

Ensemble des mesures prévues dans le cadre de l'aménagement du CDIS Redon

Selon le code de l'environnement, au titre de la loi L.122-3, les projets susceptibles d'engendrer des impacts potentiels sur l'environnement doivent proposer "des mesures envisagées pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables pour l'environnement et la santé". Par conséquent, l'analyse des enjeux et potentialités de la zone d'étude, au regard des impacts pressentis du projet, a conduit à définir un projet intégré, en considérant en amont les impacts anticipés et en préconisant des mesures concrètes.

*Afin de **supprimer** et/ou d'**atténuer** les impacts dus aux travaux et aux aménagements du projet, des **mesures préventives** sont proposées afin d'assurer une biodiversité pérenne et viable au sein du territoire d'étude.*

*Les **mesures d'évitement** sont généralement mises en œuvre ou intégrées dans la conception du projet. Elles permettent d'éviter un impact jugé significatif sur l'environnement.*

*Les **mesures de réduction** sont mises en application dès lors qu'un impact négatif ou dommageable ne peut être totalement supprimé lors de la conception du projet. Elles visent à atténuer les impacts négatifs du projet sur le lieu et au moment où ils se développent. Elles peuvent s'appliquer aux phases de chantier, de fonctionnement et d'entretien des aménagements.*

Nota : les mesures d'évitement sont nommées et numérotées ME1, ME2, ME3 ... les mesures de réduction MR1, MR2, MR3 ...

*Les mesures de compensation concernent des **préjudices non réductibles** et **irréversibles** dus aux travaux et à l'exploitation du projet.*

*Selon les articles de la loi L122-1 à L122-3 du code de l'environnement, ainsi que la directive CEE 85/337 du 27 juin 1985, modifiée par la directive CEE 97/11 du 3 mars 1997, des **mesures compensatoires** doivent être préconisées en cas d'impacts résiduels dus au projet.*

Ainsi, s'il subsiste des impacts notables non réductibles, l'étude d'impacts se doit de proposer des mesures compensatoires.

*Les mesures préconisées doivent, **au minimum, contrebalancer les impacts négatifs d'un projet.***

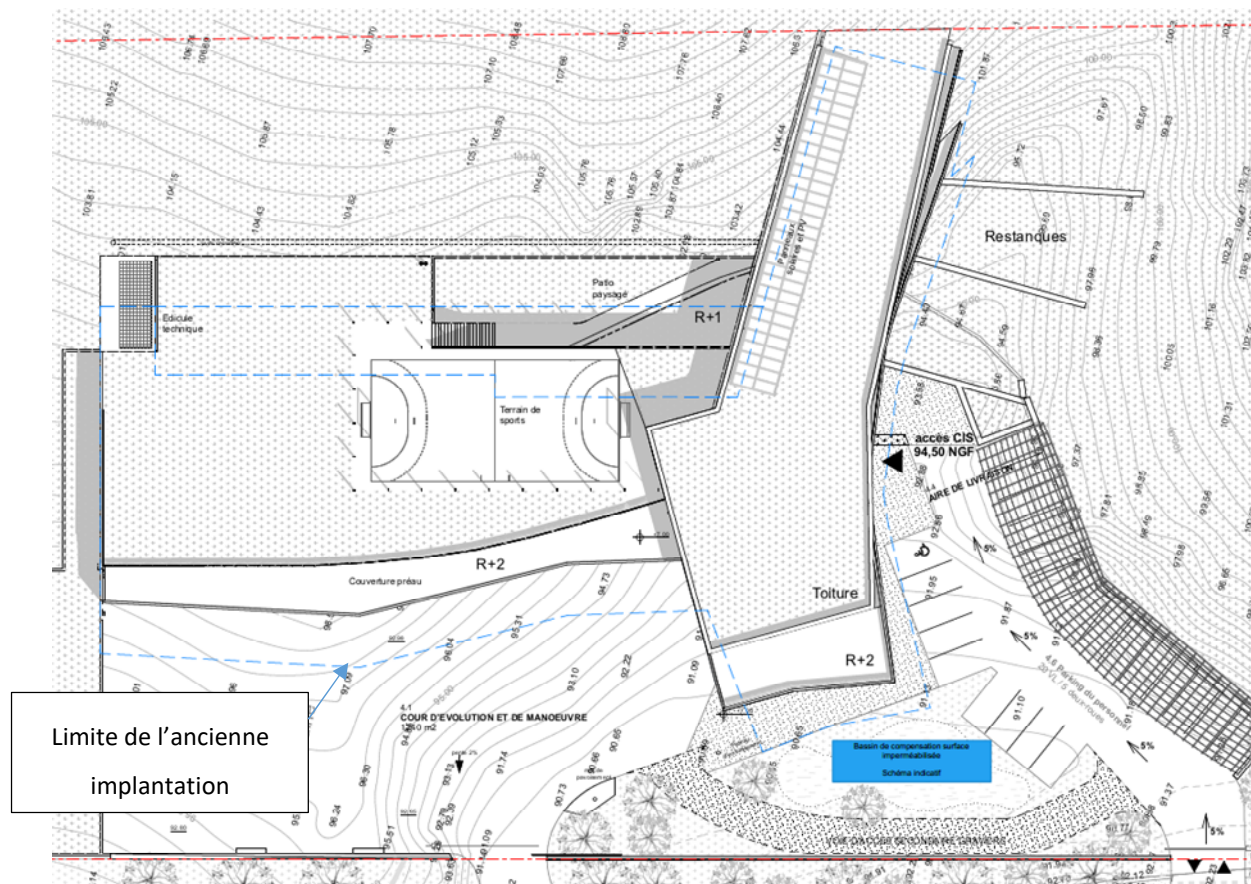
Nota : les mesures compensatoires sont nommées et numérotées MC1, MC2, MC3,...

Distinctes des opérations de compensation, les mesures d'accompagnement représentent généralement un programme d'actions. Ces moyens permettent de renforcer et/ou de compléter l'efficacité des mesures compensatoires, mais aussi d'assurer la préservation des ressources impactées par le projet via la mise en application d'une série de mesures d'opérations et/ou de gestion conservatoire.

Nota : les mesures de suivies sont nommées et numérotées MS1, MS2, MS3, ...

Mesures d'évitement

Les parcelles disponibles pour le projet ne permettent pas une adaptation surfacique majeure de l'implantation. Compte tenu du risque de débordement de cours d'eau et de la présence d'un talweg sec, le bâtiment a légèrement été déplacé afin d'avoir moins d'incidence sur la zone de débordement du ruisseau de Luminy tout en permettant la transparence hydraulique du bassin versant amont et notamment du secteur du Talweg.



Mesures de réductions

Phase chantier

Mesure R00 : règles générales vis-à-vis du climat et des GES

Le phasage des travaux permettra d'optimiser les interventions des entreprises. La terre végétale décapée sera stockée sur place et réutilisée dans la mesure du possible. La proximité au site sera un des critères de choix des fournisseurs de matériaux et matériels de façon à réduire autant que possible les distances de transport. Ces mesures permettront de limiter les émissions polluantes et ainsi de réduire les impacts sur la qualité de l'air.

Mesure R0 : Application des prescriptions de l'étude géotechnique

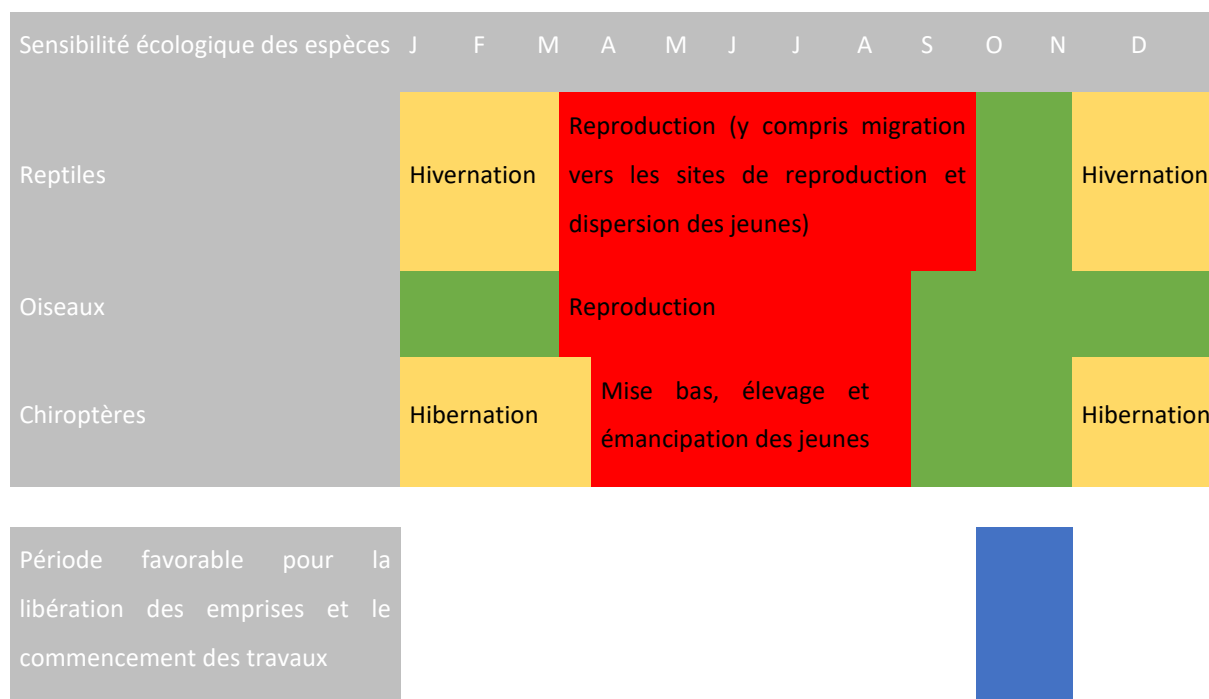
- Réalisation des études géotechniques complémentaires : étude vibration, sondages destructifs de contrôle à réaliser au droit de chaque appui isolé jusqu'à 4 m sous l'assise de la future fondation, semelles filantes continues et entrecroisées ; rigidification de la structure permettant de respecter une condition de fontis de 2 m en tout point, à préciser avec le BE Structures (pour fondations et dallages) ; éventuellement : investigations géophysiques.
- Compte tenu du risque d'éboulement des sols (terrains superficiels, remblais...) le blindage des fouilles peut s'avérer nécessaire. Ce matériel devra être présent sur site en phase travaux.
- Il convient de couler le béton de propreté ou le gros béton dès l'ouverture des fouilles afin d'éviter l'altération ou la décompression du sol d'assise. Le béton des semelles sera ensuite coulé à pleine fouille sur toute la hauteur.
- Toute poche de remblai ou de moindre consistance détectée à l'ouverture des fouilles sera purgée et remplacée par un gros béton coulé pleine fouille.
- Dans les formations compactes (substratum calcaire), les travaux de terrassement nécessiteront l'emploi d'engins de forte puissance (BRH, ripper par exemple).
- Tout vestige (souche d'arbre, ancien ouvrage enterré, ...) sera purgé et remplacé par un gros béton coulé pleine fouille.
- Des surprofondeurs de l'horizon d'ancrage ne sont pas à exclure, ce qui nécessitera un gros béton de rattrapage.
- En cas de découverte de lentilles altérées (argileuses) au niveau du fond de fouille, celles-ci-ci seront purgées et remplacée par un matériau propre et compacté. En fonction de l'emprise de ces poches altérées, il pourra être nécessaire de traiter, en partie, le plancher bas en plancher porté. Dans ces cas un point d'arrêt sera impérativement nécessaire en phase de travaux. L'entreprise de gros œuvre sera réputée sachante de cet aléa, qui sera intégré dans les marchés de travaux.
- Un géotechnicien sera associé aux études et notamment au suivi de chantier afin de prévoir le cas échéant des mesures complémentaires appropriées.
- La période pendant laquelle les travaux auront lieu sera choisie suivant les conditions météorologiques
- La terre végétale sera décapée sur l'emprise des voies nouvelles et des parcelles revêtues et les matériaux extraits seront réutilisés en remblais sur le site autant que possible.
- En cas de nécessité de dépôt ou d'extraction de matériaux, ceux-ci s'effectueront dans des sites autorisés et dans le respect de la réglementation en vigueur.
- Des mesures générales d'accompagnements en phase chantier seront prévues par les entreprises vis-à-vis des pollutions.
- Des fossés provisoires seront créés en collecte des eaux, ils seront munis de « filtres à paille » distribués sur leur parcours, ils permettront le rejet des eaux de chantier avec filtration des fines.
- Les substances polluantes à utiliser seront stockées dans des récipients étanches et sur des aires de stockage imperméabilisées (bacs de rétention cf. mesures vis-à-vis des eaux souterraines). Ce bac de

rétenction qui accroît la décantation des fines permettra également de piéger une éventuelle pollution accidentelle du chantier.

- Gestion des circulations souterraines en nappe haute en phase de chantier : en cas de venue d'eau drainage ou rabattement provisoire. Les eaux de fouilles seront pompées - décantées et renvoyées préférentiellement vers le ruisseau de Luminy. Le terrain est en pente, il s'agit de circulations d'eaux qui pourraient être interrompues avec une tranchée en partie Nord Est et sur les retours dans les zones en déblais avec évacuation vers le bas du site.

Mesure R1 : Adaptation du calendrier des travaux de défrichement en fonction de la phénologie des espèces :

Espèces concernées : oiseaux, mammifères, reptiles



Mesure R2 : Respect des emprises en phases de chantier et limitation de circulation des engins :

- Balisage par un géomètre et un écologue.

Mesure R3 : Suivi du chantier par un expert écologique.

- A intégrer dans le suivi de chantier - groupement

Mesure R4 : Contrôle des espèces végétales envahissantes :

- des EVE ont été recensées dans l'état initial. Avant le début des travaux, ces plantes devront être arrachées, ou dessouchées s'il s'agit d'une espèce arbustive ou arborée. Les déchets verts seront exportés en filière spécialisée afin de ne pas disséminer toutes ou parties des plantes aux alentours de la zone chantier. De plus, la terre sur lesquelles elles poussent ne devra pas rester sur place et être exporté en filière spécialisée. Cela afin de prévenir toute expression de la banque de graine présente et/ou de partie végétative susceptible de repousser. Il est proscrit toute autre utilisation de ces terres. L'apport de terres exogènes sera encadré et contrôlé de manière à éviter toute introduction de nouvelles espèces exotiques envahissantes sur le site.

Mesure R5 : Préconisations pour le choix des arbres ou arbustes à planter afin de préserver l'indigénat de la flore locale :

- les espèces locales à privilégier sont le Chêne vert (*Quercus ilex*) et Chêne pubescent (*Quercus pubescens*), pour la strate haute, le Romarin (*Rosmarinus officinalis*), l'Immortelle (*Helichrysum stoechas*), le Chêne kermès (*Quercus coccifera*), le Pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus*), le Pistachier térébinthe (*Pistacia terebinthus*), l'Alaterne (*Rhamnus alaternus*), le Cade (*Juniperus oxycedrus*), le Genévrier de Phénicie (*Juniperus phoenicea*) et l'Alavert (*Phyllirea angustifolia*) pour la strate basse.

Mesure R6 : Défavorabilisation du bâtiment avant sa destruction :

Un bâtiment devant être détruit est favorable au gîte de certaines espèces. Il convient donc de s'assurer de l'absence d'individus au moment de la destruction. Pour cela, l'intervention d'un chiroptérologue en amont des travaux avec une défavorabilisation du site sera réalisée. Cette intervention doit être réalisée hors période hivernale. Si la prospection et la défavorabilisation devaient avoir lieu en hiver, il faudra attendre début-mars pour procéder à la destruction du bâtiment. En outre, si la prospection a lieu entre mars et août et qu'une colonie était découverte lors de ce passage, la destruction du bâtiment devra attendre la fin du cycle d'élevage des jeunes (fin août). Ainsi, s'il est possible de réaliser la visite entre mars et novembre, il est conseillé de prévoir ce passage aux mois de septembre ou octobre pour limiter le risque de délai occasionné par la découverte d'une colonie de reproduction.

Note : Si la présence d'une colonie est avérée au sein du bâtiment, des mesures supplémentaires devront être prises pour pallier la destruction d'un gîte favorable. Les modalités de ces mesures seront à discuter avec un expert le cas échéant.

Mesures R7 : mesure contre la pollution lumineuse :

- Outre le respect de l'Arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses, d'autres mesures adaptées au site peuvent aider à conserver des milieux attractifs pour les Chiroptères dans les espaces paysagers. En phase de chantier l'éclairage sera orienté vers les sol conformément à la charte du PNR des Calanques et au PLUi.

Mesure R8 - Aménagements paysagers : préservation des fonctionnalités de transit et d'alimentation pour les Chiroptères :

Cette mesure vise à concilier les fonctionnalités écologiques du site pour les chiroptères et l'aménagement des zones paysagères. Le corridor Est-Ouest situé au Sud du site est fonctionnel en l'état pour les chiroptères. Il est proposé de conserver un cordon boisé Est-Ouest sur toute la largeur du site pour conserver cette fonctionnalité. Dans le cas de plantations, il est conseillé de diversifier au maximum la structure verticale des espèces afin que toutes les strates de végétation soient représentées, ainsi que la structure horizontale en préférant une structure en bosquets, arbres isolés, fourrés et zones ouvertes en mosaïques. Ce type de milieux est optimal pour une majorité d'espèces de chauves-souris.

Mesure R9 : Protection de l'habitat de l'Hespérie de la Ballote :

Une mise en défens de l'habitat de reproduction de l'Hespérie de la Ballote, situé à proximité de la zone d'emprise, permettra d'éviter tout risque de dégradation lors de la phase de chantier. L'unique station identifiée fera l'objet d'un balisage en amont des travaux, par un écologue. La mise en défens sera matérialisée par des piquets de chantier et du grillage orange ou de la rubalise, assorti de panneaux de signalisation, afin que soit clairement visible l'enjeu à préserver. La vérification du maintien des panneaux et de la mise en défens fera quant à elle l'objet d'audits réalisés au cours de la phase chantier par un écologue.

Mesure R10 : Définition d'OLD alvéolaires en accord avec les enjeux écologiques et paysagers :

- La mise en place et l'entretien de ces bandes OLD devront être réalisés en accord avec les sensibilités écologiques des espèces recensées/potentielles, les sensibilités paysagères et permettre la défense de l'état boisé:
- Protection et éclaircie en concertation avec le PNR des Calanques, la DRAC et l'ABF : Une réflexion sur le maintien d'îlots arborés ou d'arbres remarquables devra être engagée. En effet, la préservation de certains bosquets plus ou moins isolés n'est pas rédhibitoire avec la mise en place des OLD. Il s'agira d'effectuer un débroussaillage sélectif et alvéolaire (se référer à l'Arrêté n°2014316-0054 du 12 novembre 2014 relatif au débroussaillage et au maintien en état débroussaillé dans les espaces exposés aux risques d'incendies de forêt),
- Limitation des coupes d'arbres permettant de conserver le couvert forestier ; préservation des arbres remarquables

- L'entretien régulier des OLD devra, quant à lui, être réalisé manuellement à l'aide de moyens légers d'intervention, dans la saison hivernale (en évitant donc la période printanière et estivale) de façon à ne pas détruire les espèces présentes dans les zones ouvertes,
- Balisage des zones sensibles pour les habitats naturels et la flore : Balisage des zones sensibles pour les amphibiens, Balisage des zones sensibles pour les reptiles, Balisage des zones sensibles pour les oiseaux, Balisage des zones sensibles pour les mammifères et les insectes.
- Maintien de petits d'îlots d'arbustes de petites tailles favorables aux psammodrome d'Edwards
- Adaptation de la période des OLD : éviter la période printanière et estivale pour minimiser les impacts sur la faune et la flore.
- débroussaillage de la strate arbustive et des secteurs buissonnants suivi de l'export immédiat des coupes au sol hors du site en lisière pour éviter d'une part que les animaux ne s'y cachent et d'autre part pour rendre le milieu moins attractif à ces espèces - Laisser des tas de bois et des tas de pierre en lisière des OLD ou de la zone de travaux afin de créer des zones de refuges qui pourront être utilisées par les reptiles, insectes et la petite faune.

Mesure R11 mesures générales de chantier - Mise en place d'un plan d'assurance environnement (PAE) - lutte contre les pollutions accidentelles et les envols de poussières

Mise en œuvre d'un Plan d'Assurance Environnementale (PAE) : des procédures pour réaliser des travaux respectueux de l'environnement, seront mises en place notamment pour :

- Limiter les risques et les nuisances causés aux riverains du chantier,
- Eliminer tous risques sur la santé des ouvriers,
- Eliminer toutes les pollutions de proximité lors du chantier, Limiter la quantité de déchets de chantier mise en décharge.

Le PAE insistera notamment sur les points suivants :

- Les mesures prises pour limiter les pollutions
- Les modalités de suivi des engins de chantier (révision pour s'assurer de l'absence de fuites d'hydrocarbures),
- Le mode et lieu de ravitaillement des engins de chantier (indication sur les sites prévus pour procéder au ravitaillement),
- Les spécificités sanitaires du chantier prises en compte (type d'aménagement et emplacement),
- La gestion des déchets.
- Les contrôles du respect des dispositions visées ci-dessus sont faits quotidiennement par le responsable qualité environnementale du chantier, par le maître d'œuvre et par le CSPS lors de leurs visites. Ces contrôles seront transmis par le maître d'ouvrage à la DDTM et la DREAL par voie électronique (1 fois par mois à minima). Les mesures classiques de protection de chantier (hommes et matériel) seront prises sous la surveillance d'un coordinateur-sécurité présent sur le chantier. Le chantier sera protégé par un balisage et la signalisation réglementaire sera installée. Les causes d'insécurité aux abords des chantiers (confrontation entre engins de chantier et circulation générale, franchissement par les piétons des accès au chantier, sorties et entrées rendues glissantes, etc.) feront l'objet de mesures préventives telles que l'aménagement de séparations physiques, si nécessaires, avec la circulation générale notamment compte tenu d'une piste cyclable et de la présence fréquentes de piétons dans le secteur. L'enjeu est de proposer une organisation de chantier limitant les impacts environnementaux liés au chantier Les accès riverains seront maintenus.

Les mesures (listing non exhaustifs) seront les suivantes :

- Des panneaux d'information à l'égard des usagers des voiries en périphérie du site devront être mis en place durant toute la phase de chantier, de manière à prévenir les usagers des va-et-vient des engins de

chantier sur la zone. Cette signalisation pourra être complétée par des informations sur la nature des travaux et leur durée.

- Les engins de chantier devront répondre aux normes antibruit en vigueur ;
- Les engins de chantier utilisés devront être homologués en termes de rejets atmosphériques.
- Les travaux seront effectués pendant les jours ouvrables et dans les horaires usuels de travail.
- Les mesures spécifiques seront prises vis-à-vis des vibrations (cf. étude géotechnique complémentaire) et opérations de compactage adapté,
- Etablissement d'un Plan de gestion des déchets - Collecte et tri des déchets sur place - et d'un Plan particulier – alerte vis-à-vis du risque incendie,
- L'aménagement d'une aire de chantier étanche recevant les engins. Les eaux de ruissellement ou de nettoyage des engins seront traitées dans une aire de lavage spécifiquement aménagée (aire étanche profilée pour collecter toutes les eaux dans un dispositif de traitement de type déshuileur et décanteur lamellaire ou bassin rustique - excavation dans le sol, protégée avec une bâche étanche) avec rejet vers le réseau pluvial ou évacuation par une entreprise spécialisée., dans le cas d'un rejet vers le réseau pluvial il conviendra d'établir une convention avec le gestionnaire.
- L'application des mesures de chantier pour la protection des eaux superficielles.
- La réalisation des Travaux de protections hydrauliques avant aménagement du site (transparence et compensation surface soustraite),
- La réalisation des ouvrages hydrauliques de compensation pluviale prévus sur le site en préalable de l'aménagement des bâtiments et stationnements
- Le Stationnement des véhicules hors des axes d'écoulement et hors des limites de la zone inondable, accès aisé permettant une évacuation rapide - Suivi du chantier (alerte crue) et réalisation d'un plan d'alerte en cas de crue (veille météorologique) définissant les modalités de repli des engins et matériaux
- L'aménagement de filtres composés de ballots de paille à l'exutoire des fossés pluviaux temporaires avant rejet vers les exutoires environnants,
- La mise en place d'un plan d'intervention en cas de pollution accidentelle : Intervention rapide pour le confinement de la pollution : les polluants seront stoppés, pompés (situé dans la zone de chantier) pour y être stockés, puis terres ou polluants évacués par une entreprise spécialisée.

Mesure R12 : mesures vis à vis du paysage et du patrimoine culturel :

- En cas de découvertes archéologiques ou paléontologiques fortuites, au terme de la loi portant sur la réglementation des fouilles archéologiques, toute découverte devra être immédiatement déclarée et conservée en l'attente de décision du service compétent qui prendra toutes les mesures nécessaires de fouille ou de classement.

Mesure R13 : Application des recommandations des expertises hydrauliques

- Cf. phase d'exploitation – aménagements intégrés au projet
- Gestion des eaux de ruissellements en phase de chantier (cf. R11) - La réalisation des Travaux de protections hydrauliques avant aménagement du site (transparence et compensation surface soustraite),
- La réalisation des ouvrages hydrauliques de compensation pluviale prévus sur le site en préalable de l'aménagement des bâtiments et stationnements

Phase d'exploitation

Mesure R14 : gestion des eaux pluviales, de ruissellement et de débordement

- La clôture de l'enceinte du site devra assurer la transparence hydraulique. La clôture peut consister en la création de murs bahuts inférieurs à 20 cm de haut, munis d'ouvertures régulières pour permettre de laisser les écoulements, combinés à un grillage à larges mailles (15cm x 15cm).
- Bassin compensation à la surface soustraite :
- Traitement quantitatif et qualitatif via un bassin de rétention enherbé des nouvelles surfaces imperméabilisées avec rejet vers le réseau fluvial communautaire selon la doctrine
 - o volume de 300 m³ calculé en fonction du ratio appliqué par le règlement du PLUi du territoire de Marseille-Provence, soit 50 l/m² imperméabilisé.
 - o Le débit de fuite calculé à l'aide du ratio indiqué dans le PLU (soit 10 l/s par ha imperméabilisé) est de 6 l/s pour le bassin de compensation défini. La doctrine de la DDTM 13 indique qu'il est nécessaire de respecter un orifice de fuite supérieur à 100 mm et un débit de fuite minimal de 5 l/s afin d'éviter les risques d'obstruction et d'avoir un auto curage suffisant. En considérant une hauteur utile de 1 m et un diamètre de 100 mm pour l'ajutage, le débit de fuite est ramené à 17 l/s. Il rejoindra le réseau pluvial communautaire. Son aménagement nécessite une convention de rejet avec le gestionnaire de réseaux

BR compensation surface imperméabilisée	
Surface collectée (ha)	0,69
CR	0,75
Q _{fuite} (m ³ /s)	0,017
Volume (m ³)	300
Hauteur utile (m)	1
Orifice de fuite (mm)	Ø100
Q _{100ans} (m ³ /s)	0,250
Hauteur surverse (m)	0,1
Longueur surverse (m)	4,2

- o Surverse de sécurité pour le bassin de compensation vers les espaces verts.
- o Pour le traitement de la pollution chronique (liée aux aménagements de voirie, stationnements, aire de manœuvre des véhicules), il sera mis en place des ouvrages décanteurs particuliers en amont de l'ouvrage de rétention pressenti pour la gestion des eaux de ruissellement induites par l'imperméabilisation créée par l'aménagement du centre d'interventions et de secours.

- o Pour le traitement de la pollution accidentelle, un ouvrage de confinement étanche, de 30 m³ minimum sera implanté en tête de bassin, avec deux vannes (entrée/sortie) pour confiner une éventuelle pollution.
- un réseau de collecte permettant à minima de faire **transiter une pluie de période de retour trentennale** : Il est retenu de mettre en place un réseau de collecte des eaux pluviales de **diamètres Ø500** pour collecter les eaux de ruissellement induites par le futur centre d'interventions et les mener vers le bassin de compensation à l'imperméabilisation.
- **Gestion des eaux du bassin versant amont BV1** : Il est proposé de mettre en place un drain au droit du bâtiment pour récupérer les eaux de ruissellement et les conduire vers l'espace vert en aval afin que les écoulements se répartissent de manière diffuse (fonctionnement actuel). Ce drain est dimensionné pour récupérer le débit centennal, soit 0,343 m³/s en considérant une pente minimale de 1 % et un coefficient de Strickler de 90 (caractéristique du PVC). Par ces différentes caractéristiques, il est nécessaire d'implanter un drain de diamètre Ø500 mm.
- **Transparence hydraulique des eaux du BV 2 et eaux de débordement du ruisseau du Luminy**:
Afin de ne pas aggraver la situation existante avec la mise en œuvre du centre d'interventions, il est recommandé de mettre en place des ouvrages permettant la transparence hydraulique. Les aménagements préconisés ci-dessous consistent en un calage de principe de niveau esquisse. Le cas échéant, ce calage pourrait être affiné ultérieurement.

Ces aménagements sont les suivants :

- o Une conduite circulaire de diamètre Ø700 mise en place sous la route, pour gérer les écoulements provenant de la combe et permettre de faire transiter les eaux vers le ruisseau de Luminy.
 - o Une seconde conduite de diamètre Ø700 mise en place sous l'accès à la plateforme, pour rétablir les écoulements.
 - o Une troisième et dernière conduite de Ø700 pour la sortie du bassin de compensation zone inondable d'un volume de 750 m³, à diriger vers le ruisseau de Luminy également.
 - o la clôture de l'enceinte du site devra assurer la transparence hydraulique. La clôture peut consister en la création de murs bahuts inférieurs à 20 cm de haut, munis d'ouvertures régulières pour permettre de laisser les écoulements et/ ou le passage de la petite faune (20 cm x 20cm), combinés à un grillage à larges mailles (15cm x 15cm).
- Entretien des ouvrages de gestions des eaux pluviales, de ruissellement et de débordement

Mesure R15 : Application des prescriptions de l'étude géotechnique pour la phase pro :

- En cas de réalisation d'ouvrage de confortement/soutènement, on prévoira la réalisation d'un système de drainage (barbacanes, fossés de récupération des eaux en tête...) pour éviter les accumulations à l'arrière de la paroi. L'eau sera récupérée et évacuée hors de la fouille.
- Toute infiltration d'eau au niveau des fondations sera proscrite. Pour ce faire, les eaux de ruissellement et de toiture seront soigneusement collectées (gouttières, contre-pente, ...) et évacuées vers un exutoire dimensionné de manière suffisante et implanté de manière non dangereuse pour les existants et avoisinants (cf. ouvrage de rétention mesure R12).
- Compte-tenu de la nature des terrains, les parties enterrées du projet (partie Est du projet) seront soigneusement drainées conformément au DTU 20.1 : drain périphérique avec exutoire gravitaire.

Mesure R16 : mesure contre la pollution lumineuse en phase d'exploitation:

Outre le respect de l'Arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses, d'autres mesures adaptées au site peuvent aider à conserver des milieux attractifs pour les Chiroptères dans les espaces paysagers. Ainsi, deux zones sont à considérer avec attention lors de la définition du plan d'éclairage extérieur du site :

- Au Sud, aucun éclairage ne doit porter au-delà du parking du personnel et particulièrement de l'entrée principale.
- A l'Ouest, la portée des éclairages devra être limitée au minimum nécessaire à la sécurité. L'idéal étant l'absence d'éclairage sur cette partie du site.

Les mesures générales sont les suivantes :

- éviter toute diffusion de lumière vers le ciel : munir toutes les sources lumineuses de systèmes réflecteurs renvoyant la lumière vers le bas ;
- utiliser des lampes peu polluantes (exclure les lampes à vapeur de mercure ou à iodure métallique) ;
- ajuster la puissance des lampes et donc l'intensité lumineuse aux besoins, dans le temps et dans l'espace ;
- utiliser des systèmes de déclenchement et d'arrêt automatiques pour n'éclairer que lorsque nécessaire.
- éviter toute diffusion de lumière vers le ciel : munir toutes les sources lumineuses de systèmes réflecteurs renvoyant la lumière vers le bas ;

Elles sont intégrées au projet.

Mesures MR17 : Entretien du périmètre des OLD

- Il devra être réalisé une gestion différenciée de la végétation : pas d'utilisation de phytosanitaires, respect des alvéoles prédéfinies.
- L'entretien des OLD sera effectué à l'aide de moyens légers d'intervention (sécateurs, cisaille, faux, croissant, débroussailleuse, ponctuellement tronçonneuse). En effet, l'usage d'engins type tracteurs à lames lourds (risque de tassement et de remaniement du sol) est à proscrire, il causerait de sérieux risques de destruction pour les insectes, les amphibiens, les reptiles et les petits mammifères.
- De plus, il est important de ne pas remanier le sol lors de l'entretien par des engins mécaniques lourds. En effet, le cycle de vie de certaines espèces d'insectes à enjeu comprennent une phase immobile au stade œuf enfouie dans les premiers centimètres du sol. Aussi, il est conseillé d'adapter la hauteur de coupe (environ 20 à 30 cm minimum par rapport au sol) si ces travaux d'entretien ne peuvent être réalisés en période hivernale.
- Le débroussaillage d'entretien devra se faire dans la saison hivernale (en évitant donc la période printanière et estivale) de façon à ne pas détruire les espèces présentes dans les zones ouvertes. Il est d'ailleurs primordial de réaliser l'entretien des OLD pendant la phase immobile des insectes (stade œuf et/ou chrysalide enfouies), qui correspond aux mois d'hiver. Cela permet de ne pas engendrer de destruction d'individus. L'habitat de reproduction et d'alimentation de ces espèces sera de nouveau disponible au printemps lorsqu'ils entreront en activité. Enfin, cela permettra de conserver des milieux ouverts qui constituent un habitat de prédilection pour l'Entomofaune au sens large.
- Une fauche tardive annuelle est à privilégier, entre les mois de juillet et de novembre, après la reproduction de la majorité des espèces de faune et de flore et pour ne pas perturber l'hivernage de la petite faune dans la strate herbacée. Les produits de fauche seront exportés. Cela limite l'enrichissement du sol qui pourrait être préjudiciable aux espèces inféodées à ces sols pauvres et amener le développement d'espèces nitrophiles en remplacement des espèces indigènes.
- Adaptation du moment des travaux de débroussaillage afin d'éviter la période comprise entre la fin de l'hiver et la fin du printemps (mars à juin), période de développement, de floraison et de production de graines (pour l'Ophrys de Provence).

- Débroussaillage manuel sans travail du sol et en utilisant, a minima au niveau de l'emplacement des stations botaniques, des moyens légers d'intervention (sécateurs, cisaille, faux, croissant, débroussailleuse, ponctuellement tronçonneuse), afin d'éviter les effets de tassement du sol et d'écrasement des espèces enfouies (pour la faune).
- Entretien de l'état débroussaillé des zones concernées en utilisant les mêmes méthodes de gestion raisonnée à savoir : (cf. ci-dessous)

• **Calendrier optimal d'entretien des OLD**

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Travaux d'entretien des OLD (débroussaillage/fauche)												

	Période de travaux recommandée
	Période de travaux déconseillée

- Détails des modalités :
 - o Respect de la période préconisée pour le débroussaillage/fauche (cf. ci-avant),
 - o Débroussaillage/fauche manuel de préférence ou à l'aide d'engins légers (portatif ou à chenille) afin de réduire les perturbations sur la biodiversité,
 - o Débroussaillage à vitesse réduite pour laisser aux animaux le temps de fuir le danger,
 - o Eviter une rotation centripète, qui piègerait les animaux. Le schéma ci-dessous présente le type de parcours à suivre pour le débroussaillage d'une zone, et celui à proscrire. Le débroussaillage/fauche sera conduit de manière à repousser la faune vers l'extérieur.

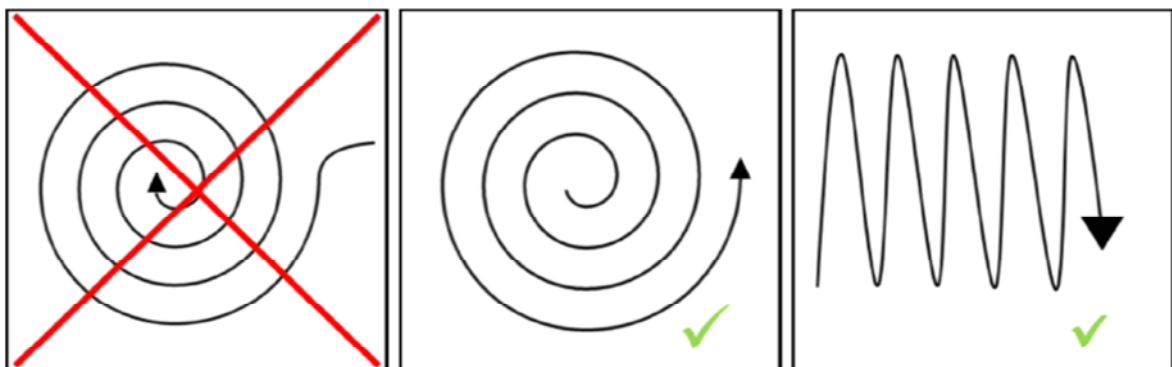
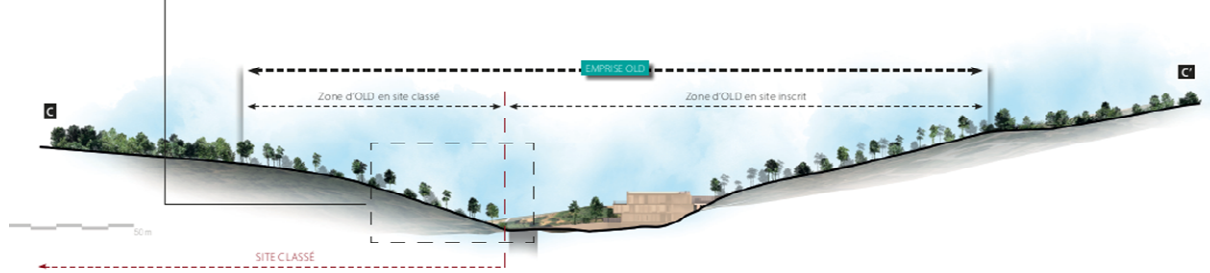
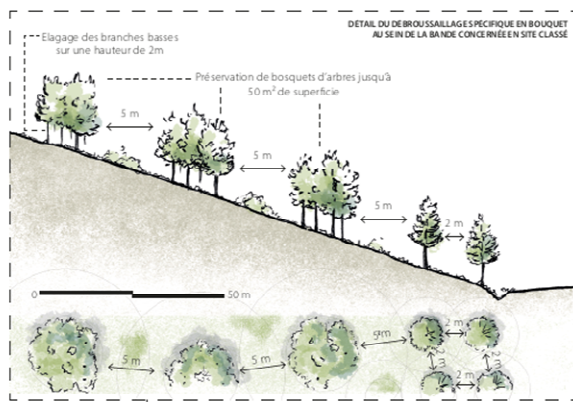
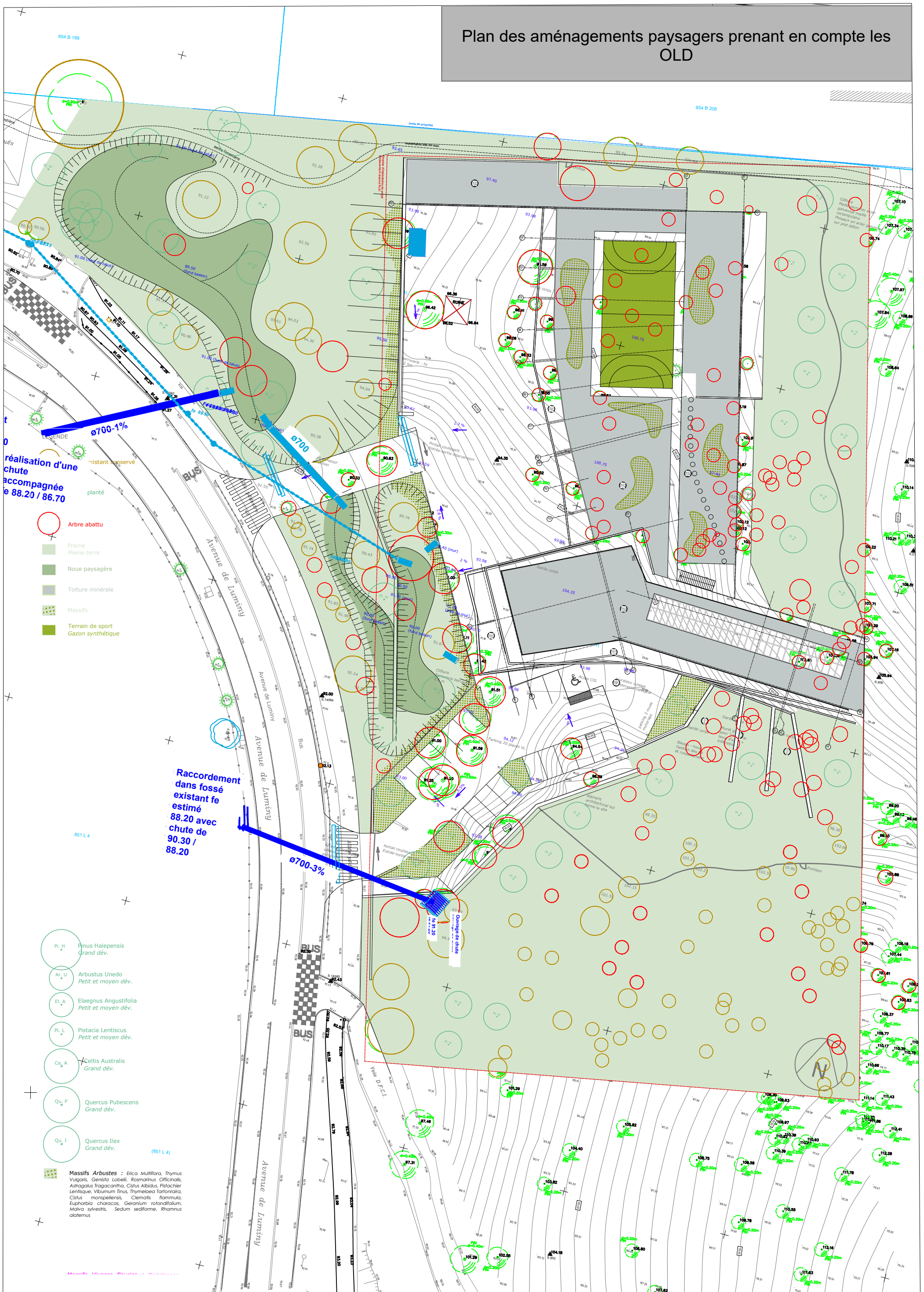


Schéma de débroussaillage/fauche : type de parcours pour éviter de piéger la faune
© Jérôme VOLANT

- Application de la réglementation
 - o débroussaillage alvéolaire,
 - o autour des bâtiments : traitement « pied à pied » sera réalisé, comprenant l'élagage des branches basses (sous 2 m) et le maintien des houppiers des arbres conservés d'au moins 2 m les uns des autres,
 - o Au-delà de la bande de 20 m ; traitement « par bouquets d'arbres » sera privilégié avec la conservation d'îlots jusqu'à 50 m², chaque îlot étant distant d'au moins 5 m de tout autre arbre ou arbuste



Plan des aménagements paysagers prenant en compte les OLD

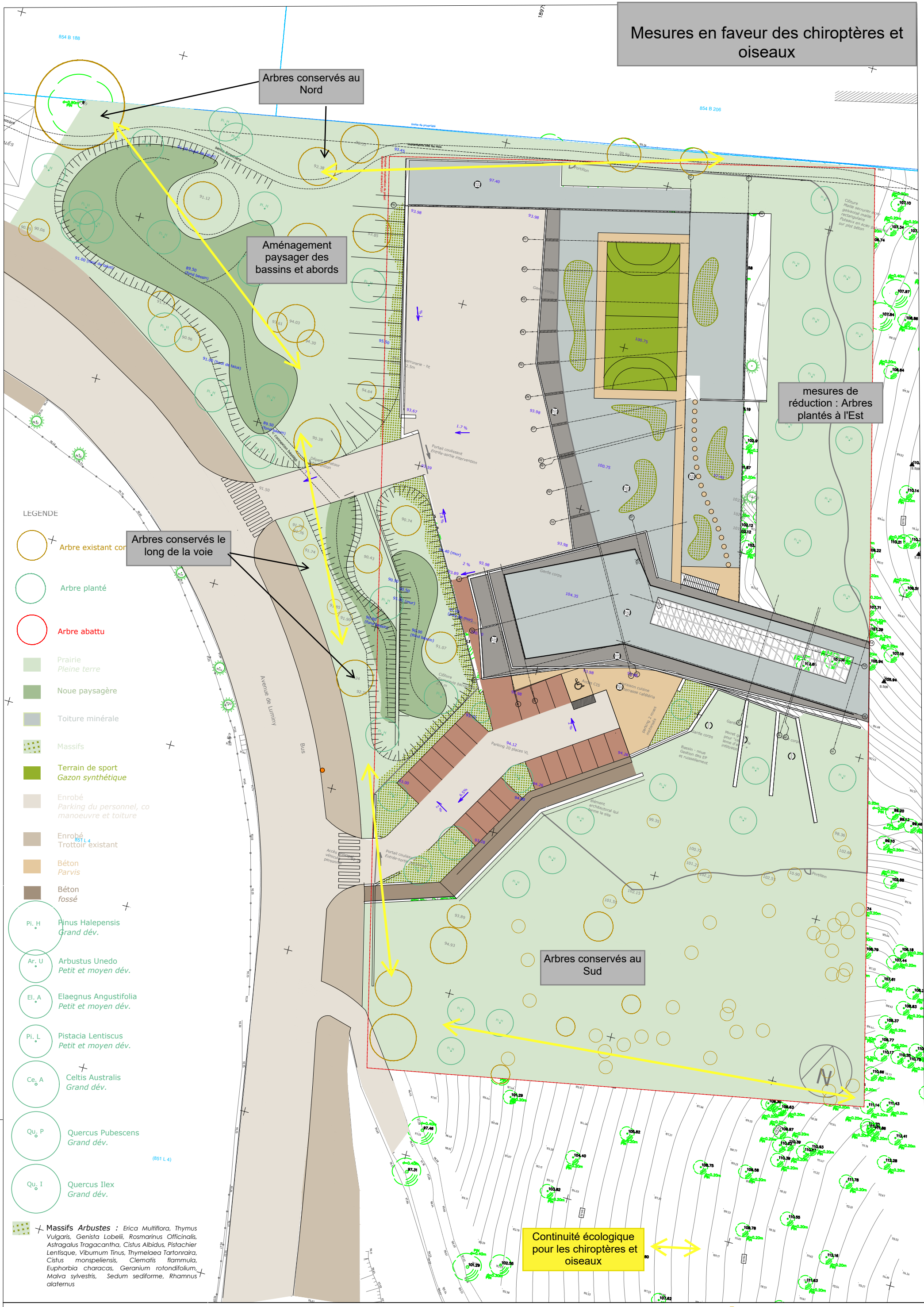


Mesures MR18 : Adaptation des aménagements du site en faveur de la continuité écologique et à la perméabilité pour la faune.

Dans le cadre de l'aménagement du site plusieurs adaptations ont été effectuées afin de participer à l'amélioration de la fonctionnalité et de la continuité écologique pour les espèces considérées. Ainsi :

- Pour les reptiles et les petits mammifères, les murets seront réalisés en gabion afin de permettre la protection des individus pour le transit et ou pour leur cycle de reproduction ou de pose. Les buses en sous-route sont positionnées et adaptées de manière rectiligne afin de favoriser les échanges avec le massif de Redon à l'Ouest. La toiture **sera principalement minéralisée** (Positionnement d'aménagements à partir de roche) avec quelques touches végétalisées pour offrir une continuité entre l'Est et l'Ouest. Enfin pour assurer la perméabilité le grillage de clôture sera équipé de passage adapté de **20*20** régulièrement **tous les 15m** pour orienter les individus vers les buses sous-route.
- Pour les espèces volantes (chiroptères et oiseaux) une attention particulière est portée sur la **conservation des rideaux végétaux arborés en concordance avec les préconisations de traitements OLD**. Ainsi, **un maximum d'arbres de haute tige seront conservés dans l'interface entre le centre de secours et la route de Luminy** afin de favoriser et sécuriser les échanges avec le massif de Redon à l'ouest. Cette partie de la mesure est directement liée avec la mesure R8 présentée ci-dessus.

Mesures en faveur des chiroptères et oiseaux



Mesures en faveur de la petite faune

Aménagement paysager des bassins et abords

Fermeture en partie basse pour éviter le vagabondage vers la voirie

clôture perméable de guider les animaux avec "passage" 20 cm * 20 cm tous les 15 m

clôture permettant de guider les animaux avec "passages" de 20 cm * 20 cm tous les 15 m

muret et portail fermé en partie basse pour éviter le vagabondage vers la voirie

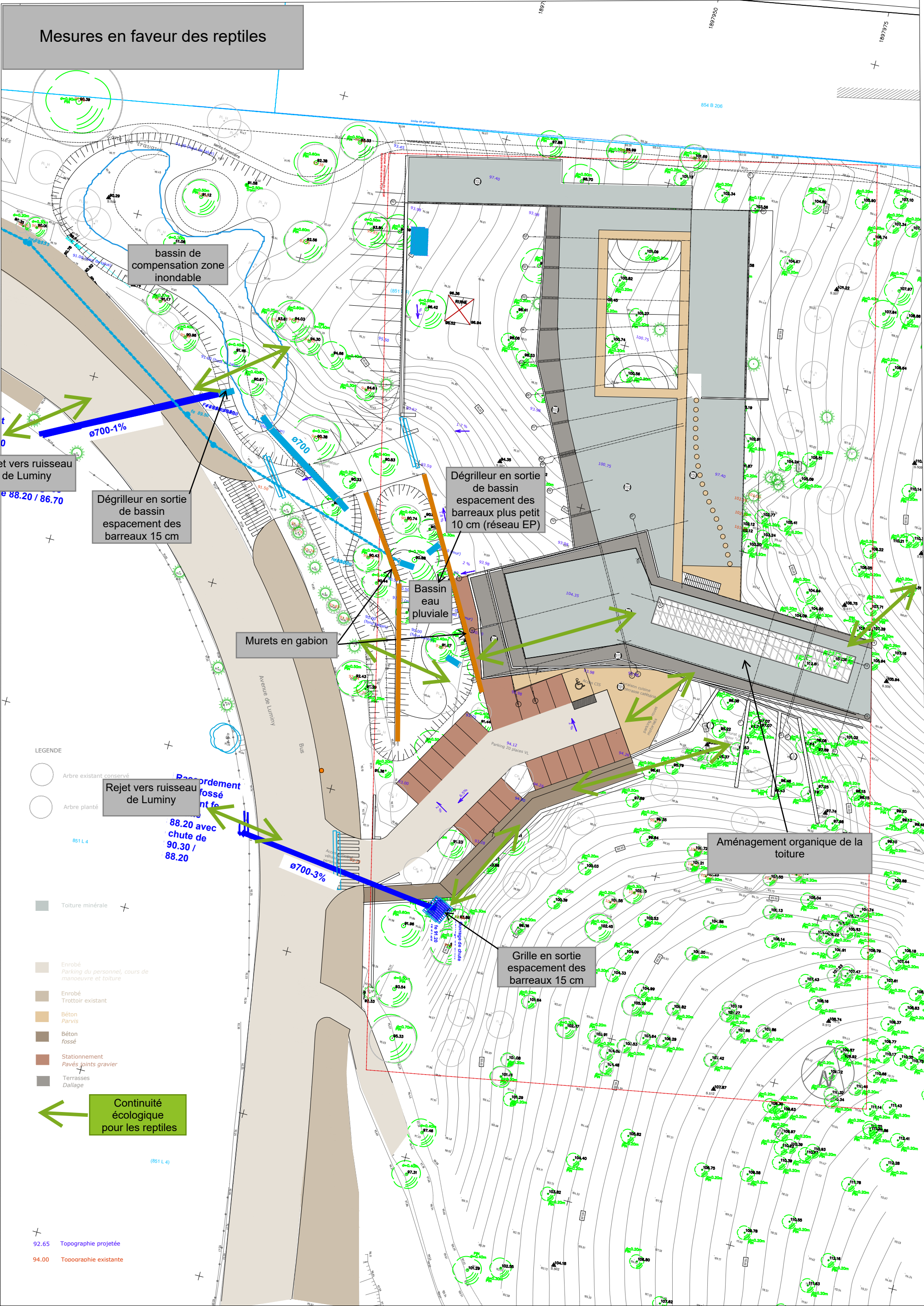
Continuité écologique pour la petite faune

LEGENDE

- Arbre existant conservé
- Arbre planté
- Prairie Plaine terre
- Noue paysagère
- Toiture minérale
- Massifs
- Terrain de sport Gazon synthétique
- Enrobé Parking du personnel, co-manoeuvre et toiture
- Enrobé Trottoir existant
- Béton Parvis
- Béton fossé
- Pinus Halepensis Grand dév.
- Arbustus Unedo Petit et moyen dév.
- Elaeagnus Angustifolia Petit et moyen dév.
- Pistacia Lentiscus Petit et moyen dév.
- Celtis Australis Grand dév.
- Quercus Pubescens Grand dév.
- Quercus Ilex Grand dév.
- Massifs Arbustes : Erica Multiflora, Thymus Vulgaris, Genista Lobellii, Rosmarinus Officinalis, Astragalus Tragacantha, Cistus Albidus, Pistachier Lentisque, Viburnum Tinus, Thymelaea Tartaronraia, Cistus monspeliensis, Clematis flammula, Euphorbia characas, Geranium rotundifolium, Malva sylvestris, Sedum sediforme, Rhamnus alaternus

 le ciel par-dessus le toit

Massifs *Vivaces fleuries* : Orchidaceae.



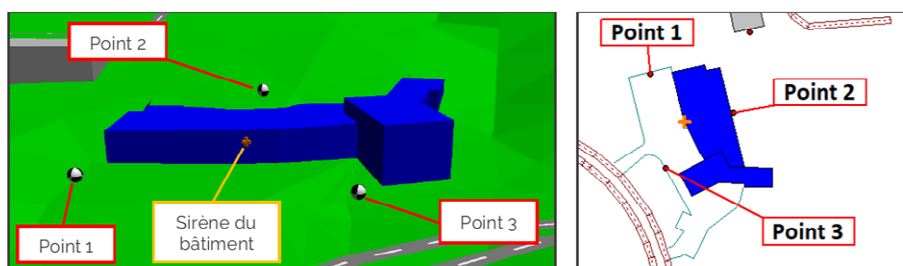
Mesures MR19 : Adaptation du fonctionnement du centre de secours vis-à-vis des nuisances acoustiques

Afin de respecter les seuils d'urgence sonore réglementaires au voisinage, il est nécessaire de :

- Interdire l'usage de leur sirène aux véhicules d'intervention dès lors qu'ils sont sur le site.
- Limiter le niveau sonore de la sirène du bâtiment à l'extérieur du site. Concernant la sirène du bâtiment Sauf dans le cadre d'une utilisation exceptionnelle, la sirène du bâtiment est également soumise à la réglementation sur le bruit de voisinage. Afin de respecter les seuils réglementaires, la sirène du bâtiment ne doit fonctionner qu'en période diurne. Il a été déterminé une puissance acoustique maximale à respecter par cette sirène (en période diurne) dans sa configuration prévue ainsi que des niveaux sonores de référence à respecter en limite de propriété du site dans le cas où la configuration de cette sirène serait modifiée. Ces niveaux sont rappelés ci-dessous :

Equipement	Puissance acoustique Lw en dB par bande d'octave en Hz								Puissance globale LwA en dBA
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Sirène du bâtiment	73,0	68,0	62,0	86,0	85,0	82,0	74,0	70,0	89,0

Puissance acoustique maximum admissible par la sirène du bâtiment dans sa configuration actuelle



Localisation des points de référence

Point de calcul	Niveau calculé en dB par bande d'octave en Hz								Niveau global en dBA
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Point 1	34,0	27,0	19,5	47,0	47,0	44,0	35,0	28,0	50,5
Point 2	26,0	16,5	7,0	29,0	26,0	23,0	14,0	8,0	30,5
Point 3	38,0	31,0	24,0	48,5	48,5	45,5	36,5	30,0	52,0

Niveaux sonores maximums admissibles aux points de références

Mesures de compensations

Mesure C1 : compensation à la surface défricher (0.6 ha)

- Application en concertation avec le PNR des Calanques, la DDTM et l'ONF
- Mesures compensatoires sous forme de travaux forestiers dans le massif propriété de la commune de Marseille : travaux d'égale et/ou travaux d'améliorations sylvicoles
- Compensation financière.

Mesures complémentaires d'intégrations

Mesures complémentaires proposées hors opération – MI1 – amélioration de la desserte du SDIS

- proposer de donner plus rapidement la priorité au BUS afin d'assurer un niveau de service de type BHNS (programmation des feux).
- réduire la longueur du terre-plein central au strict minimum pour conserver l'îlot piéton,
- retirer des poteaux du terre-plein central pour permettre son chevauchement par les camions de pompiers si nécessaire,
- conserver, mais éloigner le plus possible du poteau d'appel piéton sur l'îlot central de la chaussée Nord.

Mesure I2 : Translocation de la station de Fumeterre de Kalik

Espèce concernée : Fumeterre de Kalik

Aucune mesure de réduction n'a pu être proposée pour la Fumeterre de Kalik. La mesure d'accompagnement présentée ci-dessous est une mesure expérimentale qui, vu le caractère incertain des résultats escomptés, ne peut être assimilée à une mesure de réduction ou de compensation.

Dans le cadre de cette mesure, il est proposé que le pétitionnaire organise une **récolte de graines de Fumeterre de Kalik et leur ensemencement**. En mettant à profit son caractère parfois rudéral, l'ensemencement pourra avoir lieu **sur les zones de végétation herbacée anthropique situées à proximité**. Cette mesure expérimentale permettra par ailleurs d'acquérir de nouvelles connaissances sur la dynamique de cette espèce.

Deux méthodes de déplacement pourront être appliquées :

► **Ensemencement à partir de la banque de graines aériennes (1)** : récolte manuelle de graines de Fumeterre de Kalik (au mois de mai/juin), stockage à court terme le temps du déplacement et ensemencement d'une zone réceptacle au début de l'automne. Réussite incertaine car les fruits du genre *Fumaria* se détachent de manière générale avant leur maturité, mais complémentaire à la modalité suivante ;

► **Déplacement de la banque de graines du sol (2)** : Préalablement aux travaux de libération des emprises, prélèvement de l'horizon supérieur (0 à 10 cm) du sol à la pelle mécanique (entre les mois de juillet et septembre), a posteriori de la phase précédente, stockage à court terme le temps du déplacement et ensemencement d'une zone réceptacle au début de l'automne. Dans le secteur d'accueil, le sol sera décapé sur environ 10 cm.

La phase de restitution des graines se fera dès lors à la pelle mécanique avec un raclage manuel au râteau.

Si des graines ont pu être récoltées en phase 1, une partie pourra être transmise au CBNMed pour rejoindre les banques de graines conservatoires, ce qui constitue une méthode de conservation *ex situ*.

Une fraction des semences récoltées sera dévolue à l'ensemencement en dehors de la zone d'emprise sur une zone présentant des similitudes physiologiques avec la station de Fumeterre de Kalik. Il sera aussi possible d'envisager son ré-ensemencement au sein des toits végétalisés.

L'ensemencement sera effectué de préférence au début de l'automne, période coïncidant avec les premières pluies susceptibles de pourvoir au développement des plantules.

Expérimentale, cette mesure sera encadrée par un suivi (cf. mesure Sa1).

Mesures complémentaires de suivi

Les mesures d'atténuation 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 (déboisement, préparation du terrain pour les tirs de mines, etc.) et au cours de la phase d'exploitation du site. Le suivi a pour objectif de s'assurer que les mesures de compensation 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.

MS1 - Suivi des mesures mises en œuvre

Plusieurs mesures de réduction et d'accompagnement ont été proposées dans le présent rapport. Afin de vérifier leur bon respect, un audit et un encadrement écologiques doivent être mis en place dès le démarrage des travaux. Ces audits permettront de repérer avec le chef de chantier les secteurs à éviter (habitat d'espèces, haies, etc.), les précautions à prendre et vérifier la bonne application des mesures d'intégration écologique proposées. Cette assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO) écologique se déroulera de la façon suivante :

- **Audit avant travaux.** Un écologue rencontrera le chef de chantier, afin de bien repérer les secteurs à éviter et d'expliquer le contexte écologique de la zone d'emprise. L'écologue participera à la mise en défend de l'habitat de l'Hépie et à l'implantation des emprises. Il pourra éventuellement effectuer des formations aux personnels de chantiers avant le début de travaux afin qu'ils prennent bien connaissance des enjeux et des balisages. Cette phase nécessitera 2 jours de travail.

- **Audit pendant travaux.** Le même écologue réalisera des audits pendant la phase de travaux pour s'assurer que les balisages mis en place sont bien respectés et qu'aucun débordement en dehors des emprises ne sera commis. Toute infraction rencontrée sera signalée au pétitionnaire. Cette phase nécessitera environ 6 jours (terrain + rédaction d'un bilan intermédiaire), en fonction de la durée du chantier et des éventuelles infractions rencontrées.

- **Audit après chantier.** Le même écologue réalisera un audit après la fin des travaux afin de s'assurer de la réussite et du respect des mesures d'atténuation. Un compte rendu final sera réalisé et transmis au pétitionnaire et aux Services de l'état concernés. Cette phase nécessitera environ 2 jours (terrain + bilan général). Un plan de récolement des travaux sera remis à la DREAL et la DDTM dans le cadre des procédures réglementaires.

Qui	Quoi	Comment	Quand	Combien
Ecologues	Suivi des différentes mesures d'atténuation	Audits de terrain + rédaction d'un bilan annuel	Avant, pendant et après travaux	Avant travaux : 2 journées Pendant travaux : 6 journées Après travaux : 2 journées

MSa1 et MSa2 Suivi scientifique des impacts de l'aménagement sur les groupes biologiques étudiés

Afin d'évaluer les réels impacts de la mise en place du centre de secours et d'incendie sur les groupes biologiques étudiés, il serait opportun de procéder à un suivi de ces groupes post-travaux.

La présente étude peut constituer la base de ce travail de suivi des impacts et correspond donc à un état initial.

Une synthèse sera effectuée de façon annuelle et l'étude sera étalée sur cinq années.

■ Suivi Sa1 : Suivi de la flore

Cette mesure de suivi a pour but d'avoir un retour d'expérience sur la réussite de la mesure de « Translocation de la station de Fumeterre de Kalik ».

- Un passage sera réalisé entre mars et mai pour la recherche de Fumeterre de Kalik (*Fumaria kralikii*), dans les secteurs où elle aura été ré-ensemencée.

Ce passage permettra de dénombrer les effectifs de cette espèce pour observer sa dynamique (expression de la banque de graine, maintien, expansion). Ce suivi sera réalisé au cours d'une journée de terrain tous les ans pendant 5 ans. Il fera l'objet d'un bref compte rendu annuel.

■ Suivi Sa2 : Suivi des invertébrés

Cette mesure de suivi a pour but d'avoir un retour d'expérience sur la réussite de la mesure de « Préservation des stations de plante-hôte de l'Hespérie de la Ballote ».

Un passage sera réalisé en juin et aura pour objectif :

- D'évaluer la dynamique des plants (dénombrement, phénologie, maintien, expansion)
- D'évaluer la présence et l'utilisation de cet l'habitat par le papillon.

Ce suivi sera réalisé annuellement au cours d'une demi-journée de terrain pendant 5 ans. Il fera l'objet d'un bref compte rendu annuel.

Qui	Quoi	Comment	Quand	Combien
Ecologues	Suivi des différents groupes biologiques (Flore, Invertébrés,)	Inventaires de terrain + rédaction de bilan annuel	Printemps (mars/juillet)	Au moins un passage par an par groupe pendant 5 ans
Botaniste	Flore	Inventaires de terrain + rédaction de bilan	Printemps (mars/mai)	5 passages : (1 passage tous les ans à partir du premier printemps après les travaux (n+1, jusqu'à n+5))
Entomologue	Invertébrés	Inventaires de terrain + rédaction de bilan	Juin	1 passage par an, pendant 5 ans

MS2 : Entretien des ouvrages d'assainissement pluvial

Le fauchage de la végétation des fossés et des talus des bassins sera réalisé 2 fois par an. Un contrôle visuel des ouvrages sera effectué occasionnellement par le chef de centre et notamment après un évènement pluvieux significatif. Le nettoyage du système de collecte des eaux pluviales consistera à un enlèvement des déchets 2 fois par an.

L'entretien prévu est précisé ci-après.

Type	Surveillance	Entretien courant	Entretien spécialisé
Assainissements pluvial	Contrôle annuel d'ouvrage	-fossé et bassin : ramassage régulier des déchets présents dans l'ouvrage (2/an) -fossé et bassin : Fauchage (2/an) - entretien des espaces limitrophes (1/an) -Nettoyage des grilles des collecteurs des canalisations, bypass, ouvrages amont et aval (1/an) Bassin ouvrage d'obturation contrôle et entretien 1 à 2 fois /an	Curage des bassins (1/10 ans) Bassin : Contrôle des caractéristiques après 1, 3, 6 et 10 ans de mise en service puis tous les 3 à 5 ans.

MS4 : Entretien des espaces verts

En cohérence avec le **plan Ecophyto 2** qui réaffirme l'objectif de réduction de 50% du recours aux produits phytopharmaceutiques en France en dix ans, il conviendra d'employer les principes de lutte intégrée suivants :

- Utilisation de variétés résistantes / tolérantes et de semences et plants normalisés / certifiés,
- Prévention de la propagation d'organismes nuisibles, notamment par des mesures d'hygiène (lavage du matériel),
- Protection des auxiliaires des cultures,

- Préférer les méthodes biologiques, physiques et non chimiques durables,
- Utiliser des produits phytopharmaceutiques aussi spécifiques que possible et avec les moindres effets secondaires sur la santé humaine, les organismes non cibles et l'environnement,
- Adapter les traitements aux niveaux nécessaires (réduction de doses ou de fréquence d'application, non-développement de résistances des organismes nuisibles),
- En cas de résistance avérée, et de présence d'organismes nuisibles à un niveau qui exige l'application répétée de produits phytopharmaceutiques, recourir à des stratégies anti résistance,
- Vérifier le taux de réussite des mesures phytopharmaceutiques appliquées.