Le balisage doit être impérativement effectif avant le début des travaux
Suivi de la mesure	Suivi du maintien et du bon état du balisage mis en place Suivi par un écologue de l'évolution des habitats et des espèces au droit des zones évitées

Tableau 46 : Mesure de suivi en phase de démantèlement

S 1	Suivi écologique en phase de démantèlement
Objectif(s)	Un suivi écologique en phase de démantèlement prendra la suite du suivi en phase d'exploitation pour s'assurer du bon déroulement de la phase de démantèlement et de la remise en état du site.
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, ensemble des groupes de faune et de flore
Localisation	Emprise projet

S 1	Suivi écologique en phase de démantèlement
Modalités de mise en œuvre	Nature de la mesure : le suivi écologique portera sur l'emprise clôturée du projet Une mise en défend des zones à enjeux pourra être réalisée au même titre que la phase chantier.
Coût estimatif de la mesure	2 passages
Fréquence suivis	2 à 3 passages seront réalisés sur toute la durée de la phase de démantèlement soit 1900 € à 2500€ HT/ an.

8.7.2 LIEES A L'EXPLOITATION D'UN GITE GEOTHERMIQUE

Conformément au décret n° 2006-649 du 2 juin 2006 modifié, lorsque l'exploitant cesse définitivement l'exploitation d'un gîte géothermique de minime importance, il en fait la déclaration au plus tard au moment de la cessation d'exploitation, sur le téléservice dédié à l'accomplissement des procédures relatives à la géothermie de minime importance.

L'exploitant fait réaliser par une entreprise de forage certifiée pour ses prestations de forage les travaux de cessation d'exploitation du gîte géothermique. Ces travaux consistent notamment à combler l'échangeur géothermique par des techniques appropriées dont l'efficacité n'est pas remise en cause avec le temps et qui permettent de garantir l'absence de circulation d'eau et de transfert de pollution à travers l'ouvrage comblé. Le comblement vise à pérenniser l'étanchéité initiale entre les différents aquifères traversés ainsi qu'à prévenir toute pollution de ces aquifères à partir de la surface.

- Pour les échangeurs géothermiques fermés, les mesures suivantes sont notamment mises en œuvre lors de l'arrêt des travaux :
- la vérification de l'intégrité de l'espace annulaire en cas de présomptions de dégradations de l'échangeur ou d'anomalie constatée, et le comblement de ce dernier en cas d'absence de cimentation ;
 - la purge du fluide caloporteur chassé sous pression et évacué du site vers une filière de prise en charge appropriée à la qualité du fluide ;
 - le comblement de la sonde sur toute sa hauteur par un ciment adapté ;
 - la conservation de la localisation de l'échangeur comblé par un repérage approprié ;
 - le recouvrement de la tête de forage par des matériaux inertes imperméables de type argiles.

Le démantèlement des échangeurs géothermiques fermés réalisé selon les dispositions de la norme NF EN 17522 : 2023 est présumé satisfaisant à cet objectif.

8.8 CHIFFRAGE ET PROGRAMMATION DES MESURES PROPOSEES

Tableau 47 : Coûts des mesures proposées

Type de mesure	Thématiques	Intitulé de la mesure	Coût approximatif HT et durée minimale de la mesure	Calendrier de la mesure	Coût total HT approximatif
Réduction	Milieux naturels	MR 1 : Visites de site préséables au chantier	2 000 €	Avant travaux	2 000 €
		MR 2 : Lutte contre les espèces exotiques envahissantes	Compris dans la mission AMO	Avant et pendant travaux	/
		MR 3 : Gestion de la végétation des espaces verts	Compris dans la mission AMO	Avant, pendant et après travaux	/
		MR 4 : Abattage de moindre impact d'arbres remarquables	650 € (hors matériel et frais) pour un arbre	Avant, pendant travaux	650 €
		MR 5 : Défavorabilisation des habitats potentiels de reproduction pour les amphibiens	Compris dans la mission AMO	Avant travaux	/
		MR 6 : Mise en place de l'éclairage en conformité avec les recommandations du CEREMA et les exigences biologiques des chiroptères	Compris dans la mission AMO	Avant, pendant et après travaux	/
		MR 7 : Installation d'aménagements pour la faune	Compris dans la mission AMO	Après travaux et à définir en fonction des espèces cibles	/
	Ressource en eau	MR 8 : Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et des eaux usées de chantier	Compris dans la mission d'AMO de chantier	Avant travaux pendant travaux	/
		MR 9 : Gestion des eaux d'exhaure	Compris dans la mission d'AMO de chantier	Avant travaux pendant travaux	/
		MR 20 : Mesures de prévention des risques sur l'environnement lors de la réalisation d'une installation géothermique de minime importance	Compris dans la mission d'AMO de chantier	Avant, pendant et après travaux	/
	Risques	MR 10 : Réduction du risque incendie en phase chantier	Compris dans la mission d'AMO de chantier	Avant travaux, pendant travaux	/
		MR 11 : Réduction du risque incendie en phase exploitation	Compris dans la mission d'AMO	En phase d'exploitation	/
		MR 12 : Préconisations vis-à-vis du retrait-gonflement des argiles	Compris dans la mission d'AMO de chantier	Après travaux, pendant et après travaux	/
Compensation	Qualité de l'air et émissions de gaz à effet de serre	MR 13 : Réduction et prévention du risque inondation	Compris dans la mission d'AMO	Avant travaux, pendant travaux et exploitation	/
		MR 18 : Mesures de réduction des émissions de gaz à effet de serre et des effets sur le changement climatique	Compris dans la mission d'AMO	En phase d'exploitation	/
	Déchets	MR 14 : Gestion des déchets	Compris dans la mission d'AMO de chantier	Avant travaux, pendant travaux et après travaux	/
		MR 15 : Gestion des terres polluées	Entre 2 250 000 et 2 850 000 €	Avant travaux	Entre 2 250 000 et 2 850 000 €
	Trafic	MR 16 : Mesures de réduction liées au trafic	A ce stade, les études de faisabilités sont en cours	En phase de fonctionnement	/
		MR 17 : Réduction de l'impact sur le paysage et le patrimoine archéologique	Compris dans la mission d'AMO de chantier	En phase de fonctionnement	/
	Pollutions et nuisances	MR 19 : Réduction des pollutions et nuisances en phase chantier	Compris dans la mission d'AMO de chantier	Avant chantier pendant chantier	/
		MC 1 : Compensation liée aux nouvelles imperméabilisations	Compris dans la mission d'AMO	Début de chantier	/
	Milieux naturels	MA 1 : AMO environnementale du chantier	1. support de sensibilisation, 5 visites (dont 1 inopinée), 6 comptes-rendus	Avant et pendant et fin de Chantier	7 500 €

Type de mesure	Thématiques	Intitulé de la mesure	Coût approximatif HT et durée minimale de la mesure	Calendrier de la mesure	Coût total HT approximatif
Sujets	Milieux naturels	MS 1 : Suivi écologique en phase chantier	Réunion de lancement (sensibilisation) Coût total : 750 € Visite préparatoire de chantier (frais de mission inclus) Coût total : 750 € 3 visites de chantier (frais de mission inclus) Coût total : 2 250 € Comptes-rendus après chaque visite (3 CR) Coût total : 1 200 € Synthèse globale en fin de chantier (1 rapport) Coût total : 400 €	En phase de fonctionnement	5 350 €
		MS 2 : Suivi écologique des espaces verts nouvellement créés	Suivi floristique et faunistique (2 écologues) : 1 visite (1 journée) par an pour la flore et 2 visites (1 journée pour chaque) par an pour la faune (frais de mission inclus) : années n+1, n+2, n+3, n+5, n+7, n+10, n+15, n+20, n+25, n+30, + comptes rendus annuels	En phase de fonctionnement	37 500 €

8.9.1 LES PROJETS IDENTIFIES

- « Ceux qui ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R.181-14 et d'une consultation du public

- Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage. »

- D'un avis de l'autorité environnementale publié sur le site officiel de la MRAe Provence-Alpes-Côte d'Azur à la date du 15/10/2014, avec une antériorité de moins de 3 ans (délai à compter du jour de la notification de l'autorisation au-delà duquel l'arrêt d'autorisation environnementale cesse de produire effet, si pas d'autre délai spécifique fixé par l'arrêt d'autorisation), sauf cas de force majeure ou demande justifiée et acceptée de propagation de délai en application de l'article R181-48 du code de l'environnement),
- D'une consultation ou en cours d'enquête publique.

- Les effets pouvant se faire ressentir sur de longues distances liées à la thématique suivante : trafic
- Les effets de « proximité » sont quant à eux liés aux thématiques suivantes : milieu physique ; air et climat, consommation énergétique (eau + électricité)

Le secteur du projet THEODORA est à proximité immédiate du périmètre d'Euroméditerranée qui porte de nombreux projets. (Cf. figure suivante).

Sont pris en compte dans l'analyse des effets cumulés les projets qui ont fait l'objet d'un avis Ae



Les projets retenus pour l'évaluation des effets sont listés dans le tableau ci-après :

Tableau 48 : Liste des projets retenus pour l'évaluation des effets cumulés				
Commune	Projet	Maitre d'ouvrage	Date avis AE/concertation	Distance vis-à-vis du projet
Marseille	ZAC Littorale – Aménagement du secteur Cap Pinède – Capitaine Gèze – Aménagement de l'îlot urbain Château Vert	Établissement public d'aménagement Euroméditerranée	Avis Ae du 26 septembre 2024 sur l'actualisation de l'étude d'impact de la ZAC Littorale	A proximité immédiate -
Marseille	Parc des Aygaldes – Secteur Bougainville à Marseille	Établissement public d'aménagement Euroméditerranée	Avis n°2021-20 du 19 mai 2021	A proximité immédiate -
Marseille	Extension nord et sud (phase 1) du réseau de tramway de Marseille	Métropole Aix-Marseille-Provence	Absence d'observation de la part de l'AE en date du 3/08/2020	A proximité immédiate –(pour les extensions depuis le futur terminus de Gèze)
Marseille	Extension nord et sud du tramway (phase 2)	Métropole Aix-Marseille-Provence	Concertation publique réalisée entre le 01/12/2022 au 16/01/2023	A proximité immédiate –(pour les extensions depuis le futur terminus de Gèze)

Il convient de préciser qu'entre le moment où l'étude d'impact a été finalisée et que le dossier a été déposé en préfecture, il est possible que cette liste ne soit plus exhaustive compte tenu des délais imputables à la mise en forme des documents et la reprographie.

8.9.2 EVALUATION DES IMPACTS CUMULES

8.9.2.1 PRESENTATION DES PROJETS CONNUS DANS LA ZONE D'ÉTUDE DU PROJET THEODORA

8.9.2.1.1 PARC DES AYGALDES – SECTEUR BOUGAINVILLE À MARSEILLE

Sources :
Avis AE n°2021-20 du 19 mai 2021
Etude d'impact « Parc des Aygaldes – Première phase : secteur Bougainville » de Novembre 2020 - Euroméditerranée

L'étude d'impact pour laquelle un avis Ae a été rendu concerne la première phase du parc des Aygaldes à savoir l'opération d'aménagement du secteur Bougainville.

► Localisation

Le projet d'aménagement du parc des Aygaldes, d'une superficie totale d'environ 14 ha, se situe en milieu urbain dans le 3e arrondissement de Marseille. Il s'inscrit dans l'opération d'intérêt national (OIN) Euromed I2 au sein de laquelle il constitue une « coulée verte structurante » nord sud (voir figure 1 ci-dessous). Il sera réalisé en deux phases : le « parc aval » constitué du parc du secteur Bougainville et le « parc amont », constitué de deux sous-unités : le parc Gèze et le parc Allar.

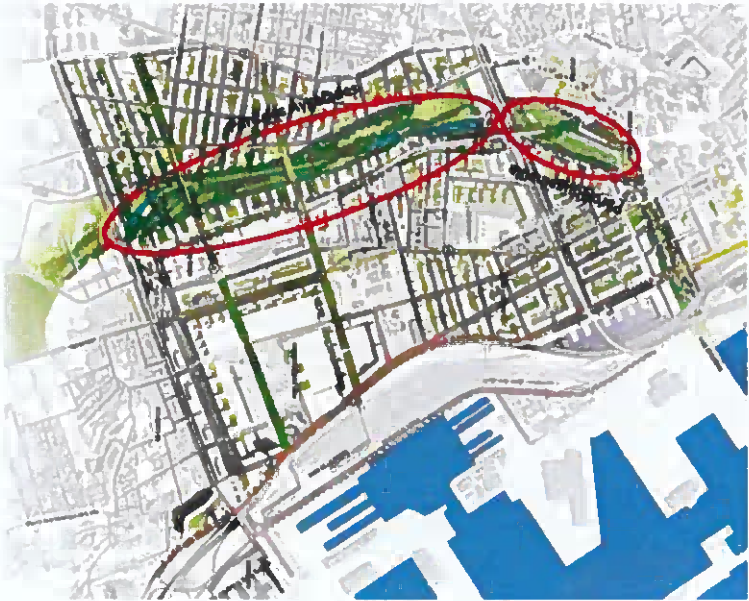


Figure 157 : Situation du secteur Bougainville

Les principaux objectifs de l'aménagement du parc des Aygaldes sont :

- le développement de la nature en ville dans le cadre de la mutation du secteur
- la renaturation du vallon et du ruisseau des Aygaldes
- la diminution des conséquences des phénomènes de crue occasionnés par ce cours d'eau sur les secteurs urbains environnants

► Aménagements projetés

L'opération d'aménagement du secteur Bougainville prévoit la réalisation, sur une superficie d'environ 5 ha :

- d'un parc urbain métropolitain d'une surface d'environ 4 ha, structuré par d'une part la renaturation du ruisseau des Aygaldes aujourd'hui totalement artificialisé (canal bétonné et en partie couvert) au droit de la zone de projet et d'autre part par la gestion du risque d'inondation
- d'un programme de constructions sur un hectare, d'environ 23 000 m² de surface de plancher (SDP), à vocation de logements (100 à 150 logements, dont une part d'habitat social, dans des bâtiments de 3 à 12 étages), de bureaux et d'activités dans des bâtiments de 8 étages et de commerces.

► Calendrier de réalisation

Le projet de parc, sur le secteur Bougainville, est prévu en deux tranches, chacune d'une durée de deux ans, se chevauchant partiellement, respectivement en 2021-2022 et 2022-2024. La phase 1 concerne les aménagements à l'est du métro y compris le programme de construction ; la maîtrise foncière n'est pas encore assurée pour les emprises des travaux de la phase 2, qui concerne le réaménagement du ruisseau. Le phasage du programme de constructions n'est pas précisé.

Concernant la phase 2, les premiers travaux sont prévus pour 2025 et devraient être finalisés en 2030.

8.9.2.1.2 ZAC LITTORALE - AMÉNAGEMENT DU SECTEUR CAP PINÈDE - CAPITAINE GÈZE - AMÉNAGEMENT DE L'ÎLOT URBAIN CHATEAU VERT

Source : Avis AE n°2024-80 sur l'actualisation de l'étude d'impact de la ZAC Littorale

► Localisation

L'opération d'intérêt national (OIN) Euroméditerranée est une opération régie par le code de l'urbanisme (articles L. 102-12 et suivants), visée au 5° de l'article R. 102-3, qui accompagne depuis plus de vingt ans l'évolution des activités portuaires dans la baie de Marseille.

La zone d'aménagement concerté (Zac) Littorale 2 est la première étape d'Euromed II. Elle est d'une superficie de 54 ha et prend place dans un espace urbain artificialisé dégradé et hétérogène, enclavé par plusieurs infrastructures urbaines (emprise portuaire, autoroute du Littoral (A55), boulevard Capitaine Gèze et avenue du Cap Pinède, autoroute Nord (A7), boulevard de Lesseps). Cet espace est marqué par un passé industriel et une activité commerciale dominée par un marché aux puces informel et un marché couvert vétuste.

La réalisation de la Zac Littorale est accompagnée par la mise en œuvre en parallèle d'une opération programmée de renouvellement de l'habitat (OPAH) dédiée au renouvellement urbain (RU) sur le bâti du quartier des Crottes et du secteur sud d'Euromed II, ainsi que par la réalisation d'une première tranche du parc des Aigalades, le parc de Bougainville.



Figure 158 : Périmètre de l'OIN Euroméditerranée

Le périmètre de la Zac Littorale est délimité au nord par l'avenue du cap Pinède, au sud par le boulevard Ferdinand de Lesseps, à l'est par le ruisseau des Aigalades et les voies ferrées du Canet et à l'ouest par les installations portuaires du GPM.

► Aménagements projetés

Prévoyant initialement la construction de plus de 700 000 m² de surface de plancher (SDP), dont près de 6 500 logements, il est désormais prévu de construire 542 500 m² de SDP dont environ 3 600 logements, 153 040 m² de bureaux, 60 806 m² d'équipements publics et 52 498 m² d'activités et de commerces. L'actualisation de l'étude d'impact porte bien sur l'ensemble des opérations de la Zac Littorale selon les degrés d'informations disponibles à ce stade.

Les éléments les plus complets portent sur l'îlot XXL05B1, aussi appelé 581 ou « The Sheds », avec un programme porté par Bouygues Immobilier induisant la construction de 12 150 m² de SDP dont 845,5 m² de services, 4 707 m² d'hôtel et 6 597,5 m² de bureaux. L'îlot présente une emprise foncière de 3 876 m².



Figure 159 : Vue schématique de la Zac Littorale

Des éléments sont aussi apportés ou actualisés, en particulier concernant :

- l'aménagement du secteur Cap Pinède – Capitaine Gèze : cet axe structurant entre l'ASS et l'A7 comprend le pôle d'échanges multimodal Gèze, terminal actuel du métro. Il est en cours de transformation en boulevard urbain, incluant végétalisation, voies bus et pistes cyclables.

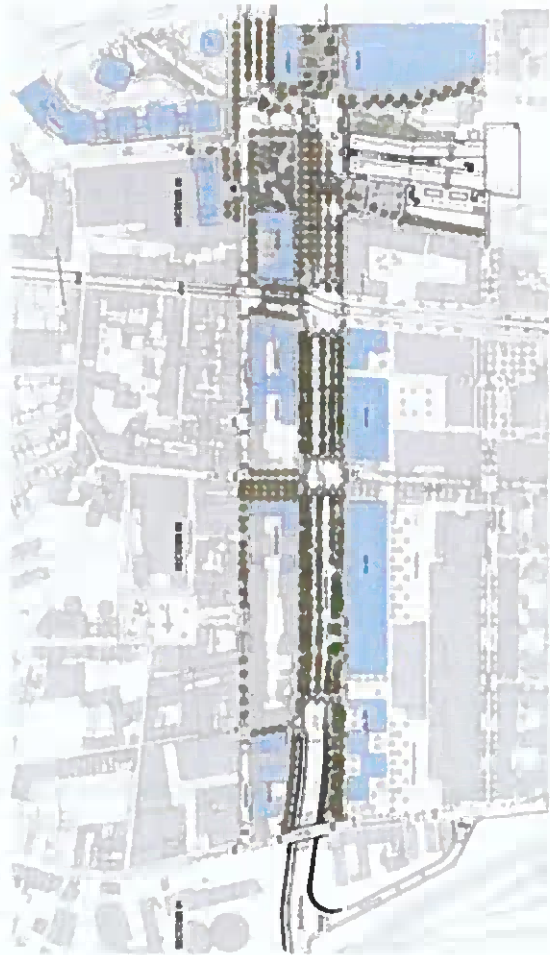


Figure 160 : Avant-projet de l'axe Cap Pinède – Capitaine Gèze

l'aménagement de l'îlot urbain Château-Vert (hors Zac Littorale), bordé par l'avenue Roger Salengro, par la rue Cazemajou, par la place Cazemajou en extension du boulevard Lesseps et le viaduc de l'AS57, et par la rue d'Anthoine. L'objectif est de relier les quartiers entre eux, désenclaver, améliorer le cadre de vie et adapter le quartier en tenant compte du tramway. Une venelle publique et une petite place donnant sur l'avenue Salengro sont créées.

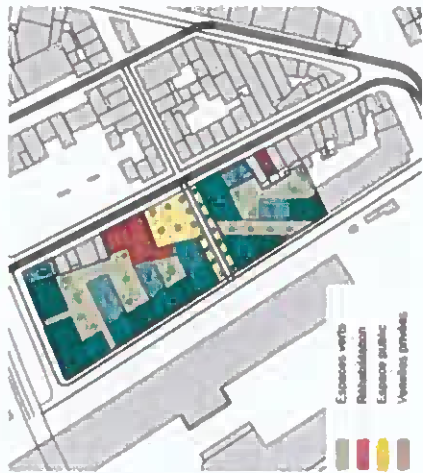


Figure 161 : Plan-masse de l'opération Château-Vert

la Provence / RTM, dans le quartier des Croties. L'opération comprend la démolition partielle de l'îlot correspondant au quotidien La Provence (128 000 m²) et vise à effectuer un aménagement respectueux de l'existant tout en renforçant les qualités urbaines du secteur, et à désenclaver le site de La Provence / RTM pour y inscrire une trame d'espaces publics et mettre en place le centre bus RTM et plusieurs programmes mixtes de logements, commerces et bureaux tout en donnant une place importante à la végétalisation des espaces. Le détail n'est pas encore connu.

Les projets de l'OIN sont accompagnés de prolongements des transports en commun pour améliorer l'accessibilité des quartiers nord de Marseille : ligne 2 du tramway prolongée jusqu'à l'hôpital Nord et le Lycée Saint-Exupéry via l'axe nord-sud de la rue de Lyon, ligne 2 du métro déjà prolongée jusqu'à Capitaine Gèze préservant la possibilité de poursuivre plus au nord, création de la halte TER Cap Pinède à moyen terme. Des pistes ou itinéraires cyclables sont intégrés aux aménagements.

► Calendrier de réalisation

L'échéance de réalisation du parc des Aygaldades (partie amont) n'est pas connue à ce jour.

L'aménagement du parc sur le secteur Bougainville sera phasé en deux étapes au regard de la maîtrise du foncier (non assurée sur les emprises programmées en phase 2). L'horizon de réalisation de la phase 1 est prévu pour 2021-2023. Le démarrage des travaux est prévu au second trimestre 2021

L'horizon de réalisation de la phase 1 est prévu pour 2022-2024.

8.9.2.1.3 EXTENSION NORD ET SUD DU RESEAU DE TRAMWAY DE MARSEILLE

Source : *Dossier d'enquête publique préalable à la DUP – Partie G Evaluation environnementale – Février 2020*

► Localisation

Ce projet concerne l'extension Nord et Sud du réseau tramway. Cf. Figure ci-après.



Figure 162 : Extensions nord et sud phases 1 et 2 du Réseau Tramway

► **Aménagements projetés**

La phase 1 comprend la création :

- de 12 nouvelles stations (3 au Nord et 9 au Sud),
- d'un bâtiment au pôle d'échanges de Dromel accueillant un site de maintenance et de remisage de 30 rames
- d'un parc relais d'environ 600 places publiques, •
- d'un parc relais d'environ 565 places (extensible à 1000 places en superstructure) et de 63 places de stationnement de surface au terminus de la phase 1 à la Gaye.

Il doit ainsi permettre de contribuer à la résolution des problèmes liés au trafic, de fonctionnement, d'exploitation et de sécurité tout en tenant compte des contraintes techniques, environnementales et foncières ainsi qu'aux aspects fonctionnels et d'exploitation.

La phase 2 correspond :

- Au nord, la phase 2 de cette extension prolongera la ligne de tramway T3 jusqu'à La Castellane, depuis le futur terminus Gèze qui, lui, sera réalisé dans le cadre de la phase 1.
- Au sud, le tracé reliera la Gaye à la résidence de la Rouvière.

► **Calendrier de réalisation**

Phase 1 : Les travaux ont démarré en 2021. Les chantiers d'infrastructures et de voiries avance sur les trois secteurs, nord, centre et sud. **Mise en service prévue en 2025.**

Phase 2 : Mise en service est prévue à partir de 2029.

8.9.2.2 DESCRIPTION DES EFFETS

L'analyse des effets cumulés ne concerne que les thématiques sur lesquelles le projet THEODORA présente des effets potentiels notables.

Au vu du contexte et des enjeux du territoire, ainsi que des caractéristiques du projet, l'analyse des effets cumulés portera sur les thématiques suivantes :

- Les nuisances en phase chantier
- Les déplacements
- Le paysage et biodiversité
- La ressource en eau
- La qualité de l'air

8.9.2.2.1 NUISANCES EN PHASE CHANTIER

La réalisation échelonnée dans le temps ou la concomitance des projets d'aménagement et d'infrastructures aura pour effet direct de créer des nuisances inhérentes aux phases chantier.

En phase chantier, les effets cumulés sont :

- effet cumulé négatif lié au volume de matériaux nécessaires et aux quantités de déchets produits par l'ensemble des projets : production de déchets de chantier en quantité importante, approvisionnement en matériaux de construction
- effet cumulé lié à la gestion des déblais générés par les travaux de renaturation du ruisseau des Aygaldes
- effet cumulé négatif pour le milieu naturel : nuisances et perturbations des espèces fréquentant le cours d'eau des Aygaldes notamment
- effet cumulé négatif sur les conditions de circulation et de desserte des quartiers concernés par les travaux : la circulation des engins et des équipes de travaux publics peut entraîner une augmentation du trafic temporaire sur certains axes. De plus, la restriction de la capacité (réduction du nombre de voies, gêne liée aux travaux, ...) pourra entraîner des zones de congestions sur certains axes. La gêne occasionnée pourra être forte localement mais restera limitée dans le temps, à la période de travaux. Toutefois, au regard des calendriers de réalisation des projets retenus, seuls les travaux du projet de la phase 2 de l'extension de la ligne de tramway T3 jusqu'à La Castellane, depuis le futur terminus Gèze devraient être concomitants avec la phase travaux de THEODORA dont les travaux devraient démarrer en 2025.

- effet cumulé négatif sur les eaux souterraines, superficielles et les réseaux. En effet, des impacts cumulés sur les masses d'eau (aquifère, eaux souterraines, réseau hydrographique) sont possibles en phase chantier : risque de contamination potentielle par la pollution accidentelle de la masse d'eau superficielle ou souterraine, et risque de pollution du milieu aquatique (apports en matières en suspension, ...) pouvant temporairement perturber la vie aquatique, rejet d'eaux potentiellement pollués dans les réseaux.

Les projets intègrent des mesures d'accompagnement visant à prendre en compte et réduire ces impacts sur les eaux et réseaux. Les mesures en phase chantier seront mises en place et permettront de limiter ces effets cumulés.

8.9.2.2.2 CONDITIONS DE DEPLACEMENTS

La mise en oeuvre de ces projets d'aménagement aura une incidence directe sur les infrastructures de transport existantes et les conditions de déplacements.

D'un point de vue qualitatif, l'ensemble des projets contribue à améliorer les conditions de circulation, notamment grâce à des requalifications de voirie et aménagements paysagers.

Une augmentation du trafic sur certaines voies de circulation pourra être induite par la réalisation de ces projets, mais celle-ci devrait être réduite en raison du report modal attendu.

Les projets environnants tendent généralement à favoriser l'utilisation des transports en commun et permettent la création d'aménagements dédiés aux modes doux (cycles et piétons). La diminution des temps de trajet, l'augmentation de la fréquence de passage et l'amélioration de la qualité des déplacements permises par le développement du réseau de transport en commun permettent d'inciter à l'utilisation des transports en commun.

En phase exploitation, l'effet cumulé sur les conditions de déplacement est positif car chacun des projets encourage l'utilisation des modes doux en créant des continuités cycles et piétonnes.

8.9.2.2.3 PAYSAGE ET BIODIVERSITE

Chaque projet s'accompagne d'aménagements paysagers (arbres d'alignements, parc végétalisés sur certains secteurs) renforçant la place de la nature en ville et améliorant l'insertion paysagère et la biodiversité en milieu urbain : la création de « nature en ville » est favorable au développement de la biodiversité.

Le projet THEODORA et la renaturation du ruisseau des Aygaldes s'inscrivent dans la continuité la trame verte et bleue du projet Euroméditerranée.

En phase exploitation, l'effet cumulé sera positif car une amélioration globale de la biodiversité en ville est attendue.

8.9.2.2.4 LA RESSOURCE EN EAU ET LE RISQUE INONDATION

Ces projets auront des effets par la modification des conditions d'écoulement. Le fonctionnement hydraulique local sera maintenu.

Des impacts cumulés sur les masses d'eau (aquifère, eaux souterraines, réseau hydrographique) sont possibles : risque de contamination potentielle par la pollution chronique d'origine routière ou accidentelle de la masse d'eau superficielle ou souterraine, et risque de pollution du milieu aquatique (apports en matières en suspension, ...) pouvant temporairement perturber la vie aquatique.

Les projets intègrent des mesures d'accompagnement visant à prendre en compte et réduire ces impacts.

Les principes d'assainissement de chaque projet sont étudiés précisément dans le cadre des procédures loi sur l'eau : création de réseaux de collecte des eaux pluviales, aménagement de structures de rétention limitant les rejets pluviaux, mise en place de structures permettant de réduire les risques de pollution.

La gestion du risque d'inondation à l'échelle du territoire est prise en compte dans le cadre des projets (respect des prescriptions définies au PPRI des Aygaldes).

L'ensemble de ces projets propose donc des mesures afin de limiter les impacts sur la ressource en eau.

8.9.2.2.5 QUALITE DE L'AIR

Ces opérations d'aménagement auront un effet cumulé sur la qualité de l'air et les émissions atmosphériques à l'échelle du territoire : l'augmentation du trafic routier induite par l'ensemble des projets programmés à l'échelle d'Euroméditerranée engendre une augmentation des émissions atmosphériques en polluants et présente donc un impact sur la qualité de l'air locale.

Toutefois, l'effet positif apporté par l'aménagement de la première phase des extensions du réseau de tramway, qui favorise le report modal (baisse du recours à la voiture particulière au profit de l'utilisation des transports en commun) et induit donc une baisse localisée du trafic routier, source d'émissions atmosphériques polluantes.

Chaque projet encourage à l'utilisation des transports en commun et permettent la création d'aménagements dédiés aux modes doux (cycles et piétons) ce qui aura à terme un effet positif sur la qualité de l'air du quartier.

Par ailleurs, la renaturation prévue au sein des projets va s'inscrire comme des puits de carbone favorables à la qualité de l'air.

8.9.3 MESURES SPECIFIQUES SUPPLEMENTAIRES AU TITRE DES INCIDENCES CUMULEES

Les principaux impacts cumulés concernent le cumul des nuisances (trafic, acoustique, qualité de l'air) en phase chantier.

Ainsi une mesure d'adaptation du calendrier des travaux pourrait être mise en œuvre en concertation avec les porteurs de projet.

Des solutions de gestion de coactivité sont en cours d'étude par THEODORA. Cf. 3.2.4.5.

Il n'est pas envisagé de mesure spécifique supplémentaire au titre des incidences cumulées.

8.10 VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENTS ET DE CATASTROPHES MAJEURS

Le projet est concerné par différents risques listés dans le tableau suivant :

Tableau 49 : Vulnérabilité du projet à des risques d'accidents et de catastrophes majeurs

Risques identifiés	Enjeux	Niveau d'enjeu	Incidences brutes du projet	Mesures préconisées	Incidences résiduelles (après mise en œuvre de la séquence ERC)
Risques naturels	<u>Risque terrain :</u> - Retrait/Gonflement des argiles : aléa faible à moyen - Risque sismique : sismicité faible (zone 2) - Risque mouvement de terrain : aucune cavité ni glissement de terrain référencé	Modéré	Pas majeure Le retrait-gonflement des argiles peut affecter les constructions	Respect des prescriptions du Plan de Prévention du Risque mouvement de terrain : dispositions constructives et études géotechniques. Par ailleurs, le décret n°2019-1223 du 25 novembre 2019 relatif aux techniques particulières de construction dans les zones exposées à ce phénomène définit les objectifs des techniques de construction attendu dans les zones d'exposition moyenne ou forte. Ces mesures sont reprises dans la fiche mesure de réduction MR12 « Préconisations vis-à-vis du retrait/gonflement des argiles ».	Faible
	Risque inondation : - Inondations par ruissellement - Inondation par crue du ruisseau des Aylgalades	Fort	L'impact brut vis-à-vis du risque inondation par ruissellement est fort. Pas d'incidence notable sur les terrains ou enjeux avoisinants vis-à-vis du risque de crue.	Respect des prescriptions du Plan de Prévention du Risque Inondation, du zonage pluvial et de la doctrine de la DDTM13. Les ouvrages de gestion des eaux pluviales du projet (bassins de	Faible

Risques identifiés	Enjeux	Niveau d'enjeu	Incidences brutes du projet	Mesures préconisées	Incidences résiduelles (après mise en œuvre de la séquence ERC)
Risques technologiques					
	Risque feu de forêt : Le site du projet est identifié comme « espace exposé au risque incendie » de par sa proximité avec le parc François Billoux identifié comme « massif exposé aux incendies de forêt » par l'arrêté préfectoral du 09 décembre 2013.	Modéré	L'impact brut vis-à-vis du risque feu de forêt est modéré	réention, noues,...) permettent de réduire les impacts du risque inondation par ruissellement sur le site du projet. La mesure de compensation liée aux nouvelles imperméabilisations est détaillée dans la fiche mesure MC1.	
	Pas d'enjeu majeur lié aux risques technologiques Pas d'ICPE au sein du projet. Transport de matières dangereuses (TMD) : canalisation de gaz sous l'avenue Ibrahim Ali (hors périmètre)	Faible	Les ICPE recensées à proximité du projet ne revêtent pas particulièrement un caractère dangereux pour l'homme.	L'article L.134-6 du Code forestier prévoit une obligation de débroussaillage sur la totalité des terrains situés en zones urbaines définies par un document d'urbanisme (POS, PLU, ...). La mesure de réduction du risque incendie est détaillée dans la fiche mesure MR11.	Faible
Nuisances et risques sanitaires	Qualité de l'air : Le secteur de Marseille est principalement concerné par des épisodes de particules PM10 liés aux ré-entrées de grosses particules et aux activités industrielles proches et transports maritimes. Les futures valeurs limites PM10 proposées dans le	Fort	Trafic supplémentaire généré par le projet dans une zone avec une qualité de l'air déjà dégradée. A l'horizon 2030, les indicateurs du risque non-dépassement globalement des	Le projet implique dans sa phase d'exploitation, des mesures incitatives sur le changement climatique. Cf. Mesures MR18 : Mesures de réduction des émissions de gaz à effet de serre et des	Faible

Risques identifiés	Enjeux	Niveau d'enjeu	Incidences brutes du projet	Mesures préconisées	Incidences résiduelles (après mise en œuvre de la séquence ERC)
	cadre de la révision de la directive 2008/50 risquent d'être dépassées sur ce site. <u>Nuisances sonores :</u> Les nuisances sonores sont bien présentes avec les infrastructures routières alentours (noeud routier Gèze). Ambiance plus apaisée au coeur du site.		valeurs repères pour les polluants considérés individuellement. Cf. Chapitre 7.2.9.2. Le projet n'est de nature à augmenter de manière significative de l'ambiance acoustique et les vibrations du périmètre d'étude. Cf. Chapitre 7.2.8.1.	effets sur le changement climatique.	
Pollution des sols	Les investigations de terrain (menées en 2020 et 2021) ont mis en évidence des pollutions dans les sols : anomalies diffuses en métaux et spots ponctuels circonscrits en mercure, hydrocarbures totaux C10-C40 (dont fractions volatiles <C16) et HAP (dont naphthalène volatil).	Fort	Implantation sur terres polluées. Risques d'exposition en lien avec la qualité résiduelle des sols : inhalation de substances volatiles à la suite du dégazage des substances volatiles présentes dans les sols	Mesures de gestion des terres polluées selon les recommandations du plan de gestion : Traitement hors site vers des filières spécialisées et restrictions d'usages. Cf. Mesure MR15 : Gestion des terres polluées.	Faible (et positif par rapport à l'existant)

Les mesures mises en œuvre en matière de gestion des eaux pluviales et de gestion des terres polluées vont améliorer la situation par rapport à la situation initiale (avant démolition). Les mesures relatives à la qualité de l'air et à l'ambiance acoustique vont minimiser l'impact du projet en la matière qui aura un impact faible sur les usagers.

