



**Société des  
Établissements  
Castille**



## Rapport

# Béziers/Vendres (34) – Carrière de la Galiberte

Étude hydrogéologique pour accueil de déchets inertes



Rapport n°105672/version C – Septembre 2020

Projet suivi par Quentin DEVENOGES - 06.72.83.10.92 - [quentin.devenoges@anteagroup.com](mailto:quentin.devenoges@anteagroup.com)



Antea Group  
Parc d'Activité de l'Aéroport  
180, impasse John Locke  
34470 PEROLS  
[www.anteagroup.fr/fr](http://www.anteagroup.fr/fr)

## Fiche signalétique

### Béziers/Vendres (34) – Carrière de la Galiberte Étude hydrogéologique pour accueil de déchets inertes

CLIENT	SITE
Société des Établissements Castille	Carrière de la Galiberte
BP 3 Pont de Cazouls 34490 THÉZAN LES BÉZIERS	Route de Vendres 34350 VENDRES
VALIGNY Marie-Agnès Responsable Foncier ICPE Occitanie Est 06.63.33.45.16 marieagnes.valigny@colas.com	

RAPPORT D'ANTEA GROUP	
Responsable du projet	Quentin DEVENOGES
Interlocuteur commercial	Jérôme LACROIX
	Implantation de Montpellier
Implantation chargée du suivi du projet	04.67.15.91.10 secretariat.montpellier-fr@anteagroup.com
Rapport n°	105672
Version n°	version C
Votre commande et date	N°3541847 du 08/07/2020
Projet n°	LROP200159

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	DEVENOGES	Ingénieur Hydrogéologue	Août 2020	
Approbation	DUVERGER	Chef de projet	Août 2020	

## Suivi des modifications

Indice Version	Date de révision	Nombre de pages	Nombre d'annexes	Objet des modifications
<b>A</b>	07/08/2020	41	1	Version provisoire
<b>B</b>	21/08/2020	47	1	Intégration des remarques client
<b>C</b>	04/09/2020	47	1	Intégration des remarque client sur indice B

## Sommaire

1.	Contexte et objectifs de l'étude .....	6
2.	Documents consultés .....	7
3.	Description du site.....	8
4.	Contexte géologique.....	10
4.1.	Contexte général .....	10
4.2.	Contexte local.....	12
4.2.1.	Formations géologiques reconnues à proximité du site .....	12
4.2.2.	Les calcaires jurassiques de la Galiberte .....	14
5.	Contexte hydrologique .....	15
5.1.	Contexte global .....	15
5.2.	Contexte local.....	15
6.	Contexte hydrogéologique .....	18
6.1.	Contexte général .....	18
6.2.	Contexte local.....	19
6.2.1.	Points d'eau souterraine existants sur la carrière.....	19
6.2.2.	Points d'eau souterraine à proximité de la carrière.....	22
6.2.3.	Captages AEP.....	24
6.2.4.	Piézométrie et sens d'écoulement.....	26
6.2.5.	Hydrochimie et qualité des eaux .....	29
6.2.6.	Caractéristiques hydrodynamiques .....	30
7.	Analyse du fonctionnement hydrogéologique .....	31
8.	Analyse de la vulnérabilité.....	33
9.	Préconisations d'aménagements et de remblaiement du site avec des déchets inertes.....	34
9.1.	Rappels réglementaires concernant les remblaiements avec des déchets inertes .....	34
9.2.	Rappels des prescriptions déjà édictées dans le cadre des arrêtés d'autorisation précédents 36	
9.3.	Cas du remblaiement avec des déchets inertes conformes aux seuils ISDI.....	40
9.3.1.	Conditions d'admission des déchets inertes conformes.....	40
9.3.2.	Aménagements préalables et complémentaires au remblaiement.....	40
9.3.3.	Mise en œuvre du remblaiement .....	43
9.3.4.	Suivi piézométrique des eaux souterraines et du niveau des eaux superficielles .....	43
9.3.5.	Suivi de la qualité des eaux souterraines et superficielles.....	43
9.4.	Cas du remblaiement avec des déchets non conformes aux seuils ISDI.....	45
9.4.1.	Conditions d'admission des déchets inertes dérogatoires .....	45

9.4.2. Aménagements préalables complémentaires au remblaiement.....	45
9.4.3. Avis sur la nécessité d’une modélisation .....	45
9.4.4. Proposition d’une méthodologie de modélisation .....	46
10. Conclusions.....	47

## Table des figures

Figure 1. Localisation du site sur fond de carte IGN (source : Géoportail) .....	8
Figure 2. Localisation des différentes zones de la carrière sur fond de carte satellite (source : Géoportail) .....	9
Figure 3. Litho-stratigraphie synthétique et évolution tectonique du Languedoc (modifié de SERANNE 2015).....	11
Figure 4. Localisation du site sur fond de carte géologique au 1/50'000 (source : Infoterre).....	13
Figure 5. Contexte hydrologique (source : Géoportail).....	15
Figure 6. Plan d’eau au nord de la carrière – Juillet 2020 .....	16
Figure 7. Plan d’eau au centre de la carrière (bassin au pied de la rampe) – Juillet 2020.....	16
Figure 8. Inondation du fond de la carrière – 30/09/2014 .....	17
Figure 9. Inondation du fond de la carrière – 01/03/2018 .....	17
Figure 10. Inondation du fond de la carrière – 23/10/2019 .....	17
Figure 11. Localisation des points d’eau souterraine au sein de la carrière .....	19
Figure 12. Aven de la Galiberte (juillet 2020).....	20
Figure 13. Forage alimentant les sanitaires et le système d’aspersion .....	21
Figure 14. Inventaire des points d’eau souterraine sur fond de carte satellite (source : Géoportail)..	23
Figure 15. Anciens périmètres de protection du forage de l’hôpital (F2E, 2004).....	24
Figure 16. Périmètres de captage AEP et privés (base de données PICTO) .....	25
Figure 17. Schéma conceptuel du fonctionnement hydrogéologique au droit du site de la carrière de la Galiberte .....	32
Figure 18 : Schéma de principe de la circulation et de la gestion des eaux au sein de l’ISDI .....	42

## Table des tableaux

Tableau 1. Inventaire des points d’eau souterraine à proximité de la carrière.....	22
Tableau 2. Piézométrie de l’aven de la Galiberte .....	27
Tableau 3. Valeurs limites mentionnées en annexe II de l’arrêté ministériel du 12/12/2014 avec facteur 3 sur éluat.....	35
Tableau 4. Valeurs limites mentionnées en annexe II de l’arrêté ministériel du 12/12/2014 avec facteur 2 sur bruts.....	36
Tableau 5. Prescriptions déjà édictées dans le cadre de l’AP n°2005-1-1468 du 23 juin 2005 .....	37
Tableau 6. Prescriptions complémentaires et modificatives dans le cadre de l’AP n°2014-01-1390 du 11 Août 2014.....	39
Tableau 7. Programme de suivi analytique des eaux.....	44

## Table des annexes

Annexe I : Evolution de la piézométrie de l’aven de la Galiberte (2000 - 2017)

# 1. Contexte et objectifs de l'étude

La Société des Établissements Castille possède un arrêté préfectoral datant du 23 juin 2005 (AP N°2005-I-1468) autorisant l'exploitation d'une carrière de matériaux calcaires située au lieu-dit « La Galiberte » sur les communes de VENDRES et de BÉZIERS (34) au titre de la rubrique 2510 des ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement). L'exploitation est autorisée jusqu'au 22 juin 2021.

Un arrêté préfectoral complémentaire daté du 11 août 2014 (APc n° 2014-01-1390) autorise la Société des Établissements Castille à modifier les conditions d'exploitation et de réhabilitation de la carrière suite à la réalisation d'une étude hydrogéologique. L'arrêté autorise, dans le cadre de la remise en état progressive de la carrière, l'accueil de déchets inertes non dangereux **sur une partie de la carrière**, (toujours sous la rubrique n°2510 des ICPE) sous condition de la mise en œuvre de mesures spécifiques.

L'exploitation de la carrière se terminant en juin 2021, la Société des Établissements Castille souhaite poursuivre le remblaiement sur 30 années supplémentaires, et pour **le reste du site**. Un arrêté préfectoral d'enregistrement ISDI (Installation de Stockage de Déchets Inertes) au titre de la rubrique 2760-3 des ICPE est donc nécessaire. Dans le cadre de la demande d'enregistrement à venir, une étude hydrogéologique doit être réalisée afin d'apprécier la vulnérabilité des eaux souterraines au droit du site et dans sa globalité cette fois-ci.

La Société des Établissements Castille souhaite également mener une réflexion sur la possibilité d'accueillir des déchets inertes en dépassement de seuil ISDI jusqu'à un facteur 3 comme l'article 6 de l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014 en donne la possibilité. En effet, ce dernier permet, sous certaines conditions, d'utiliser pour un remblaiement des déchets inertes dépassant jusqu'à 3 fois les valeurs limites mentionnées dans son annexe II.

Sur le site de la carrière de la Galiberte, la Société des Établissements Castille dispose également d'un arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter une installation de traitement des matériaux pour concassage/criblage, via l'arrêté préfectoral n°91-1777 du 02 juillet 1991. Un premier arrêté préfectoral complémentaire a été pris en date du 23 juin 2005 sous le numéro 2005-1-1469 afin de moderniser l'outil de production. Un second arrêté a ensuite été pris en date du 11 août 2014 sous le numéro 2014-01-1392. Ce dernier permet l'ajout d'une activité de concassage/criblage mobile en plus de l'installation fixe de manière à pouvoir pratiquer sur place, en complément du remblaiement de la carrière avec des déchets inertes extérieurs au site, le recyclage des déchets pouvant l'être.

En 2018, un contrat de location-gérance au bénéfice du carrier voisin, la Société Calcaires du Biterrois (CdB), a été signé avec la Société des Établissements Castille afin de louer à CdB l'installation de traitement fixe des matériaux ainsi que l'atelier d'entretien des engins. Une déclaration de changement d'exploitant a été présentée à l'administration puis entérinée par cette dernière, transférant l'exploitation de l'outil industriel au profit de CdB. Cette location prenant fin en 2030, le projet de remblaiement du site peut donc être envisagé sur cette partie de la carrière également.

Antea Group a donc été mandaté afin de réaliser l'étude hydrogéologique nécessaire à la constitution du dossier d'enregistrement ISDI. Le présent document intègre :

- la synthèse géologique et hydrogéologique du site ;
- les préconisations à mettre en œuvre pour une ISDI ;
- une réflexion sur la possibilité d'accueil de déchets inertes en dépassement de seuil (ISDI facteur 3).

## 2. Documents consultés

Les études suivantes ont été consultées :

- **PRONETEC** – CASTILLE – Carrière de la Galiberte – Mesure de la qualité des eaux – Décembre 2019
- **F2E (Française d'Engineering et d'Environnement)** – CASTILLE SA – Demande de modification des conditions d'exploitation et de remise en état de la carrière de la Galiberte – Communes des Béziers et de Vendres (34) – Février 2014
- **F2E (Française d'Engineering et d'Environnement)** – Carrière de la Galiberte à Vendres (34) – Demande en autorisation de renouvellement et d'extension – Volet 7.2 - Étude géologique et hydrogéologique – Juin 2004
- **BRGM** – Reconnaissance hydrogéologique relative au projet d'extension de la carrière de la Galiberte (Commune de Béziers-Vendres) – C. SAUVEL – Rapport n°90 LRO 844 PR – Juillet 1990

Les documents suivants ont également été consultés :

- SUD-GEO Sarl – Carrière CASTILLE SA – Site de la Galiberte – Levé topographique du 06/02/2020
- Suivi hebdomadaire du battement de l'aven 2005-2017
- Carte géologique du BRGM au 1/50'000 (Feuille 1039 - BÉZIERS)
- Carte géologique vectorisée du BRGM (BDCHarm)
- Banque de données du sous-sol (BSS)
- Base de Données des Limites de Systèmes Aquifères (BDLISA)
- Base de donnée PICTO -Occitanie
- Carte topographique de l'IGN (via Géoportail)
- Orthophotos de l'IGN (via Géoportail)

### 3. Description du site

La carrière de la Galiberte se situe à 5 km au sud de Béziers en bordure de l'autoroute A9 et de la RD64 (2x 2 voies). Elle s'étend sur les communes de BÉZIERS et de VENDRES.

Les coordonnées du centre de la carrière sont les suivantes :

- X : 717300
- Y : 6244430
- Projection : Lambert- 93

La Figure 1 ci-après présente la localisation du site sur fond de carte IGN.

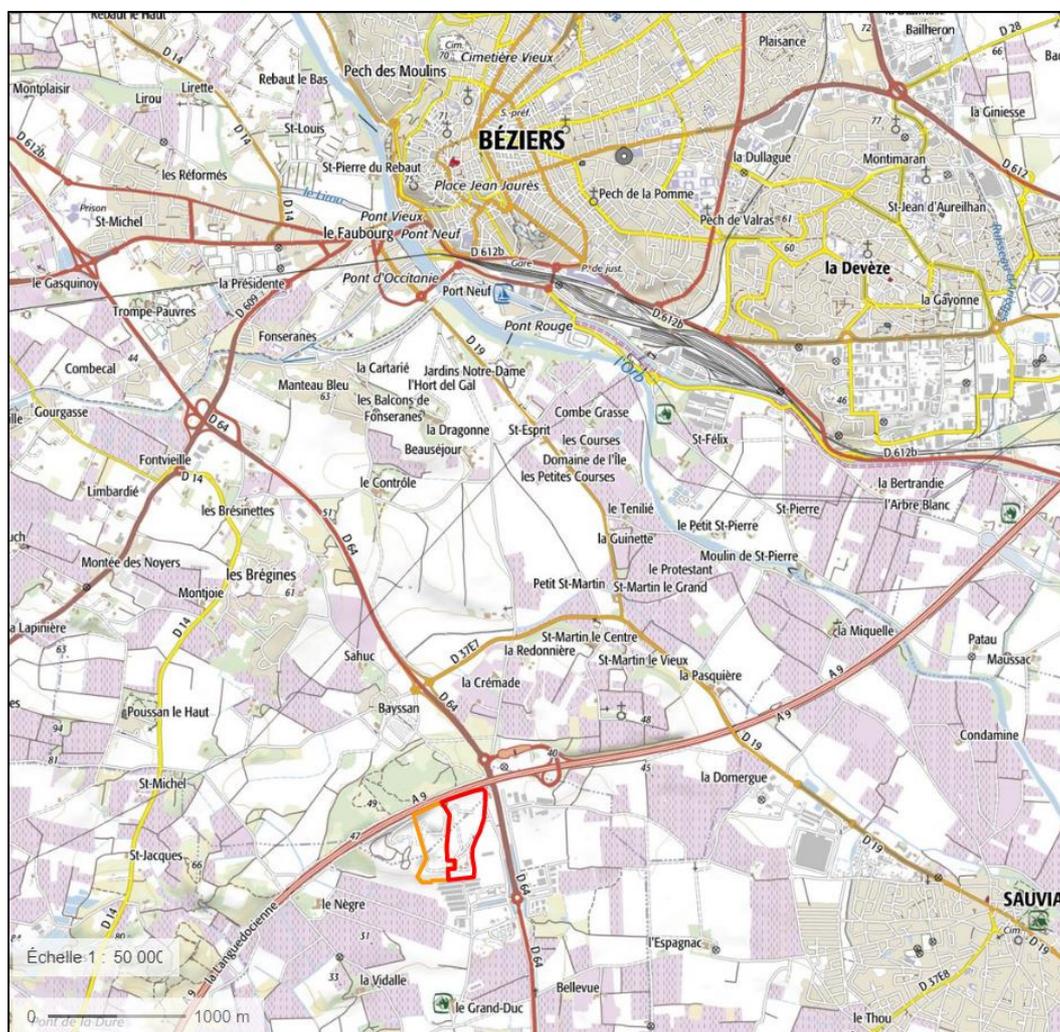


Figure 1. Localisation du site sur fond de carte IGN (source : Géoportail)

Actuellement, l'emprise définie dans l'arrêté préfectoral du 23 juin 2005 est scindée en 2 parties :

- **la partie ouest** (en orangé sur la figure 1) en location-gérance au bénéfice de la Société Calcaires du Biterrois (CdB) comprenant :
  - des installations de traitement et de production de granulats ;
  - une centrale de béton prêt à l'emploi (BPE) LAFARGE, indépendante de CdB ;

- un atelier d'entretien des engins ;
- des fronts résiduels de la carrière ;
- et la zone de l'aven.
- **la partie est** (en rouge sur la figure 1) est toujours gérée par la Sté des Ets Castille, on y trouve :
  - les zones actuelles et anciennes de remblais avec des déchets inertes extérieurs pour la remise en état de la carrière (rubrique ICPE 2510) ;
  - la zone de vente de matériaux de négoce (rubrique ICPE 2517-3) ;
  - la zone de recyclage de déchets inertes par concassage/criblage (rubrique ICPE 2515) ;
  - la carrière en fin d'exploitation ;
  - et la zone des bureaux.

La Figure 2 ci-après présente la localisation des différentes zones de la carrière sur fond de carte satellite.



Figure 2. Localisation des différentes zones de la carrière sur fond de carte satellite (source : Géoportail)

La cote finale du carreau d'exploitation est fixée à **+16,5 m NGF** (AP N°2005-I-1468). La cote finale de la zone de remblai actuel est fixée à **+32 m NGF** (APc n° 2014-01-1390). Les cotes minimale et maximale de remblais pour le reste du site n'ont encore été définies mais elles seront du même ordre de grandeur. Le projet de remblaiement de la carrière, prévu sur 30 ans, comprend l'ensemble du site (les deux zones précédemment décrites en orangé et en rouge) à l'exception de la centrale béton et de l'aven.

## 4. Contexte géologique

### 4.1. Contexte général

Les formations géologiques présentes dans la région sont fortement affectées par les épisodes de transgression-régression marine et par la tectonique pyrénéo-provençale :

- **transgression-régression marine au Jurassique :**
  - mise en place de dépôts de calcaires affleurants à Bayssan et sur le massif de la Clape lors de la transgression ;
  - érosion des dépôts calcaires à la fin du Jurassique lors de la régression.
- **compression pyrénéo-provençale à l'Eocène :**
  - formation de l'anticlinal du massif de la Galiberte sous l'effet de la compression pyrénéo-provençale ;
  - structuration du massif de la Clape par la mise en place de nombreuses failles normales.
- **formation du bassin lacustre de Narbonne-Sigean à la fin de l'Oligocène :**
  - mise en place de dépôts calcaires limoneux ou conglomératiques se poursuivant jusqu'au sud de Béziers.
- **transgression marine au Miocène :**
  - mise en place de dépôts molassiques ou calcaires détritiques recouvrant les formations calcaires érodées (basses vallées de l'Orb et de la Cesse notamment) lors de la dernière régression au Jurassique.
- **régression marine au Pliocène :**
  - mise en place de dépôts de type continental composés d'épandages limoneux à cailloutis quartzeux provenant principalement de l'érosion de la Montage Noire.
- **poursuite de la régression marine au Quaternaire :**
  - mise en place de dépôts de type alluviaux formant des étages (terrasses) dans les basses vallées de l'Orb et de l'Aude. Ces derniers viennent combler progressivement la plaine littorale.

**Les formations exploitées par la carrière de la Galiberte se sont déposées durant l'épisode de transgression marine au Jurassique supérieur (Kimméridgien-Tithonique).**

La Figure 3 ci-après présente la litho-stratigraphie synthétique et l'évolution tectonique du Languedoc.

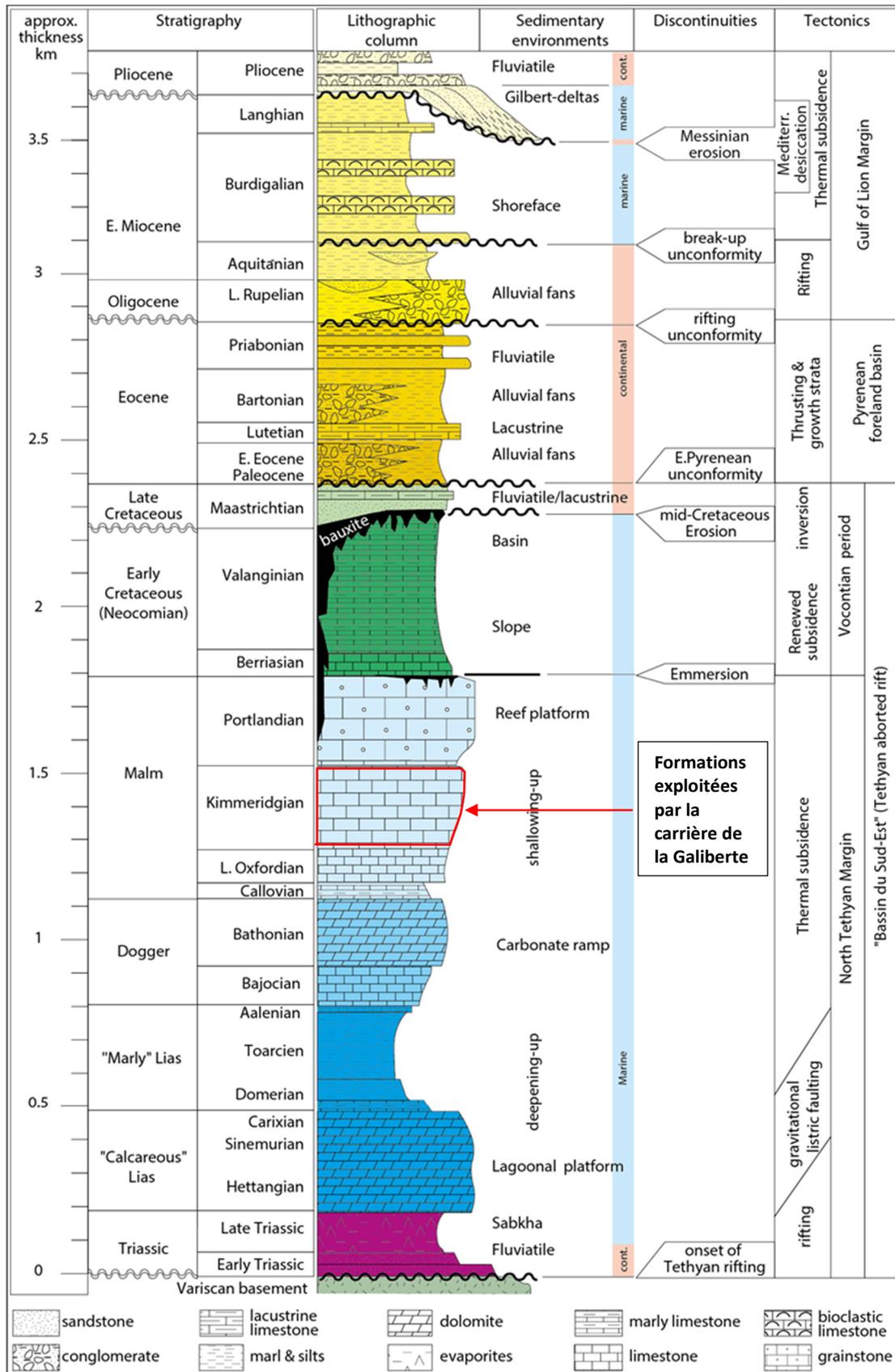


Figure 3. Litho-stratigraphie synthétique et évolution tectonique du Languedoc (modifié de SERANNE 2015)

## 4.2. Contexte local

### 4.2.1. Formations géologiques reconnues à proximité du site

La consultation de la notice de la carte géologique de BÉZIERS au 1/50'000 (Figure 4) permet de décrire les formations géologiques suivantes à proximité du site :

- **QUATERNAIRE :**
  - **Calcaires lacustres de Vendres ( $L_{x-y}$ ).** De faible puissance (1 à 1,5 m), ces formations calcaires affleurent au sud de la carrière. Une importante faune fossile y est présente.
  - **Colluvions limoneuses indifférenciées (C).** Ces formations, souvent épaisses de plusieurs mètres, sont présentes tout autour de la carrière.
  - **Alluvions anciennes du Quaternaire inférieur ( $F_{xa}$ ).** Elles sont situées à l'est de la carrière, ce niveau constitue la surface du plateau de Vendres. Il est composé de formation détritiques grossières.
  - **Dépôts d'étangs, limons. ( $FL_{y-z}$ ).** Certains affleurements se situent à l'ouest du site. Ces derniers sont composés de dépôts fins limoneux dont l'origine est incertaine.
- **TERTIAIRE :**
  - **Molasse marine miocène ( $m_{2a}$ ).** Composée localement de calcaires coquillers gréseux, cette formation affleure le long de la tranchée de l'autoroute A9 à l'est de la carrière. D'une puissance de 20 m environ, cette dernière recouvre une succession de sables et de grès attribués à la molasse marine de l'Helvétien.
  - **Calcaires de Bréguines ( $m_{1c}$ ) avec faciès sableux associés ( $m_{1s}$ ).** Il s'agit de calcaires coquillers associés à des niveaux sableux et constituant la base du Miocène (Aquitaniens – Burdigalien). Ces formations se retrouvent au nord de la carrière. Localement les faciès sableux ( $m_{1s}$ ) sont reconnus.
  - **Limons jaunes à lits de galets ( $g_{3a}$ ) et Calcaires de Nissan ( $g_{3c}$ ).** Les limons de couleur jaune ocre avec lits de galets sont associés aux calcaires de Nissan. Ces derniers forment des lentilles au sein des limons et se présentent sous formes litées ou en plaquettes. Ces formations sont retrouvées directement au nord de la carrière et plus à l'ouest.
  - **Formation rouge à *Microcodium* du Vitrollien ( $e_1$ ).** Il s'agit de conglomérats lenticulaires associés à des limons calcaires rouges à *Microcodium*. Cette formation se compose de cônes torrentiels juxtaposés et souvent peu étendus. Cette formation est reconnue directement au nord de la carrière
- **SECONDAIRE :**
  - **Calcaires gris clair du Jurassique supérieur ( $j_{7-9}$ ).** Sur le site de la carrière de la Galiberte, il s'agit de calcaires gris, mal lités, souvent graveleux ou oolithiques, attribués au Malm (Kimméridgien/Tithonien). Des traces évidentes de karstification sont visibles au sein de ces calcaires. **Ces formations sont celles qui ont été exploitées par la carrière de la Galiberte.**

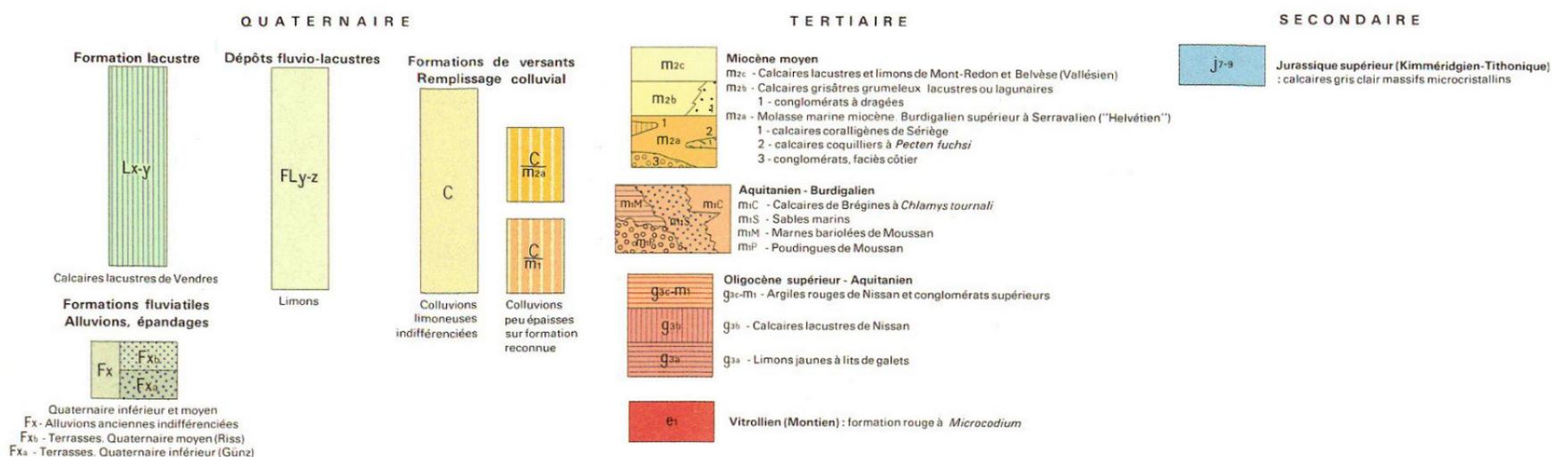
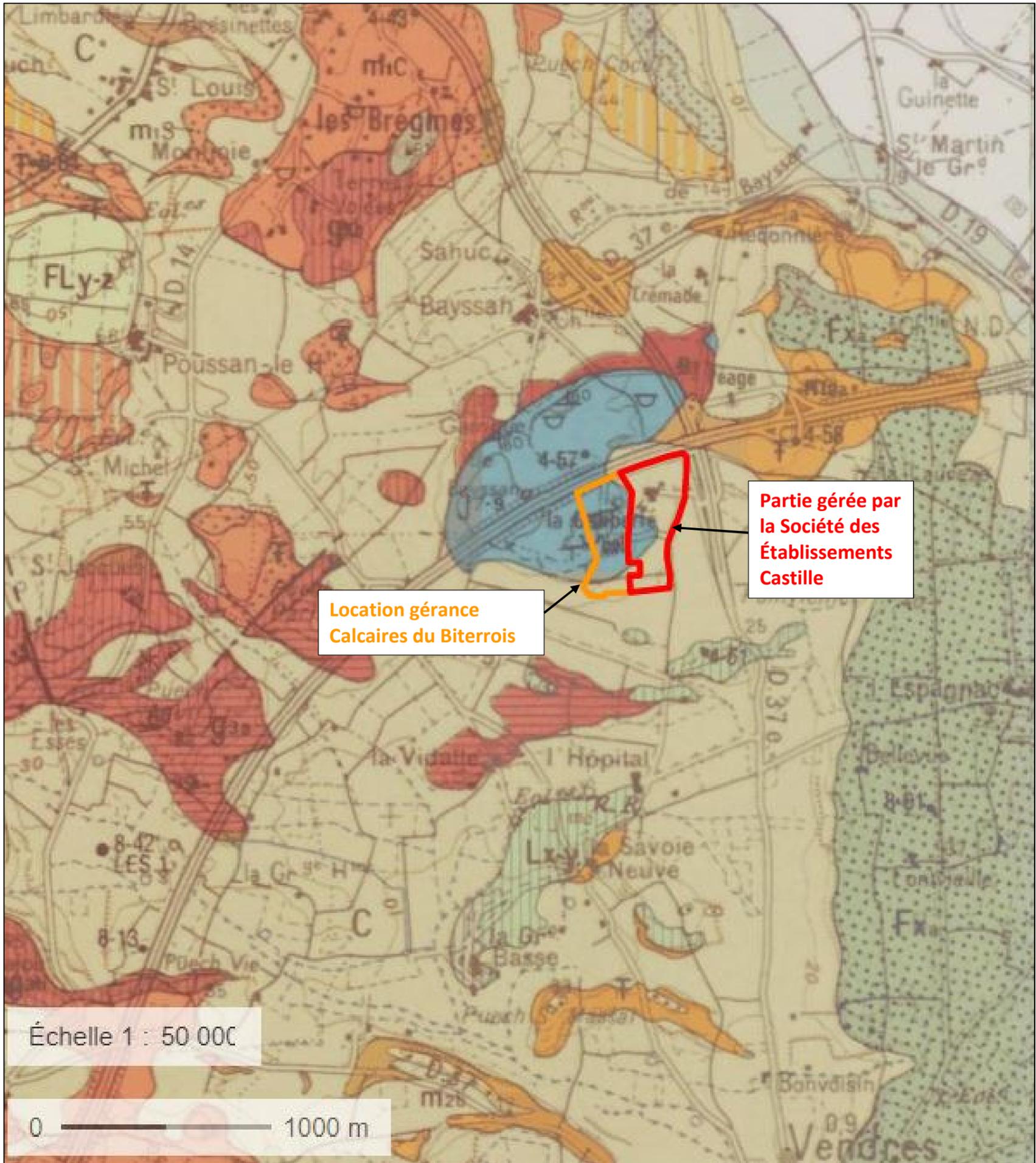


Figure 4. Localisation du site sur fond de carte géologique au 1/50'000 (source : Infoterre)

#### 4.2.2. Les calcaires jurassiques de la Galiberte

**Les calcaires du Jurassique supérieur (Kimméridgien-Tithonien) exploités par la carrière de la Galiberte constituent un affleurement unique dans la région.** En effet, il faut s'éloigner de plusieurs dizaines de kilomètres pour retrouver une lithologie similaire à l'affleurement. Cette formation d'une superficie d'un peu moins de 1 km<sup>2</sup> et d'une épaisseur de l'ordre de 200 mètres est limitée par des terrains tertiaires (oligocène-miocène) et quaternaires.

D'un point de vue structural, les différentes observations des fronts de taille de la carrière mettent en évidence des couches redressées et très fracturées avec des traces de karstification prononcées (diaclasses remplies d'argiles de décalcification et fractures ouvertes). Le centre de la formation est constitué d'un anticlinal pincé se redressant avec un pendage d'au moins 60° et constituait, avant l'exploitation, un pointement calcaire massif.

Le massif de la Clape, de même nature géologique et situé à plusieurs kilomètres à l'ouest, dans le département de l'Aude, possède une structure tectonique de type horst bien définie (série de failles normales abaissant les différents compartiments). En revanche, l'origine tectonique des affleurements calcaires de la Galiberte est plus difficile à déterminer. En effet, une structure de type horst impliquerait des formations enracinée de plusieurs centaines de mètres. Pour l'instant aucun forage profond n'est venu confirmer cette hypothèse.

## 5. Contexte hydrologique

### 5.1. Contexte global

Le réseau hydrographique de la région se compose des fleuves Orb et Aude. **L'Orb**, issu du Causse du Larzac, draine un bassin versant d'environ 1 400 km<sup>2</sup> et traverse le massif de l'Espinouse et les collines du Minervois avant d'atteindre la plaine pour se jeter dans la Méditerranée à l'Ouest du Cap d'Agde. **L'Aude**, quant à lui prend sa source dans les Pyrénées et se jette dans la Méditerranée au Grau de Vendres.

Ces cours d'eau peuvent être comblés et drainés artificiellement par de nombreux étangs à inondation temporaire situés en arrière du cordon littoral ou dans des dépressions fermées. Ces dernières, occupant une superficie importante, se composent des étangs : de Vendres (13 km<sup>2</sup>), de la Matte (1,8 km<sup>2</sup>), de Capestang (15,3 km<sup>2</sup>), de Montady (4,3 km<sup>2</sup>) et d'Ouveillan (1 km<sup>2</sup>).

De plus, la région est traversée par des canaux navigables tels que le canal du Midi, le canal de Jonction et le canal de la Robine mais aussi par de plus petits canaux servant à l'irrigation.

### 5.2. Contexte local

Le ruisseau de Bayssan est le plus proche de la carrière (1,4 km au nord). Le cours d'eau le plus important est l'Orb à environ 2 km au nord-est de la carrière. La Canal du Midi, quant à lui, se situe à 3,1 km au nord-est. Deux plans d'eau superficielle sont également présents au droit de la carrière (Figure 5 ci-après).

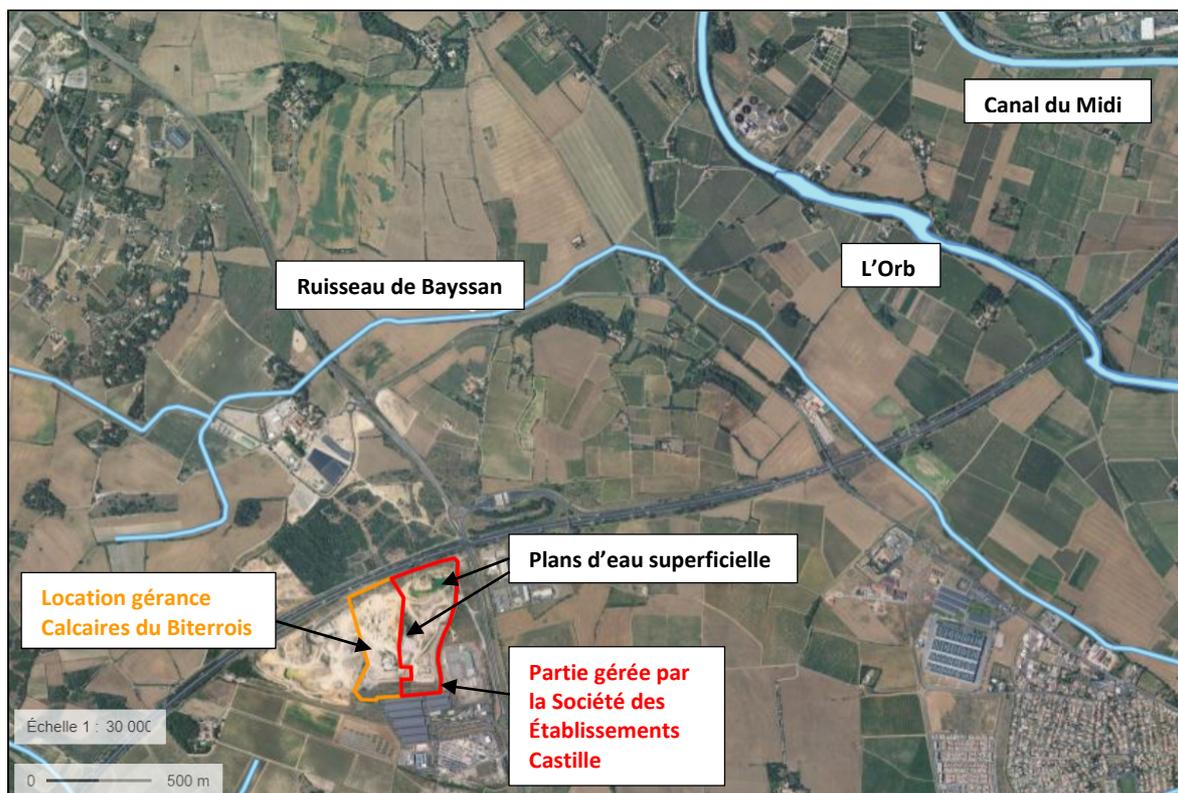


Figure 5. Contexte hydrologique (source : Géoportail)

Lors de la visite de la carrière en juillet 2020 les plans d'eau étaient presque secs. **Leurs interactions avec les eaux souterraines du site sont encore mal connues à ce jour** mais il semblerait que le niveau d'eau de ces dépressions soit directement corrélé avec les pluies. La Figure 6 et la Figure 7 présentent des prises de vue de ces plans d'eau.



Figure 6. Plan d'eau au nord de la carrière – Juillet 2020



Figure 7. Plan d'eau au centre de la carrière (bassin au pied de la rampe) – Juillet 2020

L'absence de fossés d'évacuation des eaux superficielles vers l'extérieur du site, du fait de l'exploitation de la carrière en dent creuse, entraîne, lors d'événement pluvieux intenses de type méditerranéen, une inondation temporaire du point bas cette dernière (zone des bureaux). Les dates des dernières inondations sont les suivantes :

- 30/09/2014 (Figure 8)
- 01/03/2018 (Figure 9)
- 23/10/2019 (Figure 10)



Figure 8. Inondation du fond de la carrière – 30/09/2014



Figure 9. Inondation du fond de la carrière – 01/03/2018



Figure 10. Inondation du fond de la carrière – 23/10/2019

## 6. Contexte hydrogéologique

### 6.1. Contexte général

La carrière de la Galiberte se situe au sein de la masse d'eau suivante :

- **FRDG530 - Formations tertiaires BV Aude et alluvions de la Berre hors BV Fresquel (superficie : 2 584 km<sup>2</sup>)** avec les caractéristiques suivantes :
  - *écoulement de type poreux majoritairement libre au travers de formations récentes post-éocènes : molasses, calcaires marneux, marnes, conglomérats et alluvions récentes (Berre, Lauquet, et de l'Agly notamment) ;*
  - *recharge par infiltration des eaux de pluies ;*
  - *imperméable localement aquifère ;*
  - *affleurements de nombreuses zones humides à proximité des réseau hydrographiques (étangs et cours d'eau notamment).*

La consultation de la Base de Donnée des Limites des Systèmes Aquifères (BDLISA) précise les informations suivantes sur l'entité hydrogéologique :

- **Entité 657AF0 - « Formations oligo-mio-pliocènes du bassin versant de l'Aude » :**
  - *unité semi-perméable ;*
  - *unité aquifère à parties libres et captives ;*
  - *type sédimentaire à écoulement poreux.*

Les formations oligo-mio-pliocènes du bassin versant de l'Aude (**657AF0**) constituent un milieu poreux, très hétérogène et globalement très peu perméable. Les formations les plus favorables, potentiellement aquifères sont :

- **les calcaires de l'Oligocène supérieur** : très peu karstifiés avec quelques circulations de fissures ;
- **les conglomérats et grès de l'Oligocène supérieur et de l'Aquitainien** : petites circulations dans les assises gypsifères ;
- **la base transgressive du Miocène** : niveaux sableux et localement conglomératiques formant de petits niveau aquifères isolés ;
- **les molasses burdigaliennes et helvétiques (Miocène moyen)** ;
- **le Pliocène supérieur détritique** : conglomérats et graviers fluviaux en alternance avec des limons formant un réserve d'eau non-négligeable.

**NOTA** : la BDLISA ne fait pas mention de la formation aquifère associée aux calcaires du Jurassique supérieur et présente au droit de la carrière de la Galiberte. Cet aquifère karstique très localisé fait l'objet de la présente étude.

## 6.2. Contexte local

Les formations aquifères au droit de la carrière de la Galiberte sont constituées par les calcaires du Jurassique supérieur (Kimméridgien-Tithonien). Ces derniers se présentent sous formes de couches redressées et très fracturées avec des traces de karstification prononcées. Cet aquifère est entouré par des formations plus récentes (oligo-miocène) considérées comme hétérogènes et globalement peu perméables.

La nature des échanges entre ces 2 formations reste à ce jour mal connue.

### 6.2.1. Points d'eau souterraine existants sur la carrière

La consultation des documents a permis de mettre en évidence 2 points d'eau souterraine au droit de la carrière (Figure 11 ci-après) :



Figure 11. Localisation des points d'eau souterraine au sein de la carrière

Les caractéristiques principales de ces points d'eau souterraine sont présentées ci-après :

- **aven de la Galiberte :**
  - utilisé pour l'approvisionnement en eau de la centrale à béton (pompe immergée) ;
  - cavité de 10x15 m de largeur, prolongée par une courte galerie. Le siphon plonge dans les mêmes proportions jusqu'à 45 m se terminant par un rétrécissement argileux ;
  - protégé par un merlon de terre d'environ 2 m de haut entouré d'un grillage ;
  - alimenté principalement par les précipitations et possédant une transmissivité élevée ;
  - aucune donnée sur les débits et volumes pompés ;
  - battement suivi de manière hebdomadaire depuis 2000 à l'aide d'une échelle limnimétrique ;
  - analyses de qualité (paramètres variés).



Figure 12. Aven de la Galiberte (juillet 2020)

● **forage :**

- utilisé pour l'alimentation en eau des sanitaires et pour l'aspersion lorsque la carrière est en exploitation ;
- analyses qualité de type RP, D+D2 et P1+P2 effectuées un fois par an ;
- aucune coupe ou DOE associé ;
- date de réalisation : inconnue ;
- profondeur du forage : inconnue ;
- tubage de tête acier de diamètre 250 mm dépassant de +0,4 m/sol ;
- tube PVC diamètre externe 200 mm ;
- profondeur de la pompe : 18 m/TN ;
- bride DN 250 avec colonne d'exhaure ;
- tête de forage protégée par une buse de 1,15 m de diamètre pour 0,95 m de hauteur.



Figure 13. Forage alimentant les sanitaires et le système d'aspersion

## 6.2.2. Points d'eau souterraine à proximité de la carrière

Plusieurs points d'eau souterraine sont situés à proximité de la carrière de la Galiberte. Ces derniers ont été recensés dans un rayon d'environ 1,5 km autour de la carrière et à l'intérieur de cette dernière.

Le Tableau 1 ci-après présente ces différents points d'eau. **Il est important de préciser que cet inventaire a été réalisé il y a plus de 30 ans par le BRGM.** Les données ont été réactualisées en consultant la BSS et en prenant en compte l'évolution du périmètre autorisé de la carrière.

N°	Dénomination	Profondeur	Type	Commentaires
1	Domaine de la Redonnière	15 m	Puits	Très peu utilisé *
2	Domaine de Bayssan	64 m	Forage	Non utilisés – Aquifère jurassique de la Galiberte
3	Domaine de Bayssan	24 m	Puits	
4	Domaine de la Crémade	18 m	Puits	Irrigation*
Aven	Aven de la Galiberte	Diaclase profonde	Aven	Utilisé par la centrale à béton de Lafarge
7	Domaine le Nègre « l'Hôpital »	8,7 m	Puits	Eau à 1 m/sol *
8	Domaine de la Vidalle	25 m	Puits	Eau à 0,5 m/sol*
BSS002KMOVH	La Savoie Neuve	6,4 m	Puits AEP	Eau à 2,43 m/sol*
10	Le Grand Duc (ancien hôpital)	20 m	Forage	
11	Le Grand Duc (ancien hôpital)	3,65 m	Puits	Irrigation*
12	Le Grand Duc (ancien hôpital)	5,30 m	Puits	Piscine*
BSS002KLVB	Pain d'Or – Route de Vendres	50 m	Forage	Eau à 13 m NGF* - Aquifère jurassique de la Galiberte
BSS002KLVC	Péage Béziers ouest	28,5 m	Forage	
BSS002KLVF	Atelier de récupération de véhicules	35 m	Forage	
BSS002KMUK	Domaine d'Espagnac	128 m	Forage	Eau à 12 m NGF*
BSS002KMVC	Domaine de Bellevue	125 m	Forage	
BSS002KNAN	Domaine d'Espagnac	104 m	Forage	
BSS002KMVN	Domaine Ste Rose	84 m	Forage	Aucune information
BSS003ZKKS	Rec Antoni de Laze	60 m	Forage	Aucune information
BSS002KLZS	Chapelle Notre Dame	202 m	Forage	Aucune information
Forage	Forage	inconnue	Forage	Utilisé pour l'approvisionnement des sanitaires - Aquifère jurassique de la Galiberte
1989	Sondages BEC	12 à 21 m	Sondages	Eau à 13 m NGF*

\* Les données sont probablement obsolètes car issues de l'inventaire du BRGM en 1990

**Tableau 1. Inventaire des points d'eau souterraine à proximité de la carrière**

Ces points d'eau souterraine sont localisés sur la Figure 14 ci-après. Ces derniers sont repérables grâce à leur numéro figurant en première colonne du Tableau 1 ci-dessus.

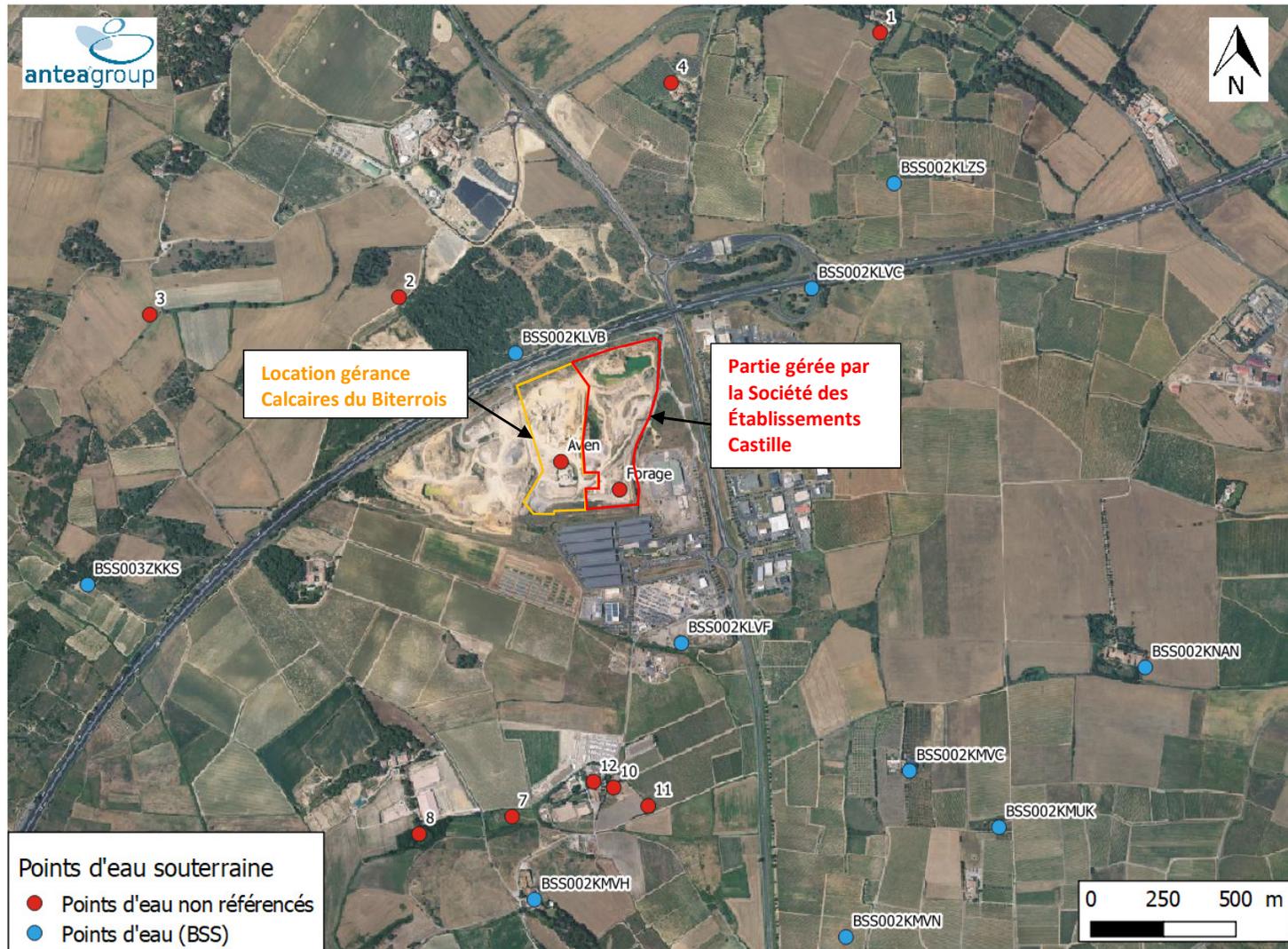


Figure 14. Inventaire des points d'eau souterraine sur fond de carte satellite (source : Géoportail)

### 6.2.3. Captages AEP

Lors de la précédente étude réalisée par F2E en 2004, la zone B du PPR du forage de l'hôpital englobait la quasi-totalité de l'emprise de la carrière (cf. Figure 15).

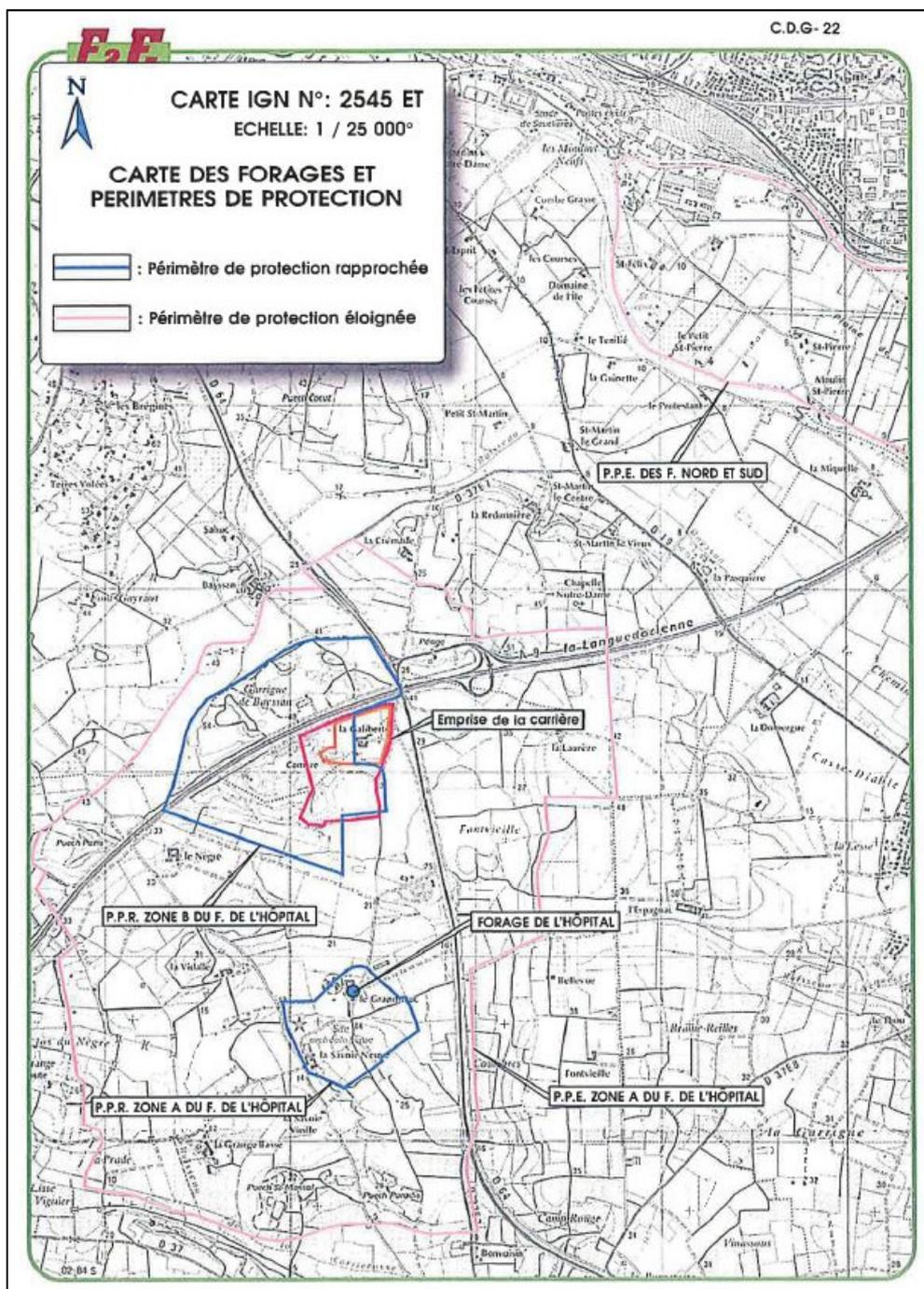


Figure 15. Anciens périmètres de protection du forage de l'hôpital (F2E, 2004)

La consultation de la base de données PICTO relative aux périmètre de captages AEP a permis de constater **qu'actuellement, le site de la carrière ne recoupe plus aucun périmètre de protection immédiat ou rapproché** (Figure 16 ci-après).

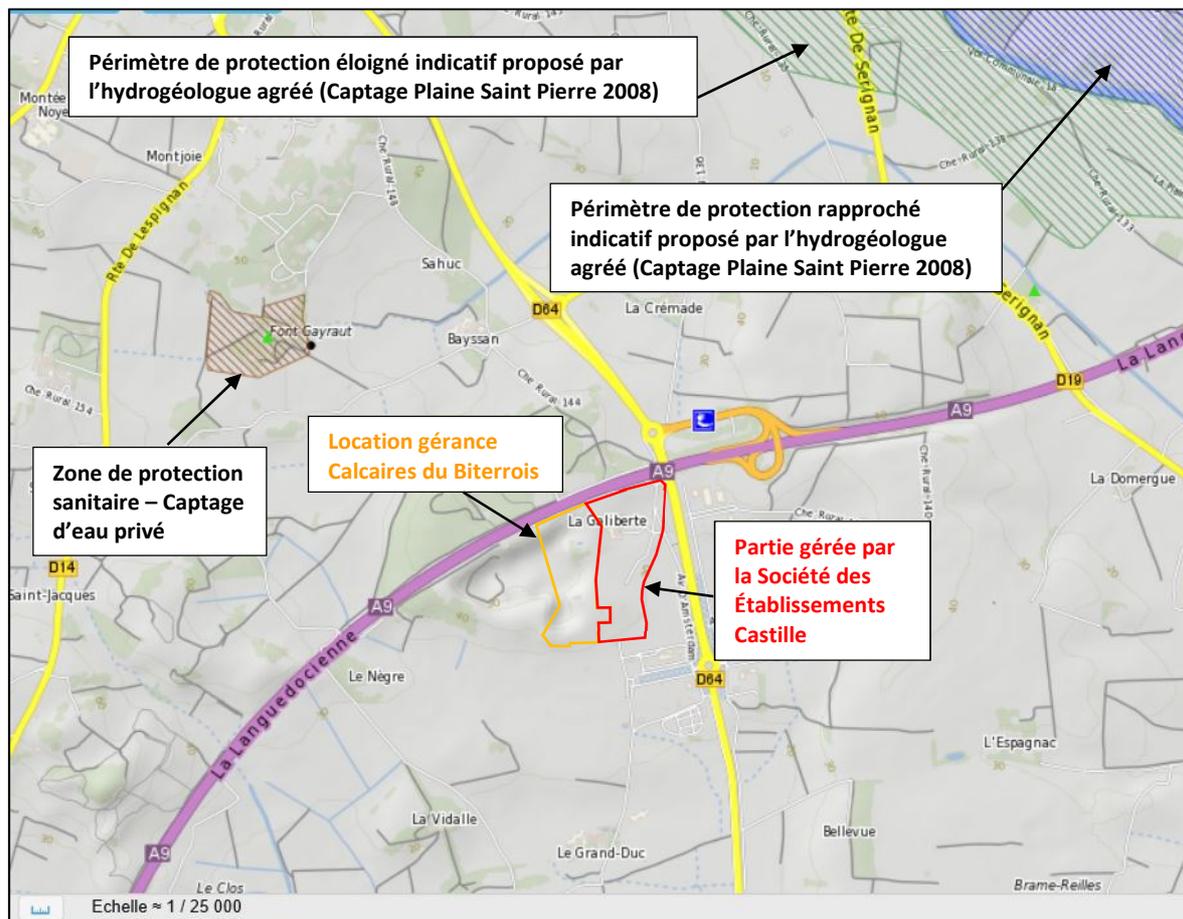


Figure 16. Périmètres de captage AEP et privés (base de données PICTO)

Les périmètres de protection les plus proches sont les suivants :

- zone de protection sanitaire d'un captage d'eau privé situé à 1,6 km au nord-ouest ;
- périmètre de protection éloigné indicatif proposé par l'hydrogéologue agréé (Captage Plaine Saint Pierre 2008) situé à 2,3 km au nord-est de la carrière ;
- périmètre de protection rapproché indicatif proposé par l'hydrogéologue agréé (Captage Plaine Saint Pierre 2008) situé à 2,9 km au nord-est de la carrière.

#### 6.2.4. Piézométrie et sens d'écoulement

Des valeurs ponctuelles de piézométrie sont disponibles sur quelques-uns des points d'eau inventoriés. Les données sont très disparates et souvent anciennes. Une carte piézométrique est donc impossible à réaliser.

Les précédentes études ont néanmoins pu déterminer un sens d'écoulement de la nappe du nord au sud. **La nappe serait libre dans la partie nord au niveau de la carrière de la Galiberte et captive en aval sous les formations oligo-miocènes.**

Les cotes piézométriques significatives pour l'exploitation de la carrière ont été définies lors des études précédentes. Elles sont les suivantes :

- cote moyenne d'étiage : +14 m NGF
- cote des eaux exceptionnelles : +18,15 m NGF

La piézométrie au droit de la carrière a pu être entièrement reconstituée à partir des données de battement hebdomadaire de l'aven relevées entre 2000 et 2017 (il n'y en a plus eu depuis).

Le Tableau 2 ci-après présente les cotes maximales, minimales ainsi que les cotes moyennes pour chaque année. Le battement saisonnier a également été représenté. L'ensemble des valeurs est présenté en annexe 1.

Piézométrie de l'aven de la Galiberte				
Année	Cote minimale [+ X m NGF]	Cote maximale [+ X m NGF]	Cote moyenne [+ X m NGF]	Battement saisonnier [m]
2000	14,61	15,01	14,90	0,40
2001	14,71	15,01	14,88	0,30
2002	14,76	15,06	14,91	0,30
2003	17,26	18,26	17,69	1,00
2004	No data	No data	No data	No data
2005	14,43	18,30	15,56	3,88
2006	16,14	20,68	18,57	4,54
2007	15,88	16,13	16,06	0,25
2008	15,83	16,30	15,94	0,48
2009	15,88	16,13	16,06	0,25
2010	15,13	16,13	15,97	1,00
2011	15,70	18,50	16,38	2,80
2012	16,50	21,00	18,44	4,50
2013	15,50	18,00	16,50	2,50
2014	12,50	15,50	14,21	3,00
2015	14,50	15,50	15,11	1,00
2016	14,13	14,50	14,47	0,38
2017	14,44	15,50	14,97	1,06
<b>Moyenne interannuelle</b>	<b>15,17</b>	<b>16,79</b>	<b>15,92</b>	<b>1,62</b>

Tableau 2. Piézométrie de l'aven de la Galiberte

Entre 2000 et 2017 les cotes remarquables sont les suivantes :

- cote maximale enregistrée : +21 m NGF (2012)
- cote minimale enregistrée : +12,5 m NGF (2014)

**La cote moyenne d'étiage s'établit à +15,17 m NGF.**

**Il est important de noter que la cote moyenne d'étiage est supérieure de 1,17 m par rapport à celle définie par le BRGM en 1990.** Cela peut s'expliquer par le fait que l'historique des données de piézométrie de l'aven était considérablement plus restreint qu'aujourd'hui. De plus, ces cotes maximales et minimales ont été enregistrées bien après la réalisation des premières études.

Les données de piézométrie ont permis de recalculer la cote de plus hautes eaux. Les données du calcul sont suivantes :

- le niveau d'étiage de la nappe (Ne) : correspond à la cote minimale observée ;
- le battement saisonnier de la nappe (S) : correspond à la différence entre les cotes maximales et minimales observées sur un cycle hydrologique ;
- l'influence des variations marémétriques ou onde de crue (I) : amorties dans l'aquifère selon la distance à la mer ou à un cours d'eau ;
- l'incidence des pompages (C) : correspond aux forages AEP, industriels, ou géothermiques créant une diminution (rabattement) ou augmentation (charge) du niveau piézométrique ;
- l'effet barrage des bâtiments (B) : correspond à l'implantation d'un bâtiment dans le sens de l'écoulement pouvant induire une hausse du niveau de la nappe en amont.

La cote des plus hautes eaux est calculée par la formule suivante :

$$\text{Cote des plus hautes eaux} = Ne + I + S + C + B$$

Avec : Cote des plus hautes eaux [m NGF]

S : Battement saisonnier de la nappe [m]

Ne : Niveau d'étiage de la nappe [m NGF]

C : Rabattement ou charge lié aux forages [m]

I : Influence de l'onde de crue [m]

B : Effet de barrage [m]

Les valeurs utilisées pour le calcul sont les suivantes :

- **Ne** : 15,17 m NGF : correspond à la cote moyenne d'étiage entre 2000 et 2017
- **S** : 1,62 m : correspond au battement moyen saisonnier entre 2000 et 2017
- **I** : non pris en compte en raison du caractère local et compartimenté de l'aquifère
- **C** : non pris en compte car aucun pompage constant n'est à noter dans l'aven.
- **B** : non pris en compte car aucun bâtiment n'est situé à proximité de l'aven

La cote des plus hautes eaux est donc la suivante :

$$\text{Cote des plus hautes eaux} = 15,17 + 1,62 = +16,79 \text{ m NGF}$$

Par ailleurs, la cote des eaux exceptionnelles telle que le recommande la DTU 14.1 est égale à :

$$\text{Eaux exceptionnelles} = \text{Cote des plus hautes eaux} + 0,5 = +17,29 \text{ m NGF}$$

La cote des eaux exceptionnelles se situerait donc à environ 2,7 m en dessous du niveau de l'aven (20 m NGF).

Finalement, les cotes significatives recalculées sont les suivantes :

- cote moyenne d'étiage : 15,17 m NGF
- cote des plus hautes eaux : 16,79 m NGF
- cote des eaux exceptionnelles : 17,29 m NGF

Les valeurs obtenues diffèrent de celles déterminées précédemment. La raison principale réside dans le fait que les événements climatiques extrêmes, de plus en plus fréquents, viennent perturber la recharge. Le choix d'appliquer les moyennes interannuelles prend en compte ces événements.

**Il est important de préciser que ces valeurs obtenues sont basées sur des enregistrements hebdomadaires avec des repères changeants au fil du temps. Un suivi journalier de la piézométrie à minima sur 1 voire 2 cycles hydrogéologiques permettrait d'affiner considérablement ces résultats.**

### 6.2.5. Hydrochimie et qualité des eaux

Lors des différentes études menées sur le site de la carrière, de nombreux prélèvements d'eaux souterraines ont été réalisés :

- campagnes d'analyses en 1990 et 1997 sur des points d'eau situés dans l'aquifère des calcaires jurassiques (points n°2, 3, 6 et BSS002KKLB) et des formations oligo-miocènes (BSS002KLVC) ;
- campagnes d'analyses de 2013 à 2015 et 2019 sur l'aven de la Galiberte ;
- campagne d'analyses de 2019 sur le forage alimentant les sanitaires.

Concernant **les eaux de l'aquifère des calcaires jurassiques** (points n°2, 3, 6 et BSS002KKLB, aven de la Galiberte et forage sanitaire), ces résultats montrent :

- un pH neutre : de l'ordre de **7** ;
- **une eau très dure, fortement minéralisée** (conductivité entre 1 000 et 1 500  $\mu\text{S/l}$ ) et à forte teneur en chlorures (110 mg/l), **probablement d'origine profonde** ;
- **une quantité en éléments toxiques et indésirables inférieure aux concentrations maximales admissibles**, comme un taux de nitrates inférieur aux limites pour la consommation ainsi qu'une **absence d'hydrocarbures** ;
- des MES élevées pour l'eau de l'aven (79 mg/l en 2019), et nulles pour l'eau du forage ;
- que les valeurs concernant les métaux sont nulles voire négligeables sauf pour le fer dans l'aven (0,11 mg/l en 2019).

En comparaison, **les eaux des formations oligo-miocènes** (dernières analyses datant de 1997 sur un seul forage, celui du Péage Béziers ouest) indiquent :

- un pH de l'ordre de **7,3** ;
- **une eau moins minéralisée** (conductivité d'environ 500  $\mu\text{S/l}$ ) avec une teneur en chlorures beaucoup plus faible (23,5 mg/l) ;
- **une pollution d'origine anthropique** (plomb et zinc notamment) venant probablement de l'autoroute A9.

Ainsi, **les eaux de l'aquifère des calcaires jurassiques et celles des formations oligo-miocènes semblent avoir des identités chimiques différentes**. Certaines connexions hydrauliques peuvent se faire aux contacts de ces deux formations mais **l'eau de la nappe sur laquelle repose la carrière semble être partiellement isolée**. D'après les analyses de 1997 et antérieures, **cette eau pourrait convenir pour l'AEP**.

### 6.2.6. Caractéristiques hydrodynamiques

Des pompages d'essai ont été réalisés en 1991 et 1997 dans l'aven de la Galiberte. Les principales observations sont les suivantes :

- **pompage d'essai de 1991 réalisé dans l'aven :**
  - rabattements faibles pour des débits élevés ;
  - la partie libre de l'aquifère serait située en amont, proche de la carrière ;
  - la partie captive serait située en aval sous les formation oligo-miocène.
- **pompage d'essai de 1997 réalisé dans l'aven :**
  - suivi des niveaux piézométriques dans l'aven et sur le forage du domaine de Bayssan (point n°2) ;
  - rabattement de 0,18 m après 20 h de pompage à 300 m<sup>3</sup>/h ;
  - connexion mise en évidence avec le forage du domaine de Bayssan ;
  - transmissivité moyenne (descente + remontée) estimée à  $2,73 \cdot 10^{-1} \text{ m}^2/\text{s}$ .

Les pompages d'essai ont permis de mettre en évidence une recharge instable de l'aquifère probablement due à l'encaissant argilo-sableux (formation oligo-miocène). La faible surface d'alimentation de l'aquifère (inférieure à 1 km<sup>2</sup>) et les rabattements insignifiants observés suggèrent un caractère libre de la nappe en amont. Cette dernière deviendrait progressivement captive au fur et à mesure qu'elle s'enfonce au sud sous les formations oligo-miocènes peu perméables.

Il existe principalement 2 incertitudes quant à la nature de l'aquifère situé au droit de la carrière :

- **la présence d'une limite imperméable** associée à une rupture de pente lors de l'observation du rabattement ;
- **la compartimentation locale de l'aquifère** (phénomène de vidange) associée à une mauvaise recharge et une mauvaise connexion hydraulique.

## 7. Analyse du fonctionnement hydrogéologique

L'analyse de l'ensemble des études et des données récoltées permet de déterminer le fonctionnement hydrogéologique au droit de la carrière et dans ses environs.

La Figure 17 ci-après présente un schéma conceptuel du fonctionnement hydrogéologique au droit du site de la carrière de la Galiberte.

**Les formations aquifères au droit de la carrière de la Galiberte sont constituées par les calcaires du Jurassique supérieur** (Kimméridgien-Tithonien). Ces derniers se présentent sous formes de couches redressées et très fracturées avec des traces de karstification prononcées. Cet aquifère est entouré par des formations plus récentes (oligo-miocène) considérées comme hétérogènes et globalement peu perméables.

L'analyse de la piézométrie et des essais de pompage sur l'aven permettent de définir un écoulement du nord vers le sud avec un faible gradient. L'aquifère serait libre au droit de la carrière et deviendrait progressivement captif au fur et à mesure qu'il s'enfonce sous les formations oligo-miocènes peu perméables. La nature des relations entre les deux formations reste mal connue. Les formations oligo-miocènes pourraient servir de réservoir tampon à l'aquifère karstique mais cette hypothèse reste à valider.

**L'aquifère karstique du Jurassique supérieur situé au droit de la carrière de la Galiberte présente une ressource en eaux conséquente.** Cependant, du fait de l'encaissant sablo-argileux attribué aux formations oligo-miocènes, la recharge de l'aquifère venant principalement des pluies est instable malgré une forte transmissivité. La faible surface d'alimentation (inférieure à 1 km<sup>2</sup>) vient confirmer ces observations.

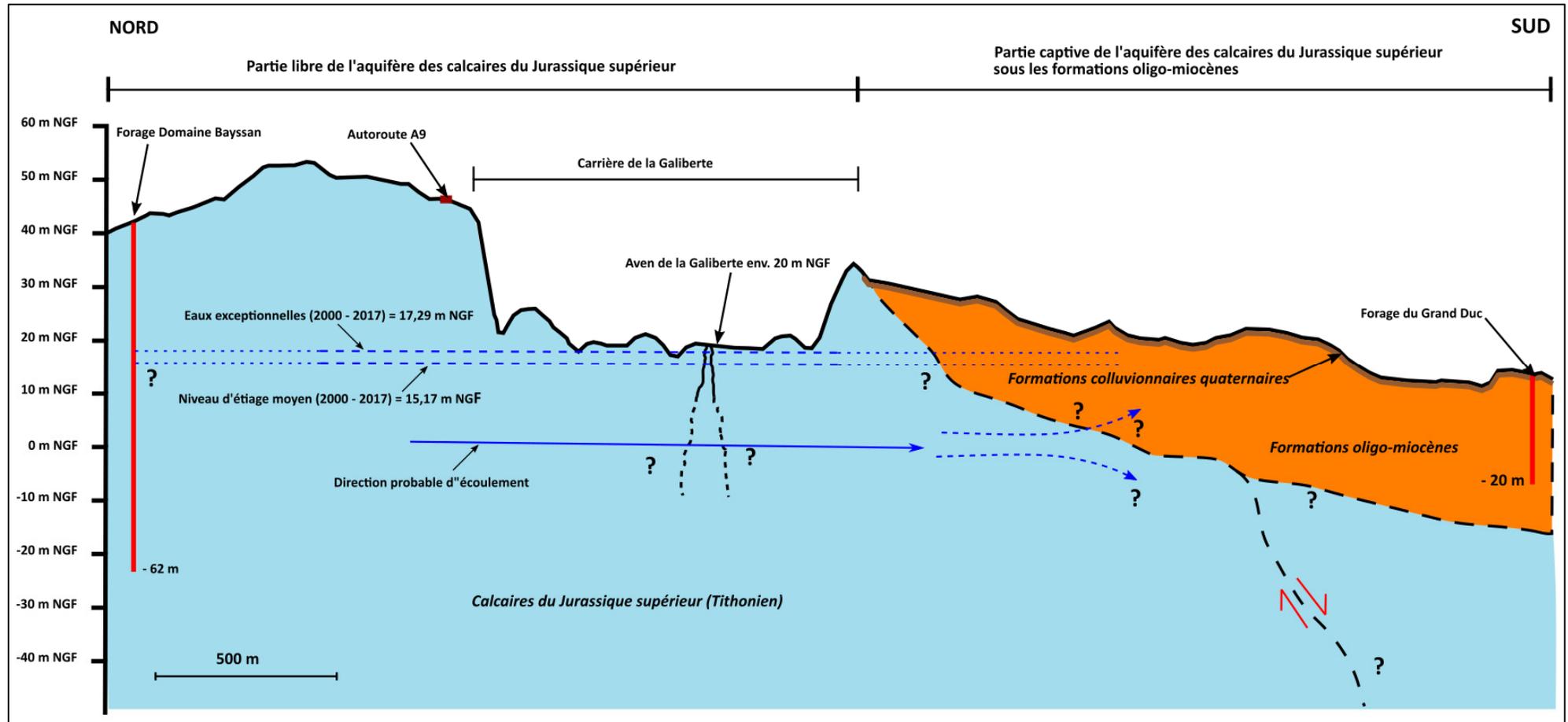


Figure 17. Schéma conceptuel du fonctionnement hydrogéologique au droit du site de la carrière de la Galiberte

## 8. Analyse de la vulnérabilité

La masse d'eau associée à l'aquifère karstique des calcaires du Jurassique supérieur, située au droit de la carrière de la Galiberte n'est actuellement exploitée par aucun captage AEP. La nature des échanges avec les formations oligo-miocènes (unités sablo-argileuses) encaissantes est à ce jour mal connue. Cependant ces échanges semblent localement limités avec une possible circulation depuis les calcaires jurassiques vers les formations oligo-miocènes via un réservoir tampon.

Malgré sa faible extension et sa recharge instable liée en grande partie aux pluies, cet aquifère pourrait constituer une réserve d'intérêt local. De ce fait, il est indispensable d'assurer sa protection vis-à-vis de potentielles pollutions de surface.

**De manière générale, les aquifères karstiques constituent une ressource en eaux vulnérable.** En effet, la karstification (fissures, diaclases ou cavités) augmente de manière significative la vitesse de circulation des eaux souterraines et facilite le transit d'éventuelles pollutions.

Au niveau de la carrière les points de vulnérabilité à retenir sont les suivants :

- **l'aven de la Galiberte** : situé côté ouest du site de la carrière de la Galiberte il pourrait constituer un point d'entrée directe des pollutions potentielles vers l'aquifère. Bien qu'actuellement protégé par un merlon d'environ 2 m de hauteur et un grillage, il convient de porter une attention particulière à sa protection à plus long terme.
- **le forage d'alimentation en eau des sanitaire** : situé à proximité de la zone des bureaux, il pourrait également constituer un point d'entrée directe vers l'aquifère. Ce dernier étant protégé par une buse béton surélevée, sa vulnérabilité est donc moins importante.

## 9. Préconisations d'aménagements et de remblaiement du site avec des déchets inertes

### 9.1. Rappels réglementaires concernant les remblaiements avec des déchets inertes

L'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié, relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières, précise dans son article 12, les dispositions suivantes concernant le remblayage des sites de carrière avec des déchets inertes :

« 12.3. Remblayage de carrière :

- I. - *Le remblayage des carrières est géré de manière à assurer la stabilité physique des terrains remblayés. Il ne nuit pas à la qualité du sol ainsi qu'à la qualité et au bon écoulement des eaux.*
- II. - *Les déchets utilisables pour le remblayage sont :*
  - *les déchets d'extraction inertes, qu'ils soient internes ou externes, sous réserve qu'ils soient compatibles avec le fond géochimique local ;*
  - *les déchets inertes externes à l'exploitation de la carrière s'ils respectent les conditions d'admission définies par l'arrêté du 12 décembre 2014 susvisé, y compris le cas échéant son article 6.*
- III. - *Les apports extérieurs de déchets sont accompagnés d'un bordereau de suivi qui indique leur provenance, leur destination, leurs quantités, leurs caractéristiques et les moyens de transport utilisés et qui atteste la conformité des déchets à leur destination.*

*L'exploitant tient à jour un registre sur lequel sont répertoriés la provenance, les quantités, les caractéristiques des déchets ainsi que les moyens de transport utilisés. Il tient à jour également un plan topographique permettant de localiser les zones de remblais correspondant aux données figurant sur le registre précité.*

*L'exploitant s'assure, au cours de l'exploitation de la carrière, que les déchets inertes utilisés pour le remblayage et la remise en état de la carrière ou pour la réalisation et l'entretien des pistes de circulation ne sont pas en mesure de dégrader les eaux superficielles et les eaux souterraines et les sols. L'exploitant étudie et veille au maintien de la stabilité de ces dépôts.*

*L'arrêté d'autorisation fixe la nature, les modalités de tri et les conditions d'utilisation des déchets extérieurs admis sur le site. Il prévoit, le cas échéant, la mise en place d'un réseau de surveillance de la qualité des eaux souterraines et la fréquence des mesures à réaliser. »*

Par ailleurs, l'article 6 de l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations relevant des rubriques 2515, 2516, 2517 et dans les installations de stockage de déchets inertes relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées, précise que :

*« Concernant les installations de stockage de déchets inertes relevant de la rubrique 2760, après justification particulière et sur la base d'une étude visant à caractériser le comportement d'une quantité précise d'un déchet dans une installation de stockage donnée et son impact potentiel sur l'environnement et la santé, les valeurs limites à respecter par les déchets visés par l'annexe II peuvent être adaptées par arrêté préfectoral. Cette adaptation pourra notamment être utilisée pour permettre le stockage de déchets dont la composition correspond au fond géochimique local. En tout état de cause, les valeurs limites sur la lixiviation retenues dans l'arrêté ne peuvent pas dépasser d'un facteur 3 les valeurs limites mentionnées en annexe II.*

*Cette adaptation des valeurs limites ne peut pas concerner la valeur du carbone organique total sur l'éluat. (concernant le contenu total), seule la valeur limite relative au carbone organique total peut être modifiée dans la limite d'un facteur 2. »*

Les valeurs limites sur éluat mentionnées en annexe II de l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014 avec facteur 3 sont présentées dans le Tableau 3 ci-après.

PARAMÈTRES	VALEUR LIMITE À RESPECTER SUR ELUATS (exprimée en mg/kg de matière sèche)	
	Zone ISDi	Zone ISDi+ avec facteur 3
As	0,5	1,5
Ba	20	60
Cd	0,04	0,12
Cr total	0,5	1,5
Cu	2	6
Hg	0,01	0,03
Mo	0,5	1,5
Ni	0,4	1,2
Pb	0,5	1,5
Sb	0,06	0,18
Se	0,1	0,3
Zn	4	12
Chlorure (1)	800	2 400
Fluorure	10	30
Sulfate (1)	1 000 (2)	3 000 (2)
Indice phénols	1	3
COT (carbone organique total) sur éluat (3)	500	500
FS (fraction soluble) (1)	4 000	12 000

**Tableau 3. Valeurs limites mentionnées en annexe II de l'arrêté ministériel du 12/12/2014 avec facteur 3 sur éluat**

- (1) Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.
- (2) Si le déchet ne respecte pas cette valeur pour le sulfate, il peut être encore jugé conforme aux critères d'admission si la lixiviation ne dépasse pas les valeurs suivantes : 1500 mg/l à un ratio L/S = 0,1 l/kg et 6000 mg/kg de matière sèche à un ratio L/S = 10 l/kg. Il est nécessaire d'utiliser l'essai de percolation NF CEN/TS 14405 pour déterminer la valeur lorsque L/S = 0,1 l/kg dans les conditions d'équilibre initial ; la valeur correspondant à L/S = 10 l/kg peut être déterminée par un essai de lixiviation NF EN 12457-2 ou par un essai de percolation NF CEN/TS 14405 dans des conditions approchant l'équilibre local.
- (3) Si le déchet ne satisfait pas à la valeur limite indiquée pour le carbone organique total sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l'objet d'un essai de lixiviation NF EN 12457-2 avec un pH compris entre 7,5 et 8,0. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d'admission pour le carbone organique total sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l'objet d'un essai de lixiviation NF EN 12457-2 avec un pH compris entre 7,5 et 8,0. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d'admission pour le carbone organique total sur éluat si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 500 mg/kg de matière sèche.

Les valeurs limites à respecter sur bruts mentionnées en annexe II de l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014 avec facteur 2 sont présentées dans le Tableau 4 ci-après.

PARAMÈTRES	VALEUR LIMITE À RESPECTER SUR BRUTS (exprimée en mg/kg de matière sèche)	
	Zone ISDi	Zone ISDi+ avec facteur 2
COT (carbone organique total)	30 000 (1)	60 000

**Tableau 4. Valeurs limites mentionnées en annexe II de l'arrêté ministériel du 12/12/2014 avec facteur 2 sur bruts**

(1) Pour les sols, une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluât, soit au pH du sol, soit sur pH situé entre 7,5 et 8 m.

Dans le cadre des arrêtés préfectoraux d'autorisation s'appliquant à la carrière de la Galiberte, jusqu'au 22 juin 2021 le site est à considérer comme une carrière, et c'est donc l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié qui s'y applique : le remblaiement fait partie intégrante de la remise en état du site.

A partir du 23 juin 2021, si l'exploitant souhaite continuer à remblayer le site sans l'existence de la carrière, il doit le faire sous la rubrique 2760-3 des ICPE. Par conséquent, l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014 s'appliquera alors pleinement à l'activité d'ISDI une fois l'arrêté préfectoral d'enregistrement délivré.

## 9.2. Rappels des prescriptions déjà édictées dans le cadre des arrêtés d'autorisation précédents

Les prescriptions déjà édictées dans le cadre de l'arrêté d'autorisation précédent n° 2005-1-1468 du 23 juin 2005 concernant le remblaiement sont les suivantes :

Référence à l'article de l'AP n°2005-1-1468 du 23 juin 2005	Prescriptions concernant le remblaiement
Art 1.5.1 : Textes réglementaires applicables	Arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié
Art 2.1.1 : Conduite d'exploitation	« Le remblayage est effectué sur une première épaisseur de 2 à 3 mètres avec des terres de découvertes et les stériles de la carrière, la nouvelle plateforme ainsi constituée est compactée puis recouverte d'une nouvelle couche au moyen de matériaux argileux pour atteindre la cote finale de 20,15 m NGF. La couche de base peut être également réalisée avec des apports extérieurs si ceux-ci sont exclusivement des terres et des matériaux minéraux naturels. L'exploitant met en place un contrôle des matériaux entrants afin s'assurer du respect de cette exigence de qualité. Une mesure de la perméabilité la couche de couverture sera réalisée par surface de 5000 m <sup>2</sup> . Les résultats des mesures seront reportés sur un plan sur lequel sera positionné le point de contrôle. Ce plan sera envoyé à l'inspecteur des installations classées avant le 1 <sup>er</sup> septembre de chaque année. »

Référence à l'article de l'AP n°2005-1-1468 du 23 juin 2005	Prescriptions concernant le remblaiement
<p><u>Art 2.2.2 :</u> <u>La documentation</u> <u>sécurité -</u> <u>environnement</u></p>	<p>Tenue des « plans d'exploitation et de réhabilitation régulièrement mis à jour (au moins annuellement) permettant de suivre les évolutions des différentes zones (exploitation, stockages, voie, réhabilitation) par rapport au calendrier d'exploitation et de remise en état coordonnée »</p> <p>Tenue « d'un registre des admissions et des refus de déchets inertes et ses documents associés »</p>

Tableau 5. Prescriptions déjà édictées dans le cadre de l'AP n°2005-1-1468 du 23 juin 2005

Les prescriptions déjà édictées dans le cadre de l'arrêté d'autorisation complémentaire précédent n°2014-01-1390 du 11 août 2014 concernant le remblaiement sont les suivantes :

Référence à l'article de l'APc n°2014-01-1390 du 11 août 2014	Prescriptions concernant le remblaiement
<p><u>Article 1<sup>er</sup> :</u> Objet de l'arrêté préfectoral</p>	<p>Les prescriptions techniques de l'arrêté préfectoral n°2005-1-1468 du 23 juin 2005 autorisant la société des Etablissements CASTILLE à poursuivre l'exploitation d'une carrière de calcaire sont complétées et modifiées par les dispositions du présent arrêté préfectoral.</p>
<p><u>Article 3 :</u> Conditions de réaménagement du site</p>	<p>Modification de l'article 2.1.1 de l'arrêté préfectoral du 23 juin 2005 : « le fond de fouille de l'exploitation, creusé jusqu'à la cote 16,50 m NGF est remblayé jusqu'à la cote 32 m NGF ; le talus final aura une hauteur de 16 mètres et sera constitué de 3 gradins de 5 mètres chacun environ avec une pente minimale de 35° comme prévu selon le plan en coupe fourni en annexe II »</p> <p>Les dispositions de l'article 2.1.1 sont complétées par l'alinéa suivant : « le talus périphérique situé en limite Sud du site est remodelé selon le plan en coupe fourni en annexe III, ce modelage comprend une banquette intermédiaire de 4 mètres de large à la cote 30 m NGF ».</p>
<p><u>Article 4 :</u> Recyclage et valorisation de déchets inertes extérieurs</p>	<p>Les déchets inertes provenant de chantiers extérieurs à la carrière sont utilisés dans les opérations de remblaiement précisées à l'article 3 susvisé et la fabrication de produits recyclés.</p>
<p><u>Article 4.1 :</u> Admission des déchets</p>	<p>Ne sont admis dans l'installation que les déchets non dangereux inertes qui respectent les dispositions prévues à cet article. Aucun déchet dangereux ou non dangereux non inerte n'est admis dans l'installation.</p>
<p><u>Article 4.2 :</u> Déchets interdits</p>	<p>Sont interdits :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les déchets liquides ou dont la siccité est inférieure à 30% ;</li> <li>- les déchets dont la température est supérieure à 60°C ;</li> <li>- les déchets non pelletables ;</li> <li>- les déchets pulvérulents, à l'exception de ceux préalablement conditionnés ou traités en vue de prévenir une dispersion sous l'effet du vent.</li> </ul>

Référence à l'article de l'APc n°2014-01-1390 du 11 août 2014	Prescriptions concernant le remblaiement
<p><u>Article 4.3 :</u> Conditions de livraison des déchets</p>	<p>Avant la livraison ou au moment de celle-ci, ou lors de la première d'une série de livraisons d'un même type de déchets, l'exploitant demande au producteur des déchets un document préalable indiquant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le nom et les coordonnées du producteur des déchets et, le cas échéant, son numéro SIRET ;</li> <li>- le nom et les coordonnées des éventuels intermédiaires et, le cas échéant, leur numéro SIRET ;</li> <li>- le nom et les coordonnées du ou des transporteurs et, le cas échéant, leur numéro SIRET ;</li> <li>- l'origine des déchets ;</li> <li>- le libellé ainsi que le code à six chiffres des déchets, en référence à la liste des déchets figurant à l'annexe II de l'article R 541-8 du code de l'environnement ;</li> <li>- La quantité de déchets concernée.</li> </ul> <p>Le cas échéant, sont annexés à ce document :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les résultats de l'acceptation préalable mentionnée à l'article 4.4 ;</li> <li>- les résultats du test de détection de goudron mentionné à l'article 4.5 ;</li> <li>- les résultats de l'analyse du contenu total mentionné à l'article 4.6.</li> </ul> <p>Ce document est signé par le producteur des déchets et les différents intermédiaires le cas échéant.</p> <p>La durée de validité du document précité est d'un an au maximum.</p> <p>Un exemplaire original de ce document est conservé par l'exploitant pendant au moins 3 ans et est tenu à la disposition de l'inspection des installations classées. Lorsqu'elles existent, les copies des annexes sont conservées pendant la même période.</p>
<p><u>Article 4.4 :</u> Procédure d'acceptation préalable</p>	<p>Pour tout déchet non dangereux inerte ne relevant pas de la directive 2006/21/CE du 15 mars 2006 ou non visé par la liste fournie en annexe I du présent arrêté, et avant son arrivée dans l'installation, le producteur du déchet effectue une procédure d'acceptation préalable afin de disposer de tous les éléments d'appréciation nécessaires sur la possibilité d'accepter ce déchet dans l'installation.</p> <p>Cette acceptation préalable contient à minima une évaluation du potentiel polluant du déchet par un essai de lixiviation pour les paramètres définis à l'annexe II du présent arrêté et une analyse du contenu total pour les paramètres définis dans la même annexe.</p> <p>Les déchets ne respectant pas les critères définis en annexe II ne peuvent pas être acceptés.</p>

Référence à l'article de l'APc n°2014-01-1390 du 11 août 2014	Prescriptions concernant le remblaiement
<p><u>Article 4.5 :</u> Déchets d'enrobés bitumineux</p>	<p>Les déchets d'enrobés bitumineux relevant du code 17 03 02 de la liste des déchets figurant à l'annexe II de l'article R 541-8 du code de l'environnement font l'objet d'un test de détection pour s'assurer qu'ils ne contiennent pas de goudron.</p>
<p><u>Article 4.6 :</u> Déchets de ballast de voie</p>	<p>Les déchets de ballast de voie ne contenant pas de substance dangereuse, relevant du code 17 05 08 de la liste des déchets figurant à l'annexe II de l'article R 541-8 du code de l'environnement, font l'objet d'une analyse de leur contenu total pour les paramètres définis en annexe II.</p> <p>Les déchets ne respectant pas les critères définis par cette annexe ne peuvent pas être acceptés</p>
<p><u>Article 4.7 :</u> Vérification et contrôle des déchets</p>	<p>Avant d'être admis, tout chargement de déchets fait l'objet d'une vérification des documents d'accompagnement par l'exploitant de l'installation.</p> <p>Un contrôle visuel des déchets est réalisé par l'exploitant à l'entrée de l'installation et lors du déchargement du camion afin de vérifier l'absence de déchet non autorisé.</p>
<p><u>Article 4.8 :</u> Accusé d'acceptation</p>	<p>En cas d'acceptation des déchets, l'exploitant délivre un accusé d'acceptation au producteur des déchets en complétant le document prévu à l'article 6.3 par les informations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- quantité de déchets admise, exprimée en tonnes ;</li> <li>- date et heure de l'acceptation des déchets.</li> </ul>
<p><u>Article 4.9 :</u> <u>Registre d'admission</u></p>	<p>L'exploitant tient à jour un registre d'admission, éventuellement sous format électronique, dans lequel il consigne pour chaque chargement de déchets présenté :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la date de réception, la date de délivrance au producteur de l'accusé d'acceptation des déchets ;</li> <li>- le nom et les coordonnées du producteur des déchets et, le cas échéant, son numéro SIRET ;</li> <li>- le libellé ainsi que le code à six chiffres des déchets, en référence à la liste des déchets figurant à l'annexe II de l'article R 541-8 du code de l'environnement ;</li> <li>- la quantité de déchets admise, exprimée en tonnes ;</li> <li>- le résultat du contrôle visuel et, le cas échéant, celui de la vérification des documents d'accompagnement ;</li> <li>- le cas échéant, le motif de refus d'admission.</li> </ul> <p>Ce registre est conservé pendant au moins 3 ans et est tenu à la disposition de l'inspection des installations classées.</p>

Tableau 6. Prescriptions complémentaires et modificatives dans le cadre de l'AP n°2014-01-1390 du 11 Août 2014

### 9.3. Cas du remblaiement avec des déchets inertes conformes aux seuils ISDI

Le projet d'ISDI prévoit la mise en œuvre de déchets inertes provenant d'apports extérieurs pour procéder au remblaiement sur le site de l'ancienne carrière de la Galiberte. Ces déchets inertes répondront aux seuils d'acceptation mentionnés à l'annexe II de l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014, tels que présentés dans le Tableau 3 et le Tableau 4 ci-avant.

#### 9.3.1. Conditions d'admission des déchets inertes conformes

La réception des déchets sur le site se fera en respectant strictement une procédure spécifique, menant à leur acceptation ou leur refus, avec entre autre :

- établissement d'un bordereau d'acceptation consignait le résultat du contrôle visuel et, le cas échéant, le test de lixiviation pour les déchets en dehors de la liste positive de l'annexe I de l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014 ;
- maintien d'un registre d'entrée répertoriant la provenance, la quantité, le libellé ainsi que le code à six chiffres (en référence à la liste des déchets figurant à l'annexe II de l'article R. 541-8 du code de l'environnement), l'identification du transporteur et du producteur ;

#### 9.3.2. Aménagements préalables et complémentaires au remblaiement

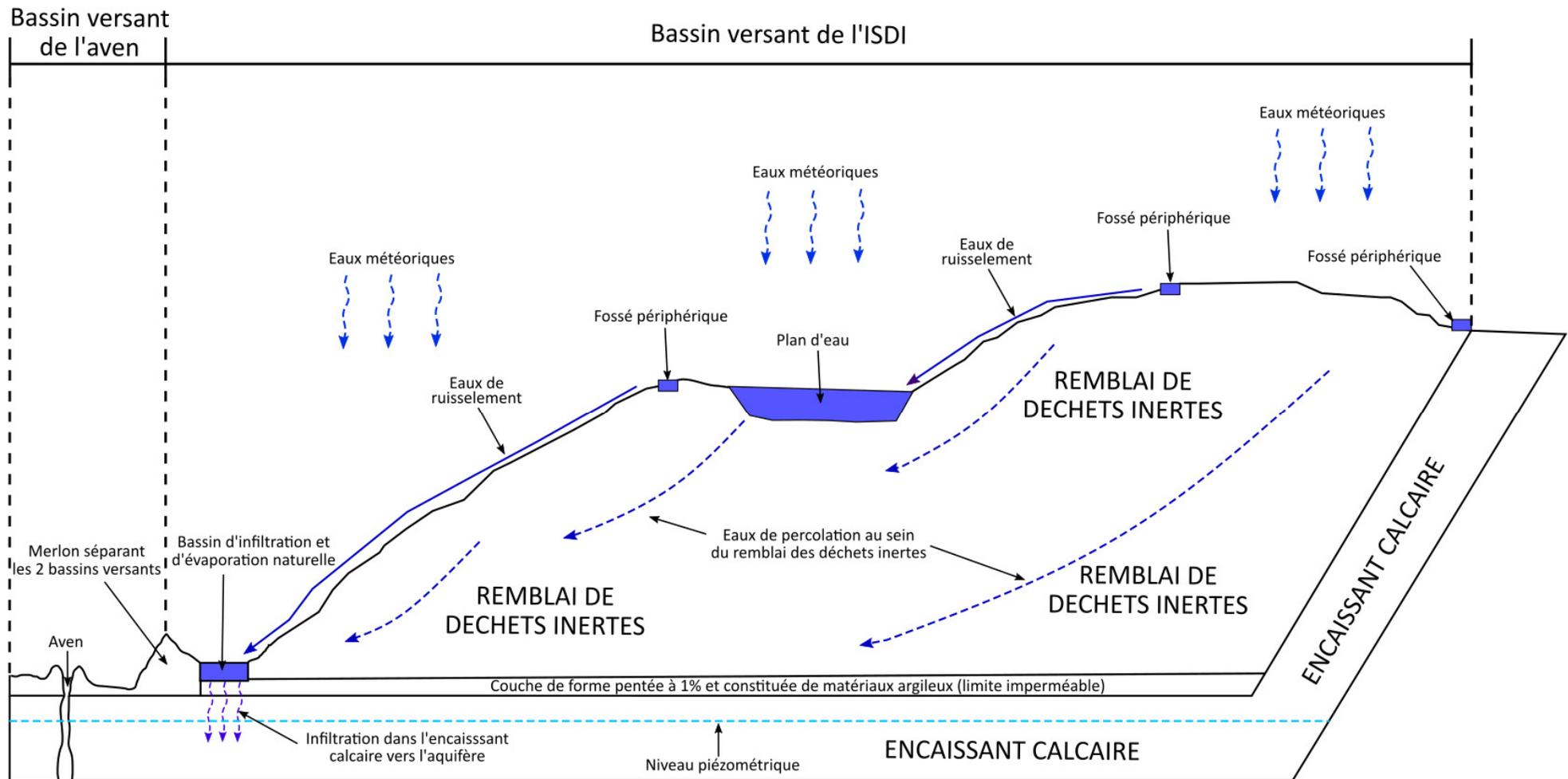
Des aménagements préalables et complémentaires seront mis en œuvre pour permettre l'accueil des déchets inertes provenant de l'extérieur du site (Voir la Figure 18 ci-après). Cette liste est la suivante, inspirée des mesures déjà en place :

- mise en place d'une **couche de forme** sur le fond de carrière constituant l'assise du remblai :
  - réalisée à partir d'anciens stériles inertes d'exploitation de la carrière ou de matériaux extérieurs argileux de provenance sûre ;
  - d'une épaisseur de 2 à 3 mètres, au vu des volumes disponibles de stériles ou de déchets inertes imperméables d'origine extérieure ;
  - compactée par passes successive afin de garantir une bonne imperméabilité ;
  - pentée de l'ordre de 1 %, en direction d'un point bas de manière à collecter les eaux de percolation avant leur infiltration.
- réalisation d'un ou de plusieurs **bassins de recueil des eaux** (bassin d'infiltration) pour stocker temporairement les eaux de ruissellement et de percolation, permettant :
  - le contrôle physicochimique des eaux ;
  - l'évaporation naturelle des eaux ;
  - l'infiltration naturelle contrôlée jusque dans le substratum calcaire puis dans l'aquifère.
- réalisation d'un **fossé périphérique** en haut du remblaiement pour collecter les eaux de ruissellement et les diriger vers le ou les bassins de recueil des eaux ;
- pour les zones où la création de **plans d'eau à destination de la flore et de la faune** est retenue, les eaux y seront dirigées après **étanchéification du fond** avec les apports de déchets inertes les plus argileux ;
- **rebouchage du forage** présent sur la carrière selon les règles de l'art ou utilisation comme piézomètre en fonction du projet de remblaiement retenu ;
- **maintien de l'aven** en l'état actuel et préservation de ses abords de manière à ne pas être le point de rejet direct dans la nappe des eaux destinées à l'infiltration dans le massif calcaire.

**Les seuls changements notables par rapport aux prescriptions des arrêtés préfectoraux n° 2005-1-1468 du 23 juin 2005 et n°2014-01-1390 du 11 août 2014 sont le rebouchage du forage ou son utilisation comme piézomètre et le maintien de l'aven en l'état actuel avec préservation de ses abords.**

**NOTA :** Si un projet de remblaiement complet du site était porté par l'exploitant, celui-ci devrait auparavant réaliser une étude spécifique afin de déterminer la marche à suivre afin de limiter tout risque de comblement et/ou de pollution de l'aven.

La Figure 18 ci-après présente le schéma de principe de la circulation et de la gestion des eaux au sein de l'ISDI, résultant de la mise en œuvre des aménagements préalables et complémentaires au remblaiement du site. La gestion séparative des eaux suivant la délimitation de 2 bassins versants distincts est primordiale. En effet, il paraît indispensable d'isoler l'aven en créant un bassin versant qui lui est propre. Le schéma de principe propose donc en ce sens un bassin versant de l'ISDI, et un autre pour l'aven.



Echelles et distances non respectées - Schéma de principe

Figure 18 : Schéma de principe de la circulation et de la gestion des eaux au sein de l'ISDI

### 9.3.3. Mise en œuvre du remblaiement

Le remblai sera mis en œuvre selon un plan de phasage d'exploitation incluant l'évolution des remblais dans le temps et l'espace. Par ailleurs, un repérage spatial par quadrillage ou par relevés topographiques réguliers devra être réalisé pour assurer la traçabilité du stockage des déchets.

La mise en œuvre des déchets inertes sera faite de manière à assurer une bonne stabilité du profil à long terme. De même, la conception du modèle de remblaiement sera prévue avec des pentes destinées à privilégier le ruissellement vers le fossé périphérique ou les plans d'eau, de manière à limiter la percolation des eaux météoriques à l'intérieur du remblai.

### 9.3.4. Suivi piézométrique des eaux souterraines et du niveau des eaux superficielles

Dans le cadre du projet d'ISDI, un réseau de surveillance piézométrique des eaux souterraines et du niveau des eaux superficielles sera mis en place à partir de 3 points au minimum, pour permettre de suivre l'altimétrie des eaux et leur fluctuation par rapport à l'aven, au niveau :

- du ou des bassins d'infiltration après recueil des eaux de ruissellement et de percolation : suivi à fréquence hebdomadaire dès que possible ;
- de l'aven : suivi à fréquence hebdomadaire maintenu à partir de l'échelle limnimétrique existante, rattaché en m NGF ;
- du forage existant ou d'un nouvel ouvrage à proximité (aval) : suivi à fréquence hebdomadaire

### 9.3.5. Suivi de la qualité des eaux souterraines et superficielles

Un réseau de surveillance de la qualité des eaux souterraines et superficielles permettra de suivre la qualité physico-chimique des eaux. Dans le cadre du projet, il est préconisé un suivi à fréquence trimestrielle de la qualité des eaux souterraines et superficielles à partir de 3 points :

- bassin d'infiltration après recueil des eaux de ruissellement et de percolation dès son aménagement ;
- aven ;
- forage ou nouvel ouvrage à proximité.

Le programme de suivi physico-chimique des eaux devra compter à minima les paramètres indiqués dans le Tableau 7 ci-après. Il pourra être complété afin de répondre aux éventuelles exigences réglementaires (arrêté préfectoral d'enregistrement à venir). Il n'existe pas de seuils pour les paramètres présentés ci-après il s'agit d'établir des comparaisons avec la qualité des eaux avant la mise en place du remblai.

<b>PARAMETRES</b> <b>Programme analytique des eaux de ruissellement et de percolation avant infiltration dans le massif calcaire</b>
pH, Potentiel d'oxydo-réduction, conductivité à 25 °C, Température
As
Ba
Cd
Cr total
Cu
Hg
Mo
Ni
Pb
Sb
Se
Zn
Chlorure
Fluorure
Sulfate
Indice phénols
COT (carbone organique total)
FS (fraction soluble)
Indice hydrocarbures C10-40

**Tableau 7. Programme de suivi analytique des eaux**

La mise en place de ce suivi de la qualité des eaux souterraines ne fait suite à aucune obligation réglementaire, il n'y en aurait uniquement qu'en cas de pollution avérée (art 30 de l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations du régime de l'enregistrement relevant de la rubrique n° 2760 de la nomenclature des ICPE). De manière conservatoire il est retenu de suivre la qualité des eaux souterraines et superficielle : il s'agit d'une mesure de prévention pour vérifier que les déchets inertes n'influencent pas la qualité de la nappe. Cela permet également de suivre les éventuelles dégradations ou de tendances à la hausse significatives et durables des concentrations de polluants.

## 9.4. Cas du remblaiement avec des déchets non conformes aux seuils ISDI

### 9.4.1. Conditions d'admission des déchets inertes dérogatoires

Il n'est pas prévu de modalité d'admission complémentaire à celles prévues au chapitre 9.3, mise à part :

- le respect des valeurs maximums de seuils facteur 3, présentées dans le Tableau 3 ;
- le respect de l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations du régime de l'enregistrement relevant de la rubrique n° 2760 de la nomenclature des ICPE, pour la partie qui concerne les dépassement de seuils autorisés ;
- le respect de l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations relevant des rubriques 2515, 2516, 2517 et dans les installations de stockage de déchets inertes relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des ICPE, pour la partie qui concerne les dépassements de seuils autorisés.

### 9.4.2. Aménagements préalables complémentaires au remblaiement

Il n'est pas prévu d'aménagement préalable complémentaire aux aménagements déjà prévus au chapitre 9.3, en respectant également :

- l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations du régime de l'enregistrement relevant de la rubrique n° 2760 de la nomenclature des ICPE ;
- l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations relevant des rubriques 2515, 2516, 2517 et dans les installations de stockage de déchets inertes relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des ICPE.

### 9.4.3. Avis sur la nécessité d'une modélisation

**La présence d'un aven à +20 m NGF avec une cote des eaux exceptionnelle à +17,29 m NGF constitue un facteur de vulnérabilité important pour la nappe sous-jacente.**

Dans le cadre d'une réflexion sur la possibilité d'un stockage, même sur une seule partie de l'ISDI, avec des déchets inertes externes présentant des valeurs dépassant les seuils figurant à l'annexe II de l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014 dans les limites d'un facteur 2 ou 3, il s'avèrerait nécessaire de réaliser une modélisation itérative avec comme variable le volume de déchets concernés et leur concentration pour chacun des paramètres dérogatoires.

**Cette modélisation, détaillée ci-dessous, nécessiterait un investissement technique et financier important sans garantie de résultats positifs du fait de l'impossibilité de supprimer la vulnérabilité liée à la présence de l'aven.**

La gestion séparative des eaux entre le bassin versant de l'aven et celui du projet ISDI, serait également indispensable. Néanmoins, un transfert secondaire vers l'aquifère existe au niveau du ou des futurs bassins d'infiltration et serait à prendre en considération.

#### 9.4.4. Proposition d'une méthodologie de modélisation

La faisabilité du remblaiement de la carrière avec des déchets inertes externes avec dérogation aux seuils fixés à l'annexe II de l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014 devrait être réalisée à partir d'un modèle hydro dispersif, par exemple à l'aide des logiciels SEEP/W et CTRAN/W édités par GEOSLOPE International (version 7.03). Cela nécessiterait :

- l'établissement d'un schéma conceptuel avec identification :
  - de la source : déchets inertes externes avec seuils multipliés par 2 ou 3 par rapport à l'annexe II de l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014 ;
  - du vecteur : infiltration à travers le substratum calcaire du site et/ou transit directement par l'aven ;
  - de la cible : le premier aquifère sous-jacent capté au niveau d'un puits fictif situé en aval hydrogéologique du site (hors site).
- l'établissement d'un modèle numérique ;
- une caractérisation des substances retenues : une concentration maximale admissible au niveau de la source doit induire des concentrations à la cible compatibles avec un usage « eaux destinées à la consommation humaine » (ou « eaux brutes » en fonction de la sensibilité environnementale du site et après échange en amont avec les Services de l'Etat).

Cette approche pourra être complétée le cas échéant par une caractérisation complémentaire du fond géochimique des sols en place et géochimique des eaux.

La mise en œuvre d'une couche de forme d'une perméabilité déterminée pourra également être modélisée. Dans le cas d'un projet de remblaiement de la carrière avec des déchets inertes externes avec adaptation des seuils fixés à l'annexe II de l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014, il convient de s'assurer de la mise en œuvre d'une couche de forme de niveau de perméabilité  $<10^{-7}$  m/s à minima pour permettre de constituer une couche d'interface limitant l'infiltration et permettant de privilégier la récupération des eaux de ruissellement et de percolation dans des points d'eau superficielle, et leur évaporation.

## 10. Conclusions

**Les formations aquifères au droit de la carrière de la Galiberte sont constituées par les calcaires du Jurassique supérieur** (Kimméridgien-Tithonien). Ces derniers se présentent sous formes de couches redressées et très fracturées avec des traces de karstification prononcées. Cet aquifère, unique dans la région, est entouré par des formations plus récentes (oligo-miocène) considérées comme hétérogènes et globalement peu perméables.

L'analyse de la piézométrie et des essais de pompage sur l'aven permettent de définir un écoulement du nord vers le sud avec un faible gradient. **L'aquifère serait libre au droit de la carrière et deviendrait progressivement captif au fur et à mesure qu'il s'enfonce sous les formations oligo-miocènes peu perméables.** La nature des relations entre les deux formations reste mal connue. Les formations oligo-miocènes pourraient servir de réservoir tampon à l'aquifère karstique mais cette hypothèse n'est pas vérifiée.

**Malgré sa faible extension et sa recharge instable liée en grande partie aux pluies, cet aquifère constitue une réserve d'intérêt local non négligeable. De ce fait, il est indispensable d'assurer sa protection vis-à-vis des pollutions potentielles de surface.**

**De manière générale, les aquifères karstiques constituent une ressource en eaux vulnérable.** En effet, la karstification (fissures, diaclases ou cavités) augmente de manière significative la vitesse de circulation des eaux souterraines et facilite le transit d'éventuelles pollutions. Au niveau de la carrière les points de vulnérabilité sont **l'aven de la Galiberte et le forage d'alimentation en eau des sanitaires.** Ils peuvent constituer des points d'entrée directs vers l'aquifère.

Sous réserve du respect des prescriptions d'aménagements et du suivi des eaux souterraines et superficielles qui sont présentés ci-avant, **le projet d'ISDI avec des déchets inertes conformes à l'annexe II de l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014 n'est pas susceptible de présenter de risque de pollution des sols et de risque de transfert d'une éventuelle pollution vers les eaux superficielles et vers les eaux souterraines.**

**Dans le cadre d'une réflexion sur la possibilité d'un stockage, même sur seule partie de l'ISDI, avec des déchets inertes externes présentant des valeurs dépassant les seuils figurant à l'annexe II de l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014, dans les limites d'un facteur 2 ou 3, il s'avère nécessaire de réaliser une modélisation itérative** avec comme variable le volume de déchets concernés et leur concentration pour chacun des paramètres dérogatoires.

**Cette modélisation itérative nécessiterait un investissement technique et financier important sans garantie de résultats positifs du fait de l'impossibilité de supprimer la vulnérabilité liée à la présence d'un aven à +20 m NGF avec une cote des eaux exceptionnelles à +17,29 m NGF.**

### **Observations sur l'utilisation du rapport**

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable. Les incertitudes ou les réserves qui seraient mentionnées dans la prise en compte des résultats et dans les conclusions font partie intégrante du rapport.

En conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle de ce rapport et de ses annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'Antea Group ne sauraient engager la responsabilité de celui-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

Les résultats des prestations et des investigations s'appuient sur un échantillonnage ; ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l'hétérogénéité des milieux naturels ou artificiels étudiés. Par ailleurs, la prestation a été réalisée à partir d'informations extérieures non garanties par Antea Group ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

Antea Group s'est engagé à apporter tout le soin et la diligence nécessaire à l'exécution des prestations et s'est conformé aux usages de la profession. Antea Group conseille son Client avec pour objectif de l'éclairer au mieux. Cependant, le choix de la décision relève de la seule compétence de son Client.

Le Client autorise Antea Group à le nommer pour une référence scientifique ou commerciale. A défaut, Antea Group s'entendra avec le Client pour définir les modalités de l'usage commercial ou scientifique de la référence.

Ce rapport devient la propriété du Client après paiement intégral de la mission, son utilisation étant interdite jusqu'à ce paiement. A partir de ce moment, le Client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser, sous réserve de respecter les limites d'utilisation décrites ci-dessus.

Pour rappel, les conditions générales de vente ainsi que les informations de présentation d'Antea Group sont consultables sur : <https://www.anteagroup.fr/fr/annexes>



# ANNEXES

Annexe I : Evolution de la piézométrie de l'aven de la Galiberte (2000 - 2017)

## **Annexe I : Evolution de la piézométrie de l'aven de la Galiberte (2000 - 2017)**

Année	2000												2001												2002												
	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	
S1																																					
S2																																					
S3	14,81	14,71	14,61	14,81	15,01	14,91	14,91	15,01	15,01	15,01	15,01	14,71	14,71	14,71	14,81	14,91	15,01	15,01	15,01	15,01	14,91	14,91	14,81	14,81	14,81	14,81	14,91	15,01	15,01	15,01	15,01	15,06	15,01	14,91	14,86	14,76	
S4																																					
S5																																					
Niveau moyen																																					
Battement annuel max	0,2												0,2												0,3												
Année	2003												2005												2006												
Mois	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	
S1												14,8	14,8	14,8	14,8	14,7	14,5	14,5	14,5	14,6	16,5	18,3	18,3	18,5	20,5	20,3	19,7	19,5	19,25	19	18,7	18,4	17,1	16,45	16,4		
S2												14,8	14,8	14,8	14,8	14,7	14,5	14,5	14,4	15,9	17	18,3	18,3	18,55	20,8	20,15	19,6	19,5	19,2	19	18,7	18,4	17	16,45	16,35		
S3	17,26	17,41	17,41	17,51	17,56	17,71	17,76	17,91	18,06	18,16	18,26	17,26	14,8	14,8	14,8	14,8	14,6	14,5	14,5	14,4	15,9	17,5	18,3	18,3	18,75	20,9	20,2	19,55	19,4	19,2	18,8	18,55	18,1	16,8	16,3	16,4	
S4												14,8	14,8	14,8	14,8	14,6	14,5	14,5	14,4	15,9	18,45	18,3	18,25	19,2	20,5	20	19,5	19,4	19,2	18,75	18,5	17,5	16,5	16,35	16,4		
S5																																					
Niveau moyen												14,80	14,80	14,80	14,80	14,65	14,50	14,50	14,43	15,58	17,36	18,30	18,29	18,75	20,68	20,16	19,59	19,45	19,21	18,89	18,61	18,10	16,85	16,39	16,39		
Battement annuel max	3,5												3,5												5,9												
Année	2007												2008												2009												
Mois	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	
S1	16,1	16	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	16,3	16,3	15,9	15,6	16,1	16	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	15,9	15,9	
S2	16,15	16	16,1	16,15	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	16,3	15,9	15,9	16,15	16	16,1	16,15	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	15,9	15,9	
S3	16,15	16,05	16,15	16,15	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	16,3	15,9	15,9	16,15	16,05	16,15	16,15	16,15	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	15,9	15,9	
S4	16,1	16,05	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	15,8	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	16,3	15,9	15,9	16,1	16,05	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	15,8	15,9	
S5																																					
Niveau moyen	16,13	16,03	16,11	16,13	16,10	16,10	16,10	16,10	16,10	15,88	15,90	15,89	15,90	15,90	15,90	15,90	15,90	15,90	16,00	16,30	15,90	15,83	16,13	16,03	16,11	16,13	16,10	16,10	16,10	16,10	16,10	16,10	16,10	15,88	15,90		
Battement annuel max	1,3												1,5												1,3												
Année	2010												2011												2012												
Mois	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	
S1	16,1	16	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	15,8	16,1	15,9																									
S2	16,15	16	16,1	16,15	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	15,9	15,9	16,2																									
S3	16,15	16,05	16,15	16,15	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	15,8	15,9	15,9	16,10	15,90	15,70	15,80	16,10	15,90	15,90	16,10	16,10	16,10	18,50	18,40	18,00	18,50	21,00	20,00	19,00	18,70	18,10	17,10	16,50	17,20	18,30	18,90	
S4	16,1	16,05	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	15,7	16	15,8																									
S5																																					
Niveau moyen	16,13	16,03	16,11	16,13	16,10	16,10	16,10	16,10	16,10	15,80	15,98	15,95																									
Battement annuel max	1,3												3,7												6,2												
Année	2013												2014												2015												
Mois	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	
S1																									15,5	15,5	15,2	15,5	15,5	15,5	15	15	15	15	15	14,5	14,5
S2																									15,5	15,5	15,2	15,5	15,5	15,5	15	15	15	15	14,5	14,5	14,5
S3	18,00	17,00	17,00	17,00	17,50	16,00	16,00	15,50	16,00	15,50	16,00	16,50	15,50	15,00	14,50	14,50	14,00	13,50	13,00	12,50	13,00	14,50	15,00	15,50	15,5	15,5	15,2	15,5	15,5	15,5	15	15	15	15	14,5	14,5	14,5
S4																									15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15	15	15	15	14,5	14,5	14,5
S5																									15,5	15,5		15,5			15				14,5		14,5
Niveau moyen																									15,50	15,50	15,28	15,50	15,50	15,50	15,00	15,00	15,00	14,60	14,50	14,50	
Battement annuel max	3,2												0,7												0,7												
Année	2016												2017												2018												
Mois	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Janv	Fév											
S1	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14	14,5	14,5	14,5	14,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,2	14,8	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5											
S2	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14	15	14,5	14,5	14,5	14,5	15	15,5	15,5	15,5	15,5	15	14,5	14,5	14,5	14,5													
S3	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14	14,5	14,5	14,5	14,5	15	15	15,5	15,5	15,5	15,5	15	14,5	14,5	14,5	14,5													
S4	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	15,5	15	15,5	15,5	15,5	15	14,5	14,5	14,5	14,5													
S5			14,5			14,5					14,5				15,5			15,5		15			14,2														
Niveau moyen	14,50	14,50	14,50	14,50	14,50	14,50	14,50	14,13	14,50	14,50	14,50	14,50	14,88	15,20	15,50	15,50	15,50	15,50	15,04	14,58	14,50	14,44	14,50	14,65	14,50												
Battement annuel max	-0,3												0,7																								



Références :



Portées  
communiquées  
sur demande

Arrêté ministériel du 30/09/16 modifiant l'article 19 du 22/09/94 relatif aux exploitations de carrières - Prestation réalisée selon la norme NF X 43-014 de novembre 2017

**CASTILLE – Carrière de La Galiberte**

Diffusion : Mr YVANEZ

Objet : Rapport annuel 2019



Rapport rédigé le 9 janvier 2020  
Par L. BERTRAND

Rapport vérifié le 14/01/2020  
Par D. ORCHILLER

A handwritten signature in black ink, appearing to read "D. ORCHILLER", written in a cursive style.

## SOMMAIRE

1- <u>OBJET DE L'ETUDE</u>	3
2- <u>LOCALISATION DU SITE</u>	4
3- <u>PRINCIPE DES MESURES</u>	5
4- <u>LOCALISATION DES POINTS DE MESURES</u>	8
5- <u>CONDITIONS METEOROLOGIQUES</u>	9
6- <u>RESULTATS</u>	10
7- <u>ANALYSES ET COMMENTAIRES</u>	11
ANNEXE 1 : FICHES DE RESULTATS MENSUEL	12

## **1- OBJET DE L'ETUDE**

---

L'objectif consiste à connaître l'impact des retombées de poussières atmosphériques dues à l'activité de la société **CASTILLE** sur le site de **la Galiberte**.

Cette étude est effectuée conformément à la norme NF X 43-014 et à l'arrêté préfectoral du site. La technique imposée par l'arrêté préfectoral est la détermination des retombées atmosphériques au moyen de jauges OWEN.

Au niveau réglementaire, l'arrêté du 30 septembre 2016 évoque un objectif de **500 mg/m<sup>2</sup>/jour** en moyenne annuelle glissante pour chacune des jauges installées en point de type (b) du plan de surveillance c'est-à-dire les jauges installées chez les plus proches riverains.

La campagne a été réalisée trimestriellement sur des périodes de collecte de 30 jours.

*L'intérêt des mesures de retombées de poussières par jauge Owen est avant tout **statistique** et permet de voir l'évolution de l'empoussièrement d'un site en tenant compte des saisonnalités.*

Les résultats doivent être essentiellement utilisés pour la comparaison spatiale et temporelle sur le long terme (cf Limites de la méthode art. 0.3 de la NF X 43-014).

## 2- LOCALISATION DU SITE

La zone se situe sur la commune de **Vendres**.



### 3- PRINCIPE DES MESURES

Le principe de la mesure est décrit par la norme **NF X 43-014** (Détermination des retombées atmosphériques totales / jauge Owen).

- **Collecteur de type OWEN**

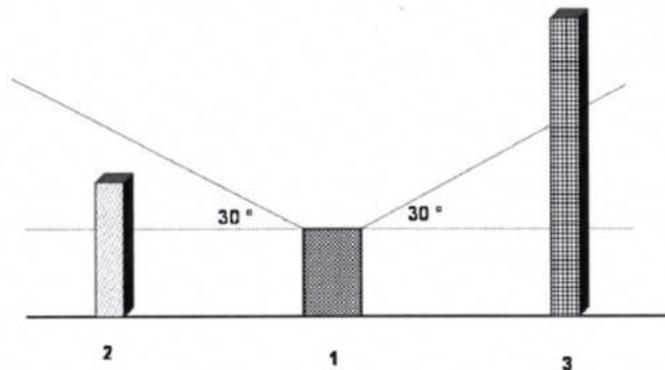
Il est constitué d'un récipient de collecte de forme et de taille indifférentes et d'un entonnoir.

Ce type de collecteur est le plus utilisé en France.

Le collecteur choisi à une capacité de 5 litres, le diamètre de l'entonnoir est de 21cm, ce qui permet d'accueillir une pluie cumulée de 144 mm.

#### Implantation

Le point de prélèvement doit présenter un dégagement suffisant. Une règle simple peut être appliquée soit tout autour du collecteur soit dans la direction de la source.



#### Légende

- 1 Collecteur
- 2 Obstacle, acceptable
- 3 Obstacle, trop haut

**Figure A.1 — Position des obstacles affectant l'échantillonnage**

- **Durée de collecte**

Une durée type d'exposition des collecteurs varie entre 1 semaine et 1 mois.

Cependant, pour des raisons scientifiques, organisationnelles ou économiques, des pratiques dérogatoires sont possibles avec un maximum de 3 mois.



- **Réception au laboratoire.**

Critères d'exclusion des récipients

Au retour au laboratoire, certains récipients peuvent avoir été crevés lors du transport, ou souillés lors de l'échantillonnage par des causes diverses. Les récipients incriminés peuvent alors être exclus de la procédure analytique.

Les récipients sont stockés de préférence à l'abri de la lumière et en un lieu tempéré ou réfrigéré.

Réduire le plus possible la durée de stockage avant le traitement de l'échantillon.

Quelle que soit l'option de tamisage choisie, les particules de taille supérieure à 1 mm retenues par le tamis sont éliminées.

- **Pesée au laboratoire**

Avant toute manipulation le prélèvement est pesé :

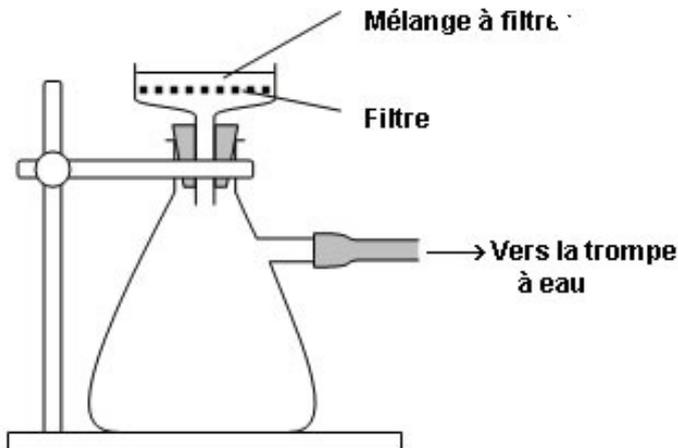
R1 = masse totale du récipient

T1 = tare (masse du récipient sans bouchon ni opercule)

M1 = masse prélevée (eau + poussières)

$M1 = R1 - T1$

Volume échantillon en prenant une densité de 1,  $V1 \text{ cm}^3 = M \text{ g/1}$



- **Détermination des matières insolubles**

Le récipient R1 est filtré sur un filtre en fibre de verre d'un diamètre de 90 mm, préalablement pesé. Le filtre est placé à l'étuve à 105 °C jusqu'à ce qu'il soit parfaitement sec.

- **Détermination des matières solubles**

Après filtration, le prélèvement est homogénéisé et un petit volume de l'ordre de 20 cm<sup>3</sup> est prélevé et déposé dans une coupelle préalablement tarée.

Après réduction éventuelle du volume de liquide, l'ensemble est mis à l'étuve à 105 °C jusqu'à évaporation.

La pesée après évaporation permet de déterminer la masse de matières solubles dans la coupelle : ms, puis celle dans le prélèvement initial : Ms.

$Ms = (ms/20) \times Vi \text{ cm}^3$

- **Expression des résultats.**

On calcule la teneur moyenne en poussière  $\rho$  pour chaque point de mesure.

$\rho$  est exprimée en milligramme par  $m^2$  et par jour.

$$\rho = \frac{M_p}{s} \times \frac{1}{t}$$

$M_p = M_s + M_{ns}$  : masse de poussière en mg.

$s$  : Surface utile d'exposition (s entonnoir /  $D = 210$  mm int) =  $0,0346$   $m^2$ .

$t$  : Durée d'exposition en jour.

Pluviométrie.

Le volume d'eau recueilli  $V = (M - M_p) /$  masse volumique eau, permet à l'évaporation près, de connaître la pluviométrie sur la période d'exposition :

Pluviométrie sur la période : Pluv en mm =  $V$  ( $cm^3$ ) /  $346$   $cm^2 \times 10$

## 4- LOCALISATION DES POINTS DE MESURES

4 points de mesures ont été retenus dans le plan de surveillance environnemental : ce plan décrit notamment les zones d'émission de poussières, leur importance respective, les conditions météorologiques et topographiques sur le site, le choix de la localisation des stations de mesure ainsi que leur nombre.

### Station de mesure de type (a) : Jauge 4

Lieu non impacté par l'exploitation de la carrière en amont du vent dominant.

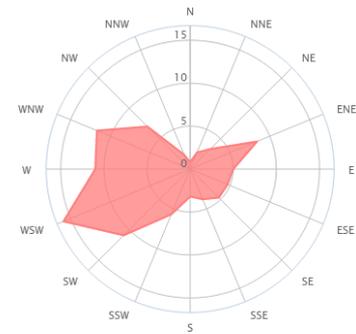
### Station de mesure de type (b) : Jauge 3

Premiers riverains situés à moins de 1500 m de la carrière.

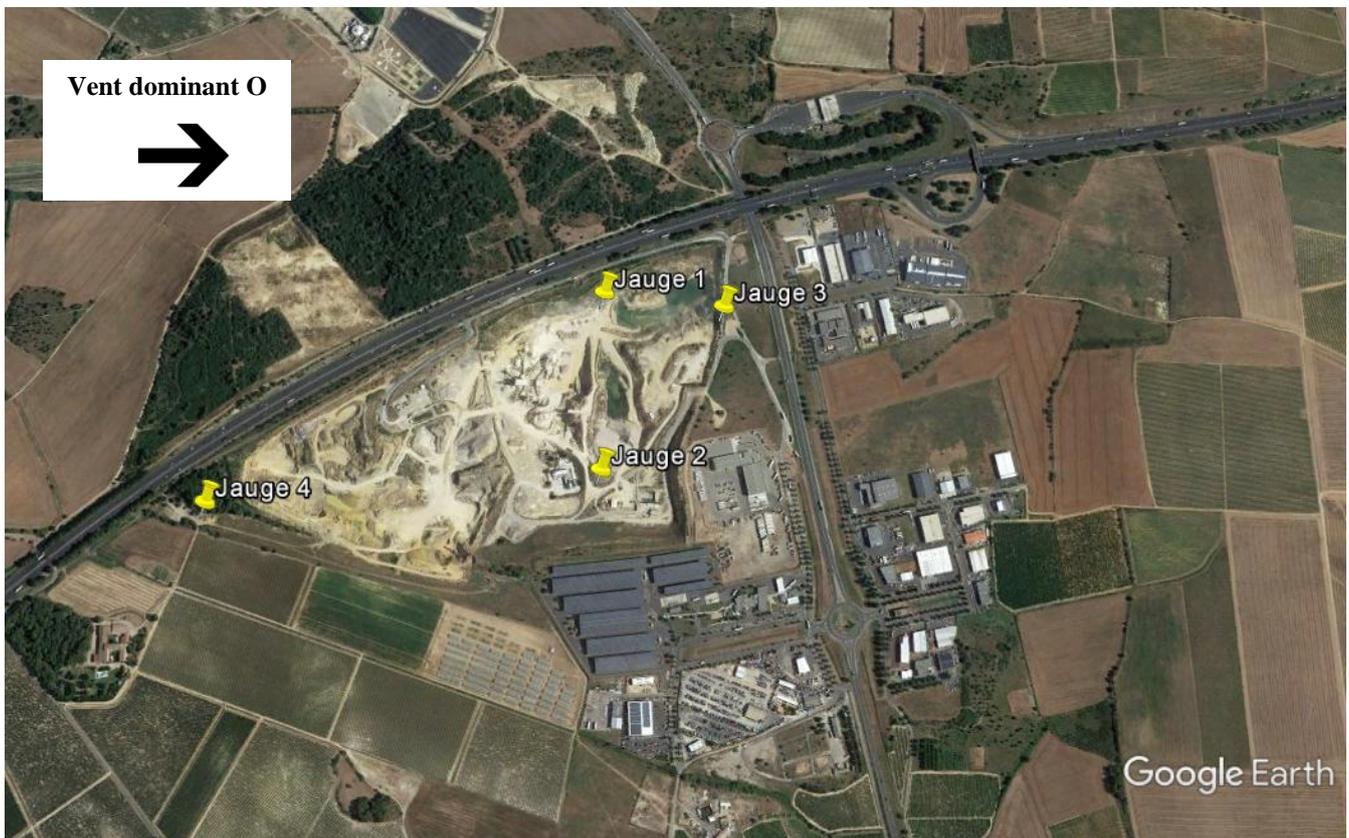
### Station de mesure de type (c) : Jauges 1, 2 et 3

Situées en limite de site, en aval du vent dominant.

Distribution de la direction du vent en (%)  
Année



Statistiques de vent pour Béziers



## 5- CONDITIONS METEOROLOGIQUES

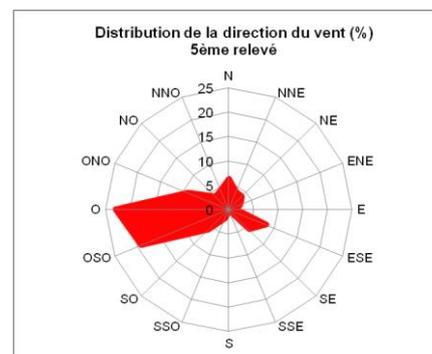
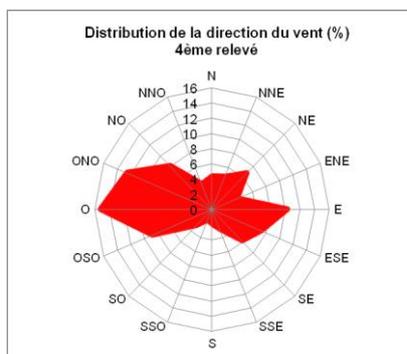
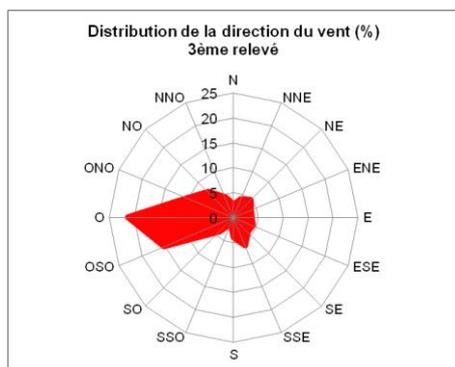
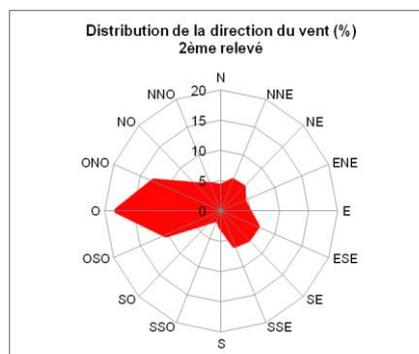
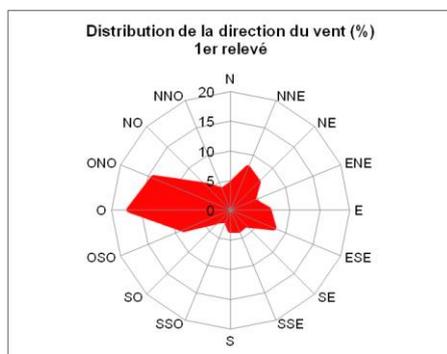
La surface de la carrière n'étant pas entièrement située sur le territoire d'une commune couverte par un plan de protection de l'atmosphère, la mise en œuvre d'une station météorologique sur site peut être remplacée par l'abonnement à des données corrigées en fonction du relief, de l'environnement et de la distance issues de la station météo la plus représentative à proximité de la carrière exploitée par un fournisseur de services météorologiques.

Les données météorologiques (direction et vitesse du vent, température et pluviométrie) seront donc fournies par Météo France avec un point observation virtuel issue de la station Météo la plus représentative.

**Coordonnées GPS :** 44°17'56''N / 3°12'56''E

**Altitude :** 31 m

Période	Pluviométrie mm	Direction vent dominant	Température (moyenne) °C	Température maximale °C	Température minimale °C
29 janvier au 28 février 2019	15,1	O	9	23,9	- 0,6
2 avril au 2 mai	58,6	O	13,4	23,2	2,3
2 juillet au 1 août	11,2	O	25,3	36,5	12,9
30 septembre au 30 octobre	271,9	O	16,9	27,6	5,7
20 novembre au 17 décembre	18,9	O	10,3	18,1	0,0



## 6- RESULTATS

- Tableau récapitulatif en mg/m<sup>2</sup>/jour :

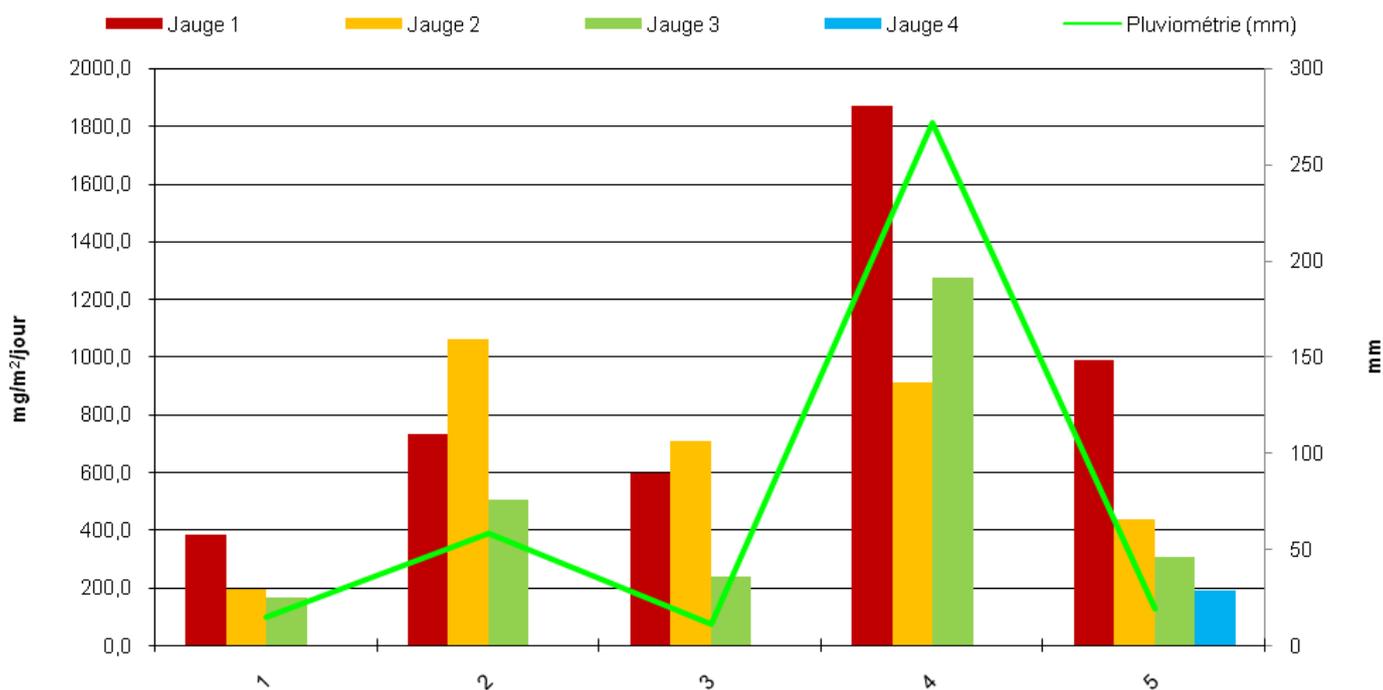
Trimestre	1	2	3	4	5	Moyenne
	29/01 au 28/02/19	02/04 au 02/05/19	02/07 au 01/08/19	30/09 au 30/10/19	20/11 au 17/12/19	
Jauge 1	381,22	732,06	597,69	1868,17	988,33	913,49
Jauge 2	195,48	1061,79	707,88	909,08	438,15	662,48
Jauge 3 (type b)	163,19	502,69	238,55	1273,41	307,30	497,03
Jauge 4	/	/	/	/	186,74	186,74
Moyenne	246,63	765,51	514,70	1350,22	480,13	564,93
Pluviométrie (mm)	15,1	58,6	11,2	271,9	18,9	

L'objectif à ne pas dépasser est de 500 mg/m<sup>2</sup>/jour en moyenne annuelle glissante pour chacune des jauges installées en point de type (b) du plan de surveillance.

Légende :



- Empoussièrément en fonction de la pluviométrie :



## **7- ANALYSES ET COMMENTAIRES**

---

La pluviométrie constatée pendant la période d'octobre est très importante et exceptionnelle (271,9 mm de pluie cumulée). Pour les 3 jauges, on observe un empoussièrément anormalement élevé pendant cette période et dépassant largement le seuil indicatif de **500 mg/m<sup>2</sup>/jour**.

La jauge la plus empoussiérée est la jauge 1 située au nord du site, elle est très influencée par le passage des camions sur la piste en terre, son empoussièrément moyen annuel est de 913,49 mg/m<sup>2</sup>/jour.

**La jauge 3 installée en point de type (b) possède un empoussièrément moyen annuel inférieur à l'objectif à atteindre de 500 mg/m<sup>2</sup>/jour évoqué dans l'arrêté du 30 septembre 2016.**

### Rappel :

Les campagnes de mesure durent trente jours et sont réalisées tous les trois mois.

Si, à l'issue de huit campagnes consécutives, les résultats sont inférieurs à la valeur prévue au paragraphe 19.7 de l'arrêté du 30 septembre 2016, la fréquence trimestrielle deviendra semestrielle.

Par la suite, si un résultat excède la valeur prévue et sauf situation exceptionnelle qui sera explicitée dans le bilan annuel, la fréquence redeviendra trimestrielle pendant huit campagnes consécutives, à l'issue desquelles elle pourra être revue dans les mêmes conditions.

ANNEXE 1 : Fiches de résultats mensuel

MESURES DE RETOMBÉES ATMOSPHERIQUES DE POUSSIÉRES (conformément à la norme NF X 43-014)				
Fiche de résultats				
Entreprise / site :		Date prélèvements :		Diamètre intérieur entonnoir (cm) 21 Section entonnoir (cm <sup>2</sup> ) 346,36
Castille - La Galiberte		29/01 au 28/02/19		Durée d'exposition (en jours) : 30
Zone de mesures	Charge (mg)	Teneur moyenne		Observations
		g/m <sup>2</sup> /mois	mg/m <sup>2</sup> /jour	
Jauge 1	396,1	11,60	381,22	
Jauge 2	203,1	5,95	195,48	
Jauge 3	169,6	4,96	163,19	

Masse Jauge g	Tare Jauge g	Volume eau cm <sup>3</sup>	Volume traité cm <sup>3</sup>	Masse Poussières Non Solubles			Eau de rinçage	Masse Poussières Solubles			Masse PNS + Masse PS mg	
				Masse filtre avant (mg)	Masse filtre après (mg)	Masse PNS mg		Volume traité (cm <sup>3</sup> )	50	Masse PS mg		
Jauge 1	665	328	337,0	1	761,9	1101,4			3011,7	3020,1	56,6	396,1
				2								
				3								
Jauge 2	632	328	304,0	1	768,3	954,4			3006,1	3008,9	17,0	203,1
				2								
				3								
Jauge 3	627	319	308,0	1	764,2	892,5			3019,3	3026,0	41,3	169,6
				2								
				3								

MESURES DE RETOMBÉES ATMOSPHERIQUES DE POUSSIÉRES (conformément à la norme NF X 43-014)				
Fiche de résultats				
Entreprise / site :		Date prélèvements :		Diamètre intérieur entonnoir (cm) 21 Section entonnoir (cm <sup>2</sup> ) 346,36
Castille - La Galiberte		02/04 au 02/05/19		Durée d'exposition (en jours) : 30
Zone de mesures	Charge (mg)	Teneur moyenne		Observations
		g/m <sup>2</sup> /mois	mg/m <sup>2</sup> /jour	
Jauge 1	760,7	22,27	732,06	
Jauge 2	1103,3	32,30	1061,79	Beaucoup d'algues donc résultat surestimé
Jauge 3	522,3	15,29	502,69	

Masse Jauge g	Tare Jauge g	Volume eau cm <sup>3</sup>	Volume traité cm <sup>3</sup>	Masse Poussières Non Solubles			Eau de rinçage	Masse Poussières Solubles			Masse PNS + Masse PS mg	
				Masse filtre avant (mg)	Masse filtre après (mg)	Masse PNS mg		Volume traité (cm <sup>3</sup> )	50	Masse PS mg		
Jauge 1	1927	332	1595,0	1	800,2	889,2			3000,2	3005,5	169,1	760,7
				2	799,9	1302,5						
				3								
Jauge 2	1988	330	1658,0	1	777,0	820,6			3017,2	3024,6	245,4	1103,3
				2	803,5	1552,4						
				3	786,7	852,1						
Jauge 3	1705	323	1382,0	1	774,3	1092,1			3005,1	3012,5	204,5	522,3
				2								
				3								

**MESURES DE RETOMBÉES ATMOSPHERIQUES DE POUSSIÉRES (conformément à la norme NF X 43-014)**  
**Fiche de résultats**

<b>Entreprise / site :</b> <b>Castille - La Galiberte</b>		<b>Date prélèvements :</b> <b>02/07 au 01/08/19</b>		Diamètre intérieur entonnoir (cm) 21 Section entonnoir (cm <sup>2</sup> ) 346,36 <b>Durée d'exposition (en jours) :</b> <b>30</b>	
Zone de mesures	Charge (mg)	Teneur moyenne		Observations	
		g/m <sup>2</sup> /mois	mg/m <sup>2</sup> /jour		
<b>Jauge 1</b>	<b>621,0</b>	<b>18,18</b>	<b>597,69</b>		
<b>Jauge 2</b>	<b>735,5</b>	<b>21,53</b>	<b>707,88</b>	Jauge proche du sol suite à un remblai à proximité	
<b>Jauge 3</b>	<b>247,9</b>	<b>7,26</b>	<b>238,55</b>		

	Eau de rinçage			Masse Poussières Non Solubles					Masse Poussières Solubles			Masse poussières Totales		
	eau ajoutée cm <sup>3</sup>	Tare Jauge g	Masse Jauge g	Volume traité cm <sup>3</sup>	Volume eau initial cm <sup>3</sup>	Volume eau total cm <sup>3</sup>	Volume traité (cm <sup>3</sup> )		50	Masse PS mg	Masse PNS + Masse PS mg			
							Masse filtre avant (mg)	Masse filtre après (mg)					Masse PNS mg	Masse creuset avant (mg)
<b>Jauge 1</b>	336	330	884		218,0	554,0	1	815,7	1389,1	573,4	62778,3	62782,6	47,6	621,0
							2							
							3							
<b>Jauge 2</b>	245	329	583		9,0	254,0	1	821,0	1503,2	682,2	51394,1	51404,6	53,3	735,5
							2							
							3							
<b>Jauge 3</b>	260	320	588		8,0	268,0	1	821,3	1027,9	206,6	61613,2	61620,9	41,3	247,9
							2							
							3							

**MESURES DE RETOMBÉES ATMOSPHERIQUES DE POUSSIÉRES (conformément à la norme NF X 43-014)**  
**Fiche de résultats**

<b>Entreprise / site :</b> <b>Castille - La Galiberte</b>		<b>Date prélèvements :</b> <b>30/09 au 30/10/19</b>		Diamètre intérieur entonnoir (cm) 21 Section entonnoir (cm <sup>2</sup> ) 346,36 <b>Durée d'exposition (en jours) :</b> <b>30</b>	
Zone de mesures	Charge (mg)	Teneur moyenne		Observations	
		g/m <sup>2</sup> /mois	mg/m <sup>2</sup> /jour		
<b>Jauge 1</b>	<b>1941,2</b>	<b>56,82</b>	<b>1868,17</b>		
<b>Jauge 2</b>	<b>944,6</b>	<b>27,65</b>	<b>909,08</b>	Jauge penchée suite au rivement du merlon.	
<b>Jauge 3</b>	<b>1323,2</b>	<b>38,73</b>	<b>1273,41</b>		

Remarque : Pluie exceptionnelle, débordement des jauges. Poussières solubles éventuellement minorées.

	Eau de rinçage			Masse Poussières Non Solubles					Masse Poussières Solubles			Masse poussières Totales		
	eau ajoutée cm <sup>3</sup>	Tare Jauge g	Masse Jauge g	Volume traité cm <sup>3</sup>	Volume eau initial cm <sup>3</sup>	Volume eau total cm <sup>3</sup>	Volume traité (cm <sup>3</sup> )		50	Masse PS mg	Masse PNS + Masse PS mg			
							Masse filtre avant (mg)	Masse filtre après (mg)					Masse PNS mg	Masse creuset avant (mg)
<b>Jauge 1</b>		329	5528	2081,0	5199,0	5199,0	1	791,8	998,6	516,7	62463,5	62477,2	1424,5	1941,2
							2							
							3							
<b>Jauge 2</b>		330	2738	1198,0	2408,0	2408,0	1	846,2	1047,8	405,2	61612,1	61623,3	539,4	944,6
							2							
							3							
<b>Jauge 3</b>		320	5596	2496,0	5276,0	5276,0	1	817,5	929,3	236,3	63571,5	63581,8	1086,9	1323,2
							2							
							3							

**MESURES DE RETOMBÉES ATMOSPHÉRIQUES DE POUSSIÈRES (conformément à la norme NF X 43-014)**  
**Fiche de résultats**

<b>Entreprise / site :</b>  <b>Castille - La Galiberte</b>		<b>Date prélèvements :</b>  <b>20/11 au 17/12/19</b>		Diamètre intérieur entonnoir (cm) 21 Section entonnoir (cm <sup>2</sup> ) 346,36 <b>Durée d'exposition (en jours) :</b> <b>27</b>
Zone de mesures	Charge (mg)	Teneur moyenne		Observations
		g/m <sup>2</sup> /mois	mg/m <sup>2</sup> /jour	
<b>Jauge 1</b>	<b>924,3</b>	<b>30,06</b>	<b>988,33</b>	
<b>Jauge 2</b>	<b>409,7</b>	<b>13,33</b>	<b>438,15</b>	
<b>Jauge 3</b>	<b>287,4</b>	<b>9,35</b>	<b>307,30</b>	
<b>Jauge 4</b>	<b>174,6</b>	<b>5,68</b>	<b>186,74</b>	

Remarque : jauges sableuses.

	Eau de rinçage						Masse Poussières Non Solubles			Masse Poussières Solubles			Masse poussières Totales	
	eau ajoutée cm <sup>3</sup>	Tare Jauge g	Masse Jauge g	Volume traité cm <sup>3</sup>	Volume eau initial cm <sup>3</sup>	Volume eau total cm <sup>3</sup>	Masse filtre avant (mg)	Masse filtre après (mg)	Masse PNS mg	Volume traité (cm <sup>3</sup> ) 50		Masse PS mg		
										Masse creuset avant (mg)	Masse creuset après (mg)			
<b>Jauge 1</b>		329	889		560,0	560,0	1	792,0	1488,9	<b>696,9</b>	53075,4	53095,7	<b>227,4</b>	<b>924,3</b>
							2							
							3							
<b>Jauge 2</b>		329	862		533,0	533,0	1	800,0	1120,2	<b>320,2</b>	61289,6	61298,0	<b>89,5</b>	<b>409,7</b>
							2							
							3							
<b>Jauge 3</b>		319	786		467,0	467,0	1	798,6	979,5	<b>180,9</b>	51386,8	51398,2	<b>106,5</b>	<b>287,4</b>
							2							
							3							
<b>Jauge 4</b>		330	865		535,0	535,0	1	803,2	893,3	<b>90,1</b>	52102,7	52110,6	<b>84,5</b>	<b>174,6</b>
							2							
							3							

Arrêté ministériel du 30/09/16 modifiant l'article 19 du 22/09/94 relatif aux exploitations de carrières - Prestation réalisée selon la norme NF X 43-014 de novembre 2017

**CASTILLE – Carrière de La Galiberte**

Diffusion : Mr BONNEFIS

Objet : Rapport annuel 2020



Rapport vérifié le 23/11/2020  
Par D. ORCHILLER



## SOMMAIRE

1- <u>OBJET DE L'ETUDE</u>	3
2- <u>LOCALISATION DU SITE</u>	4
3- <u>PRINCIPE DES MESURES</u>	5
4- <u>LOCALISATION DES POINTS DE MESURES</u>	8
5- <u>CONDITIONS METEOROLOGIQUES</u>	9
6- <u>RESULTATS</u>	10
7- <u>ANALYSES ET COMMENTAIRES</u>	11
ANNEXE 1 : FICHES DE RESULTATS MENSUEL	12

## **1- OBJET DE L'ETUDE**

---

L'objectif consiste à connaître l'impact des retombées de poussières atmosphériques dues à l'activité de la société **CASTILLE** sur le site de **la Galiberte**.

Cette étude est effectuée conformément à la norme NF X 43-014 et à l'arrêté préfectoral du site. La technique imposée par l'arrêté préfectoral est la détermination des retombées atmosphériques au moyen de jauges OWEN.

Au niveau réglementaire, l'arrêté du 30 septembre 2016 évoque un objectif de **500 mg/m<sup>2</sup>/jour** en moyenne annuelle glissante pour chacune des jauges installées en point de type (b) du plan de surveillance c'est-à-dire les jauges installées chez les plus proches riverains.

La campagne a été réalisée trimestriellement sur des périodes de collecte de 30 jours.

*L'intérêt des mesures de retombées de poussières par jauge Owen est avant tout **statistique** et permet de voir l'évolution de l'empoussièrement d'un site en tenant compte des saisonnalités.*

Les résultats doivent être essentiellement utilisés pour la comparaison spatiale et temporelle sur le long terme (cf Limites de la méthode art. 0.3 de la NF X 43-014).

## 2- LOCALISATION DU SITE

La zone se situe sur la commune de **Vendres**.



### 3- PRINCIPE DES MESURES

Le principe de la mesure est décrit par la norme **NF X 43-014** (Détermination des retombées atmosphériques totales / jauge Owen).

- **Collecteur de type OWEN**

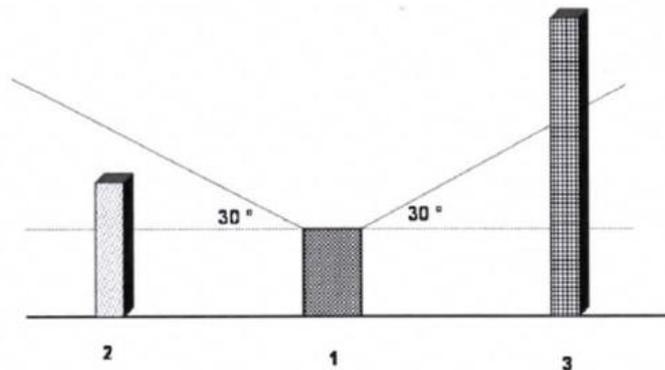
Il est constitué d'un récipient de collecte de forme et de taille indifférentes et d'un entonnoir.

Ce type de collecteur est le plus utilisé en France.

Le collecteur choisi à une capacité de 5 litres, le diamètre de l'entonnoir est de 21cm, ce qui permet d'accueillir une pluie cumulée de 144 mm.

#### Implantation

Le point de prélèvement doit présenter un dégagement suffisant. Une règle simple peut être appliquée soit tout autour du collecteur soit dans la direction de la source.



#### Légende

- 1 Collecteur
- 2 Obstacle, acceptable
- 3 Obstacle, trop haut

Figure A.1 — Position des obstacles affectant l'échantillonnage

- **Durée de collecte**

Une durée type d'exposition des collecteurs varie entre 1 semaine et 1 mois.

Cependant, pour des raisons scientifiques, organisationnelles ou économiques, des pratiques dérogatoires sont possibles avec un maximum de 3 mois.



- **Réception au laboratoire.**

Critères d'exclusion des récipients

Au retour au laboratoire, certains récipients peuvent avoir été crevés lors du transport, ou souillés lors de l'échantillonnage par des causes diverses. Les récipients incriminés peuvent alors être exclus de la procédure analytique.

Les récipients sont stockés de préférence à l'abri de la lumière et en un lieu tempéré ou réfrigéré.

Réduire le plus possible la durée de stockage avant le traitement de l'échantillon.

Quelle que soit l'option de tamisage choisie, les particules de taille supérieure à 1 mm retenues par le tamis sont éliminées.

- **Pesée au laboratoire**

Avant toute manipulation le prélèvement est pesé :

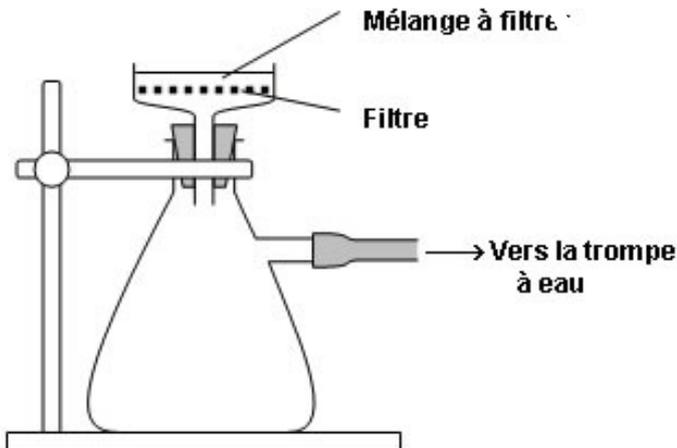
R1 = masse totale du récipient

T1 = tare (masse du récipient sans bouchon ni opercule)

M1 = masse prélevée (eau + poussières)

$M1 = R1 - T1$

Volume échantillon en prenant une densité de 1,  $V1 \text{ cm}^3 = M \text{ g/1}$



- **Détermination des matières insolubles**

Le récipient R1 est filtré sur un filtre en fibre de verre d'un diamètre de 90 mm, préalablement pesé. Le filtre est placé à l'étuve à 105 °C jusqu'à ce qu'il soit parfaitement sec.

- **Détermination des matières solubles**

Après filtration, le prélèvement est homogénéisé et un petit volume de l'ordre de 50 cm<sup>3</sup> est prélevé et déposé dans une coupelle préalablement tarée.

Après réduction éventuelle du volume de liquide, l'ensemble est mis à l'étuve à 105 °C jusqu'à évaporation.

La pesée après évaporation permet de déterminer la masse de matières solubles dans la coupelle : ms, puis celle dans le prélèvement initial : Ms.

$Ms = (ms/20) \times Vi \text{ cm}^3$

- **Expression des résultats.**

On calcule la teneur moyenne en poussière  $\rho$  pour chaque point de mesure.

$\rho$  est exprimée en milligramme par  $m^2$  et par jour.

$$\rho = \frac{M_p}{s} \times \frac{1}{t}$$

$M_p = M_s + M_{ns}$  : masse de poussière en mg.

$s$  : Surface utile d'exposition (s entonnoir /  $D = 120$  mm int) =  $0,0113$   $m^2$ .

$t$  : Durée d'exposition en jour.

Pluviométrie.

Le volume d'eau recueilli  $V = (M - M_p) /$  masse volumique eau, permet à l'évaporation près, de connaître la pluviométrie sur la période d'exposition :

Pluviométrie sur la période : Pluv en mm =  $V$  ( $cm^3$ ) /  $113$   $cm^2 \times 10$

## 4- LOCALISATION DES POINTS DE MESURES

4 points de mesures ont été retenus dans le plan de surveillance environnemental : ce plan décrit notamment les zones d'émission de poussières, leur importance respective, les conditions météorologiques et topographiques sur le site, le choix de la localisation des stations de mesure ainsi que leur nombre.

### Station de mesure de type (a) : Jauge 4

Lieu non impacté par l'exploitation de la carrière en amont du vent dominant.

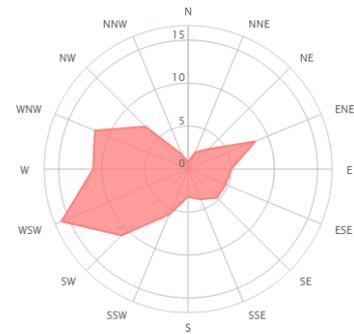
### Station de mesure de type (b) : Jauge 3

Premiers riverains situés à moins de 1500 m de la carrière.

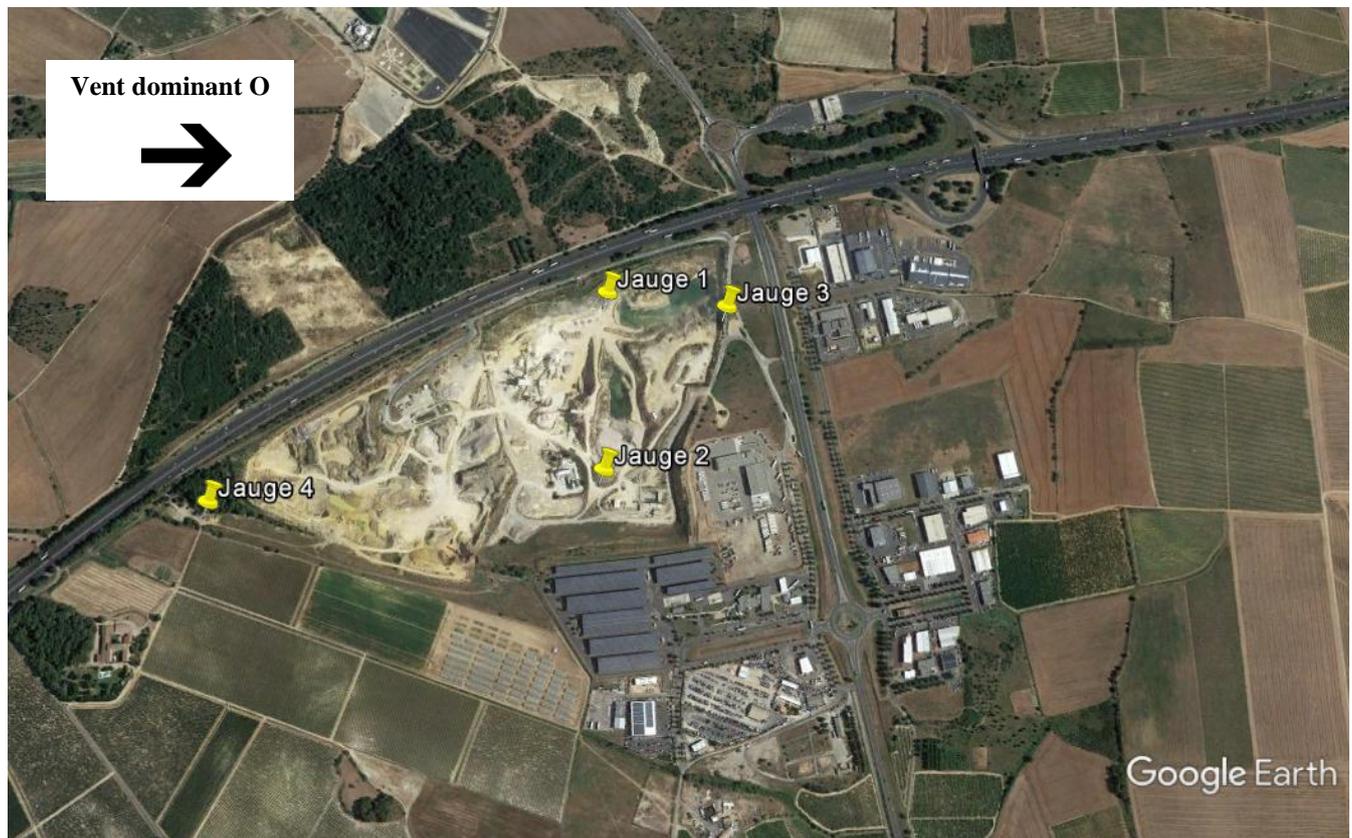
### Station de mesure de type (c) : Jauges 1, 2 et 3

Situées en limite de site, en aval du vent dominant.

Distribution de la direction du vent en (%)  
Année



Statistiques de vent pour Béziers



## 5- CONDITIONS METEOROLOGIQUES

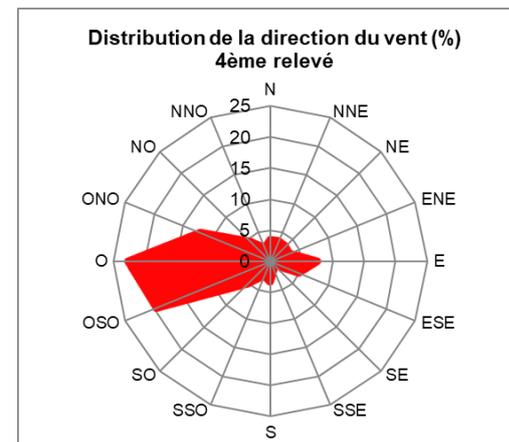
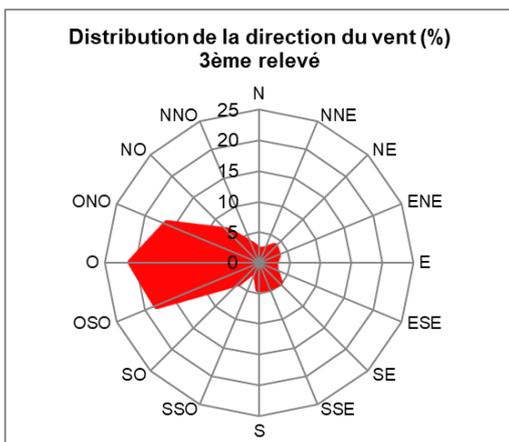
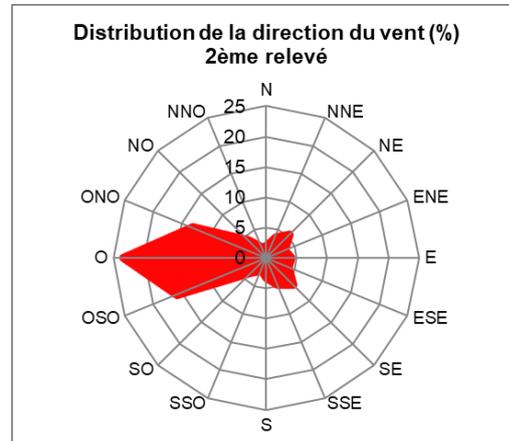
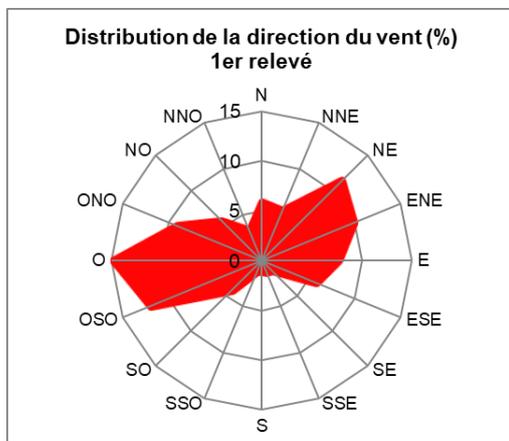
La surface de la carrière n'étant pas entièrement située sur le territoire d'une commune couverte par un plan de protection de l'atmosphère, la mise en œuvre d'une station météorologique sur site peut être remplacée par l'abonnement à des données corrigées en fonction du relief, de l'environnement et de la distance issues de la station météo la plus représentative à proximité de la carrière exploitée par un fournisseur de services météorologiques.

Les données météorologiques (direction et vitesse du vent, température et pluviométrie) seront donc fournies par Météo France avec un point observation virtuel issue de la station Météo la plus représentative.

**Coordonnées GPS :** 44°17'56''N / 3°12'56''E

**Altitude :** 31 m

Période	Pluviométrie mm	Direction vent dominant	Température (moyenne) °C	Température maximale °C	Température minimale °C
14 janvier au 13 février 2020	39,2	O	10,3	22,9	- 0,5
12 mai au 11 juin	74,4	O	19,0	31,1	10,1
1 juillet au 31 juillet	12,2	O	24,7	35,3	13,4
5 octobre au 4 novembre	9,2	O	13,8	24,3	1,9



## 6- RESULTATS

- Tableau récapitulatif en mg/m<sup>2</sup>/jour :

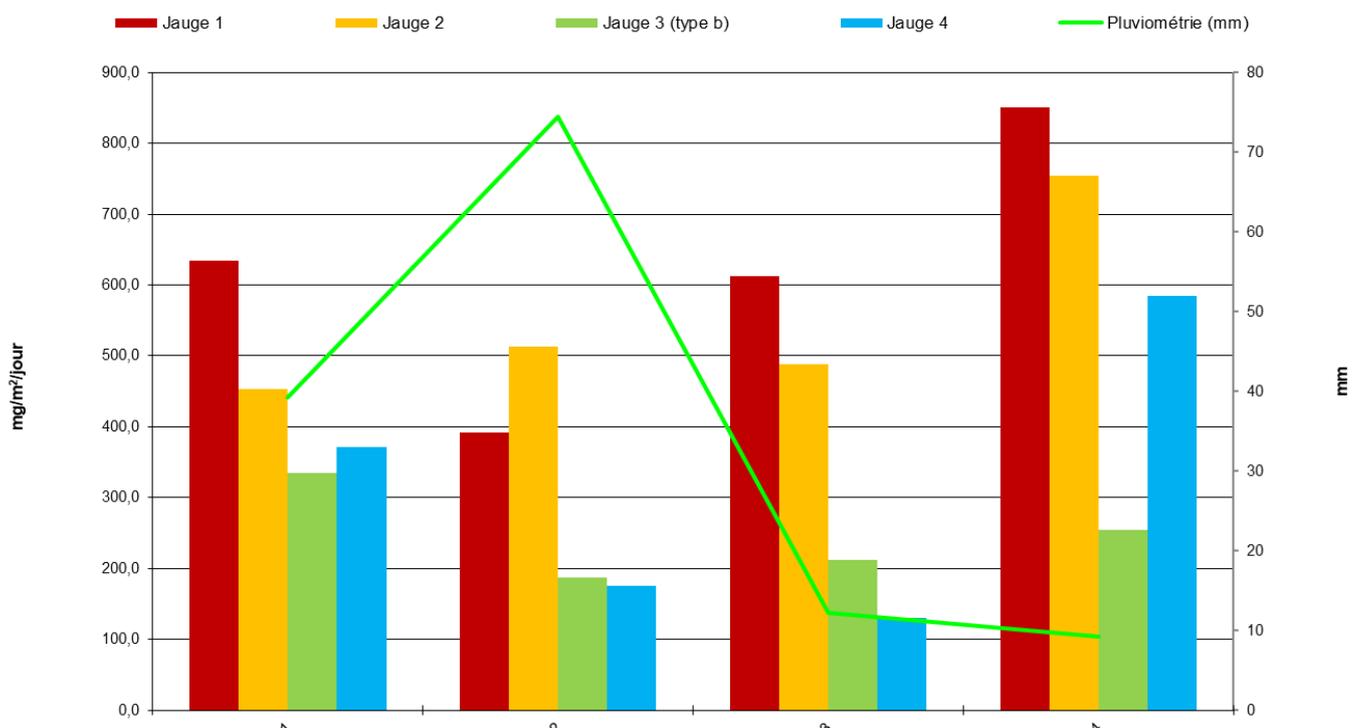
Trimestre	1	2	3	4	Moyenne
	14/01 au 13/02/20	12/05 au 11/06/20	01/07 au 31/07/20	05/10 au 04/11/20	
Jauge 1	634,64	391,65	613,04	850,28	<b>622,40</b>
Jauge 2	453,30	512,51	488,85	753,58	<b>552,06</b>
<b>Jauge 3 (type b)</b>	334,63	187,36	211,91	254,62	<b>247,13</b>
Jauge 4	371,13	175,62	129,68	584,47	<b>315,22</b>
Moyenne	<b>448,42</b>	<b>316,78</b>	<b>360,87</b>	<b>610,74</b>	<b>434,20</b>
Pluviométrie (mm)	39,2	74,4	12,2	9,2	

L'objectif à ne pas dépasser est de 500 mg/ m<sup>2</sup>/ jour en moyenne annuelle glissante pour chacune des jauges installées en point de type (b) du plan de surveillance.

Légende :



- Empoussièrement en fonction de la pluviométrie :



## **7- ANALYSES ET COMMENTAIRES**

---

Le vent dominant vient globalement du secteur Ouest.

La pluviométrie constatée pendant les différentes périodes de mesures est relativement faible (maximum de 74 mm pour la période de mai-juin).

La jauge la plus empoussiérée est la jauge 1 située au nord du site, elle est très influencée par le passage des camions sur la piste en terre, son empoussièrément moyen annuel est de 622,4 mg/m<sup>2</sup>/jour.

La jauge 4 située à l'extrême Ouest du site et en dehors de la zone d'impact, peut être considérée comme témoin de l'empoussièrément naturel. Son empoussièrément moyen annuel est relativement important (315 g/m<sup>2</sup>/jour).

**La jauge 3 installée en point de type (b) possède un empoussièrément moyen annuel inférieur à l'objectif à atteindre de 500 mg/m<sup>2</sup>/jour évoqué dans l'arrêté du 30 septembre 2016.**

### Rappel :

Les campagnes de mesure durent trente jours et sont réalisées tous les trois mois.

Si, à l'issue de huit campagnes consécutives, les résultats sont inférieurs à la valeur prévue au paragraphe 19.7 de l'arrêté du 30 septembre 2016, la fréquence trimestrielle deviendra semestrielle.

Par la suite, si un résultat excède la valeur prévue et sauf situation exceptionnelle qui sera explicitée dans le bilan annuel, la fréquence redeviendra trimestrielle pendant huit campagnes consécutives, à l'issue desquelles elle pourra être revue dans les mêmes conditions.

ANNEXE 1 : Fiches de résultats mensuel

MESURES DE RETOMBÉES ATMOSPHERIQUES DE POUSSIÉRES (conformément à la norme NF X 43-014)				
Fiche de résultats				
Entreprise / site :		Date prélèvements :		Diamètre intérieur entonnoir (cm) 21
CASTILLE / La Galiberte		14/01 au 13/02/20		Section entonnoir (cm <sup>2</sup> ) 346,36
				Durée d'exposition (en jours) :
				30
Zone de mesures	Charge (mg)	Teneur moyenne		Observations
		g/m <sup>2</sup> /mois	mg/m <sup>2</sup> /jour	
Jauge 1	659,4	19,30	634,64	
Jauge 2	471,0	13,79	453,30	
Jauge 3 (type b)	347,7	10,18	334,63	
Jauge 4	385,6	11,29	371,13	

MESURES DE RETOMBÉES ATMOSPHERIQUES DE POUSSIÉRES (conformément à la norme NF X 43-014)				
Fiche de résultats				
Entreprise / site :		Date prélèvements :		Diamètre intérieur entonnoir (cm) 21
CASTILLE / La Galiberte		12/05 au 11/06/20		Section entonnoir (cm <sup>2</sup> ) 346,36
				Durée d'exposition (en jours) :
				30
Zone de mesures	Charge (mg)	Teneur moyenne		Observations
		g/m <sup>2</sup> /mois	mg/m <sup>2</sup> /jour	
Jauge 1	407,0	11,91	391,65	
Jauge 2	532,5	15,59	512,51	
Jauge 3 (type b)	194,7	5,70	187,36	
Jauge 4	267,6	7,83	175,62	Jauge récupérée le 25/06/2020.

**MESURES DE RETOMBÉES ATMOSPHERIQUES DE POUSSIÉRES (conformément à la norme NF X 43-014)**

**Fiche de résultats**

<b>Entreprise / site :</b> <b>CASTILLE / La Galiberte</b>		<b>Date prélèvements :</b> <b>01/07 au 31/07/20</b>		Diamètre intérieur entonnoir (cm) 12 Section entonnoir (cm <sup>2</sup> ) 113,10 <b>Durée d'exposition (en jours) :</b> <b>30</b>
Zone de mesures	Charge (mg)	Teneur moyenne		Observations
		g/m <sup>2</sup> /mois	mg/m <sup>2</sup> /jour	
Jauge 1	208,0	18,65	613,04	
Jauge 2	165,9	14,87	488,85	
Jauge 3 (type b)	71,9	6,45	211,91	
Jauge 4	44,0	3,94	129,68	

**MESURES DE RETOMBÉES ATMOSPHERIQUES DE POUSSIÉRES (conformément à la norme NF X 43-014)**

**Fiche de résultats**

<b>Entreprise / site :</b> <b>CASTILLE / La Galiberte</b>		<b>Date prélèvements :</b> <b>05/10 au 04/11/20</b>		Diamètre intérieur entonnoir (cm) 12 Section entonnoir (cm <sup>2</sup> ) 113,10 <b>Durée d'exposition (en jours) :</b> <b>30</b>
Zone de mesures	Charge (mg)	Teneur moyenne		Observations
		g/m <sup>2</sup> /mois	mg/m <sup>2</sup> /jour	
Jauge 1	288,5	25,86	850,28	
Jauge 2	255,7	22,92	753,58	
Jauge 3 (type b)	86,4	7,74	254,62	
Jauge 4	198,3	17,78	584,47	Présence de fiente : analyse solubles non réalisées



# MESURES DES RETOMBÉES ATMOSPHÉRIQUES PAR LA MÉTHODE DES JAUGES OWEN

Arrêté ministériel du 30/09/16 modifiant l'article 19 du 22/09/94 relatif aux exploitations de carrières - Prestation réalisée selon la norme NF X 43-014 de novembre 2017

**CASTILLE – Carrière de La Galiberte**

Diffusion : Mr BONNEFIS

Objet : Rapport annuel 2021



Rapport rédigé le 29/11/2021

Par A. DUFOUR

Rapport vérifié le 30/11/2021

Par D. ORCHILLER

A handwritten signature in black ink, appearing to read "D. ORCHILLER", written over a white background.

## SOMMAIRE

1- <u>OBJET DE L'ETUDE</u>	3
2- <u>LOCALISATION DU SITE</u>	4
3- <u>PRINCIPE DES MESURES</u>	5
4- <u>LOCALISATION DES POINTS DE MESURES</u>	8
5- <u>CONDITIONS METEOROLOGIQUES</u>	9
6- <u>RESULTATS</u>	10
7- <u>ANALYSES ET COMMENTAIRES</u>	11
ANNEXE 1 : FICHES DE RESULTATS MENSUEL	12

## **1- OBJET DE L'ETUDE**

---

L'objectif consiste à connaître l'impact des retombées de poussières atmosphériques dues à l'activité de la société **CASTILLE** sur le site de la **Galiberte**.

Cette étude est effectuée conformément à la norme NF X 43-014 et à l'arrêté préfectoral du site. La technique imposée par l'arrêté préfectoral est la détermination des retombées atmosphériques au moyen de jauges OWEN.

Au niveau réglementaire, l'arrêté du 30 septembre 2016 évoque un objectif de **500 mg/m<sup>2</sup>/jour** en moyenne annuelle glissante pour chacune des jauges installées en point de type (b) du plan de surveillance c'est-à-dire les jauges installées chez les plus proches riverains.

La campagne a été réalisée trimestriellement sur des périodes de collecte de 30 jours.

*L'intérêt des mesures de retombées de poussières par jauge Owen est avant tout **statistique** et permet de voir l'évolution de l'empoussièrement d'un site en tenant compte des saisonnalités.*

Les résultats doivent être essentiellement utilisés pour la comparaison spatiale et temporelle sur le long terme (cf Limites de la méthode art. 0.3 de la NF X 43-014).

## 2- LOCALISATION DU SITE

La zone se situe sur la commune de **Vendres**.



### 3- PRINCIPE DES MESURES

Le principe de la mesure est décrit par la norme **NF X 43-014** (Détermination des retombées atmosphériques totales / jauge Owen).

- **Collecteur de type OWEN**

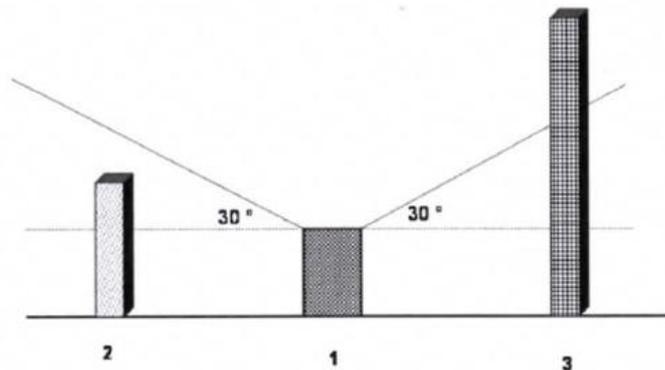
Il est constitué d'un récipient de collecte de forme et de taille indifférentes et d'un entonnoir.

Ce type de collecteur est le plus utilisé en France.

Le collecteur choisi à une capacité de 5 litres, le diamètre de l'entonnoir est de 12 cm, ce qui permet d'accueillir une pluie cumulée de 442 mm.

#### Implantation

Le point de prélèvement doit présenter un dégagement suffisant. Une règle simple peut être appliquée soit tout autour du collecteur soit dans la direction de la source.



#### Légende

- 1 Collecteur
- 2 Obstacle, acceptable
- 3 Obstacle, trop haut

Figure A.1 — Position des obstacles affectant l'échantillonnage

- **Durée de collecte**

Une durée type d'exposition des collecteurs varie entre 1 semaine et 1 mois.

Cependant, pour des raisons scientifiques, organisationnelles ou économiques, des pratiques dérogatoires sont possibles avec un maximum de 3 mois.



- **Réception au laboratoire.**

Critères d'exclusion des récipients

Au retour au laboratoire, certains récipients peuvent avoir été crevés lors du transport, ou souillés lors de l'échantillonnage par des causes diverses. Les récipients incriminés peuvent alors être exclus de la procédure analytique.

Les récipients sont stockés de préférence à l'abri de la lumière et en un lieu tempéré ou réfrigéré.

Réduire le plus possible la durée de stockage avant le traitement de l'échantillon.

Quelle que soit l'option de tamisage choisie, les particules de taille supérieure à 1 mm retenues par le tamis sont éliminées.

- **Pesée au laboratoire**

Avant toute manipulation le prélèvement est pesé :

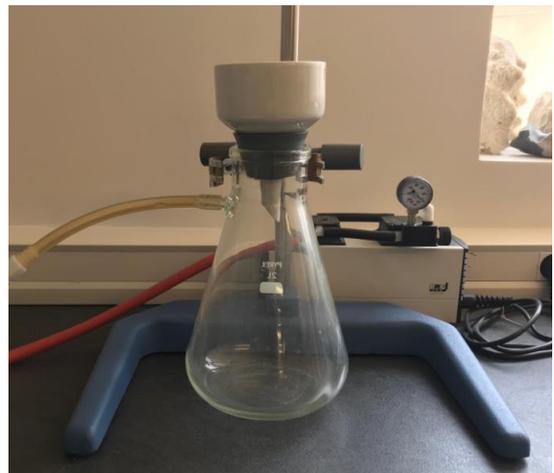
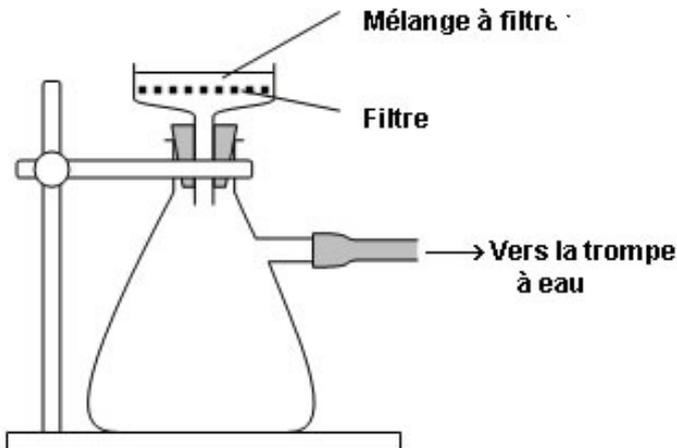
R1 = masse totale du récipient

T1 = tare (masse du récipient sans bouchon ni opercule)

M1 = masse prélevée (eau + poussières)

$M1 = R1 - T1$

Volume échantillon en prenant une densité de 1,  $V1 \text{ cm}^3 = M \text{ g/1}$



- **Détermination des matières insolubles**

Le récipient R1 est filtré sur un filtre en fibre de verre d'un diamètre de 90 mm, préalablement pesé. Le filtre est placé à l'étuve à 105 °C jusqu'à ce qu'il soit parfaitement sec.

- **Détermination des matières solubles**

Après filtration, le prélèvement est homogénéisé et un petit volume de l'ordre de 50 cm<sup>3</sup> est prélevé et déposé dans une coupelle préalablement tarée.

Après réduction éventuelle du volume de liquide, l'ensemble est mis à l'étuve à 105 °C jusqu'à évaporation.

La pesée après évaporation permet de déterminer la masse de matières solubles dans la coupelle : ms, puis celle dans le prélèvement initial : Ms.

$Ms = (ms/50) \times Vi \text{ cm}^3$

- **Expression des résultats.**

On calcule la teneur moyenne en poussière  $\rho$  pour chaque point de mesure.

$\rho$  est exprimée en milligramme par  $m^2$  et par jour.

$$\rho = \frac{M_p}{s} \times \frac{1}{t}$$

$M_p = M_s + M_{ns}$  : masse de poussière en mg.

$s$  : Surface utile d'exposition (s entonnoir /  $D = 120$  mm int) =  $0,0113$   $m^2$ .

$t$  : Durée d'exposition en jour.

Pluviométrie.

Le volume d'eau recueilli  $V = (M - M_p) /$  masse volumique eau, permet à l'évaporation près, de connaître la pluviométrie sur la période d'exposition :

Pluviométrie sur la période : Pluv en mm =  $V$  ( $cm^3$ ) /  $113$   $cm^2 \times 10$

## 4- LOCALISATION DES POINTS DE MESURES

**4 points de mesures** ont été retenus dans le plan de surveillance environnemental : ce plan décrit notamment les zones d'émission de poussières, leur importance respective, les conditions météorologiques et topographiques sur le site, le choix de la localisation des stations de mesure ainsi que leur nombre.

### Station de mesure de type (a) : Jauge 4

Lieu non impacté par l'exploitation de la carrière en amont du vent dominant.

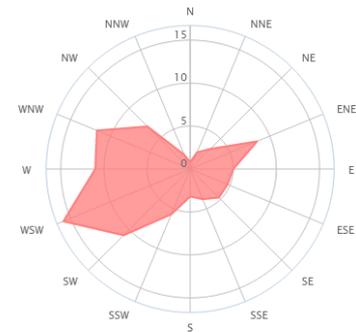
### Station de mesure de type (b) : Jauge 3

Premiers riverains situés à moins de 1500 m de la carrière.

### Station de mesure de type (c) : Jauges 1, 2 et 3

Situées en limite de site, en aval du vent dominant.

Distribution de la direction du vent en (%%)  
Année



*Statistiques de vent pour Béziers*



## 5- CONDITIONS METEOROLOGIQUES

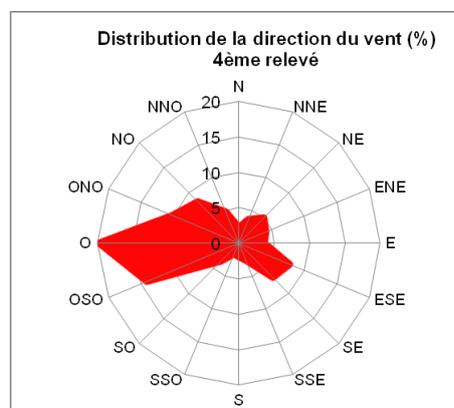
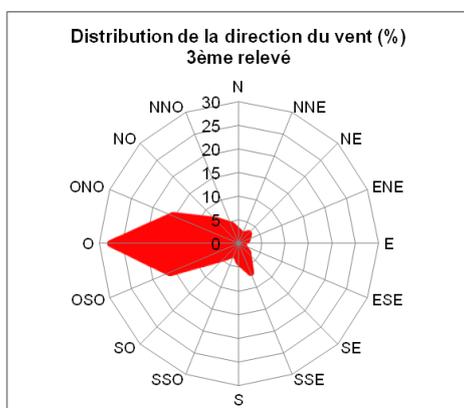
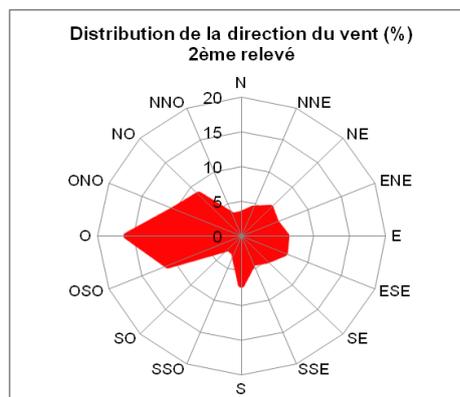
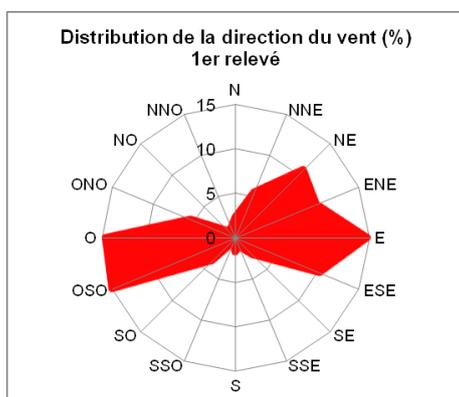
La surface de la carrière n'étant pas entièrement située sur le territoire d'une commune couverte par un plan de protection de l'atmosphère, la mise en œuvre d'une station météorologique sur site peut être remplacée par l'abonnement à des données corrigées en fonction du relief, de l'environnement et de la distance issues de la station météo la plus représentative à proximité de la carrière exploitée par un fournisseur de services météorologiques.

Les données météorologiques (direction et vitesse du vent, température et pluviométrie) seront donc fournies par Météo France avec un point observation virtuel issue de la station Météo la plus représentative.

**Coordonnées GPS : 44°17'56''N / 3°12'56''E**

**Altitude : 31 m**

Période	Pluviométrie (mm)	Direction vent dominant
27 janvier au 26 février 2021	25,9	OSO
12 avril au 12 mai	69,8	O
7 juillet au 6 août	22,9	O
11 octobre au 9 novembre 2021	9,6	O



## 6- RESULTATS

- Tableau récapitulatif en mg/m<sup>2</sup>/jour :**

2021					
Trimestre	1	2	3	4	Moyenne
	27/01 au 26/02/21	12/04 au 12/05/2021	07/07 au 06/08/21	11/10 au 09/11/21	
Jauge 1	740,17	570,51	522,36	456,29	<b>572,33</b>
Jauge 2	509,24	830,98	476,26	644,67	<b>615,29</b>
Jauge 3 (type b)	285,09	337,47	316,30	218,71	<b>289,39</b>
Jauge 4	962,16	297,64	106,40	209,28	<b>393,87</b>
Moyenne	<b>624,16</b>	<b>509,15</b>	<b>355,33</b>	<b>382,24</b>	<b>467,72</b>
Pluviométrie (mm)	25,9	69,8	22,9	9,6	

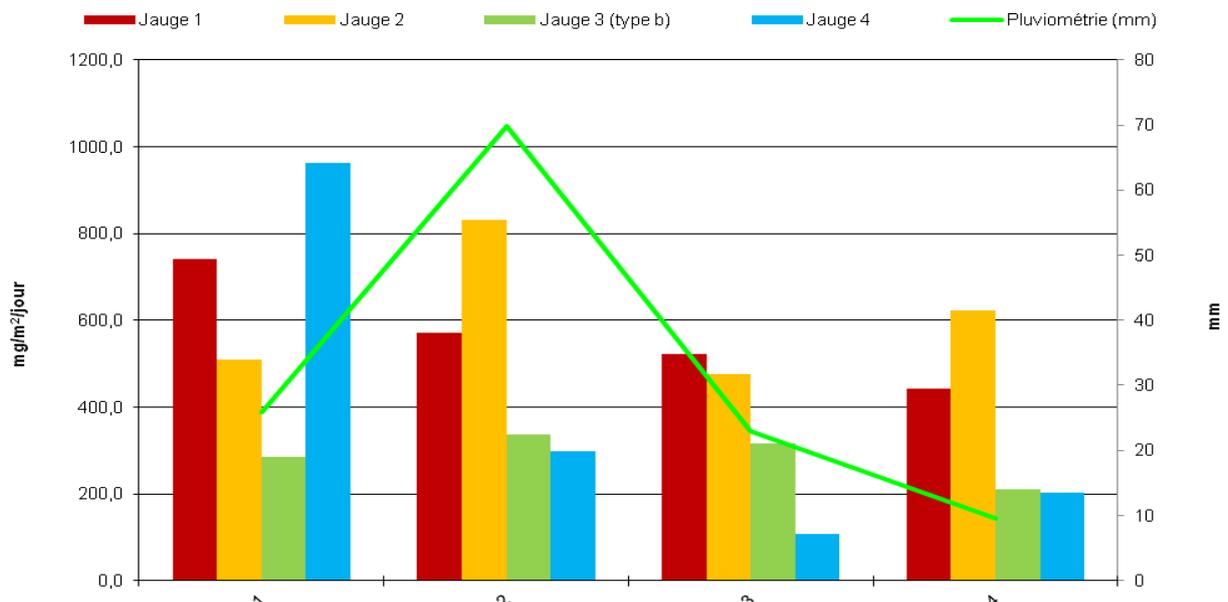
Moyenne annuelle glissante				
Trimestre	1	2	3	4
Jauge 3 (type b)	234,74	272,27	298,37	289,39

L'objectif à ne pas dépasser est de 500 mg/ m<sup>2</sup>/ jour en moyenne annuelle glissante pour chacune des jauges installées en point de type (b) du plan de surveillance.

Légende :



- Empoussièrement en fonction de la pluviométrie :**



## **7- ANALYSES ET COMMENTAIRES**

---

Le vent dominant vient globalement du secteur Ouest.

La pluviométrie constatée pendant les différentes périodes de mesures est relativement faible (maximum de 69,8 mm pour la période d'avril-mai).

La jauge la plus empoussiérée est la jauge 2 située au sud, elle est très influencée par le passage des camions sur la piste en terre, son empoussièremment moyen annuel est de 615,29 mg/m<sup>2</sup>/jour.

La jauge 4 située à l'extrême Ouest du site et en dehors de la zone d'impact, peut être considérée comme témoin de l'empoussièremment naturel. Son empoussièremment moyen annuel est relativement important (393,87g/m<sup>2</sup>/jour).

**La jauge 3 installée en point de type (b) possède un empoussièremment moyen annuel inférieur à l'objectif à atteindre de 500 mg/m<sup>2</sup>/jour évoqué dans l'arrêté du 30 septembre 2016.**

### Rappel :

Les campagnes de mesure durent trente jours et sont réalisées tous les trois mois.

Si, à l'issue de huit campagnes consécutives, les résultats sont inférieurs à la valeur prévue au paragraphe 19.7 de l'arrêté du 30 septembre 2016, la fréquence trimestrielle deviendra semestrielle.

Par la suite, si un résultat excède la valeur prévue et sauf situation exceptionnelle qui sera explicitée dans le bilan annuel, la fréquence redeviendra trimestrielle pendant huit campagnes consécutives, à l'issue desquelles elle pourra être revue dans les mêmes conditions.

*ANNEXE 1 : Fiches de résultats mensuel*

MESURES DE RETOMBÉES ATMOSPHÉRIQUES DE POUSSIÈRES (conformément à la norme NF X 43-014)				
Fiche de résultats				
Entreprise / site :		Date prélèvements :		Diamètre intérieur entonnoir (cm) 12 Section entonnoir (cm <sup>2</sup> ) 113,10
CASTILLE / La Galiberte		27/01 au 26/02/21		Durée d'exposition (en jours) : 30
Zone de mesures	Charge (mg)	Teneur moyenne		Observations
		g/m <sup>2</sup> /mois	mg/m <sup>2</sup> /jour	
Jauge 1	251,1	22,51	740,17	
Jauge 2	172,8	15,49	509,24	
Jauge 3 (type b)	96,7	8,67	285,09	
Jauge 4	326,5	29,27	962,16	Présence de fiente : analyse solubles non réalisées

MESURES DE RETOMBÉES ATMOSPHÉRIQUES DE POUSSIÈRES (conformément à la norme NF X 43-014)				
Fiche de résultats				
Entreprise / site :		Date prélèvements :		Diamètre intérieur entonnoir (cm) 12 Section entonnoir (cm <sup>2</sup> ) 113,10
CASTILLE / La Galiberte		12/04 au 12/05/2021		Durée d'exposition (en jours) : 30
Zone de mesures	Charge (mg)	Teneur moyenne		Observations
		g/m <sup>2</sup> /mois	mg/m <sup>2</sup> /jour	
Jauge 1	193,6	17,35	570,51	
Jauge 2	281,9	25,28	830,98	Jauge chargée (sable rougeâtre)
Jauge 3 (type b)	114,5	10,26	337,47	
Jauge 4	101,0	9,05	297,64	

**MESURES DE RETOMBÉES ATMOSPHERIQUES DE POUSSIÉRES (conformément à la norme NF X 43-014)**

**Fiche de résultats**

<b>Entreprise / site :</b>		<b>Date prélèvements :</b>		Diamètre intérieur entonnoir (cm)	12
<b>CASTILLE / La Galiberte</b>		<b>07/07 au 06/08/21</b>		Section entonnoir (cm <sup>2</sup> )	113,10
				<b>Durée d'exposition (en jours) :</b>	
				<b>30</b>	
Zone de mesures	Charge (mg)	Teneur moyenne		Observations	
		g/m <sup>2</sup> /mois	mg/m <sup>2</sup> /jour		
<b>Jauge 1</b>	<b>177,2</b>	<b>15,89</b>	<b>522,36</b>		
<b>Jauge 2</b>	<b>161,6</b>	<b>14,49</b>	<b>476,26</b>		
<b>Jauge 3 (type b)</b>	<b>107,3</b>	<b>9,62</b>	<b>316,30</b>		
<b>Jauge 4</b>	<b>36,1</b>	<b>3,24</b>	<b>106,40</b>		

**MESURES DE RETOMBÉES ATMOSPHERIQUES DE POUSSIÉRES (conformément à la norme NF X 43-014)**

**Fiche de résultats**

<b>Entreprise / site :</b>		<b>Date prélèvements :</b>		Diamètre intérieur entonnoir (cm)	12
<b>CASTILLE / La Galiberte</b>		<b>11/10 au 09/11/21</b>		Section entonnoir (cm <sup>2</sup> )	113,10
				<b>Durée d'exposition (en jours) :</b>	
				<b>29</b>	
Zone de mesures	Charge (mg)	Teneur moyenne		Observations	
		g/m <sup>2</sup> /mois	mg/m <sup>2</sup> /jour		
<b>Jauge 1</b>	<b>149,7</b>	<b>13,88</b>	<b>456,29</b>		
<b>Jauge 2</b>	<b>211,4</b>	<b>19,61</b>	<b>644,67</b>		
<b>Jauge 3 (type b)</b>	<b>71,7</b>	<b>6,65</b>	<b>218,71</b>		
<b>Jauge 4</b>	<b>68,6</b>	<b>6,37</b>	<b>209,28</b>		



## MESURES DE BRUITS ENVIRONNEMENTAUX

Prestation réalisée selon l'arrêté ministériel du 24 janvier 2001, de l'arrêté du 23 janvier 1997 et conformément à la norme NF S 31-010.

### CASTILLE – Carrière de La Galiberte

Diffusion : Mr BONNEFIS

Date des mesures : 7 avril 2021

Réalisée par : A. DUFOUR



Rapport rédigé le 08/04/2021

Par A. DUFOUR

Rapport vérifié le 12/04/2021

Par D. ORCHILLER

A handwritten signature in black ink, appearing to read "D. ORCHILLER", written in a cursive style.

## SOMMAIRE

<b>1- OBJET</b>	<b>3</b>
<b>2- REGLEMENTATION</b>	<b>4</b>
<b>3- MESURES</b>	<b>5</b>
3-1 LOCALISATION.	5
3-2 APPAREILLAGE.	6
3-3 MESURES.	6
3-3-1 METEOROLOGIE :	6
3-3-2 : IMPLANTATION ET ACTIVITE DU SITE.	7
3-3-3 : TABLEAU RECAPITULATIF.	7
<b>4- ANALYSE ET CONSEILS</b>	<b>8</b>
4-1 ÉMERGENCES.	8
4-2 NIVEAUX DE BRUIT LIMITE.	9
ANNEXE 1 : FICHE DE RESULTATS	10

## 1- OBJET

La présente étude concerne la carrière de la Galiberte de l'entreprise **Castille** située sur la commune de **Vendres**.

Ces analyses ont pour objet de déterminer les niveaux sonores en limite de propriété et d'émergences et de vérifier la conformité de la carrière et de ses installations avec l'[arrêté ministériel du 24 janvier 2001](#) (modifiant l'arrêté du 22 septembre 1994) art.22-1 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrière. Cet arrêté renvoie à celui du 23 janvier 1997 relatif aux bruits émis par les installations classées.

**Les mesures sont effectuées par la méthode de contrôle conformément à la norme NF S 31-010 sans déroger à aucune de ses dispositions.**



## **2- REGLEMENTATION**

---

Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, L Aeq,T.

Valeur du niveau de pression acoustique pondéré A d'un son continu stable qui au cours d'une période spécifiée T (intervalle de mesurage) a la même pression acoustique quadratique moyenne qu'un son considéré dont le niveau varie en fonction du temps.

Bruit ambiant.

Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.

Bruit résiduel.

Bruit ambiant, en l'absence des bruits particuliers, objets de la requête considérée.

Bruit particulier.

Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'il est l'objet d'une requête.

Émergence.

Modification temporelle du niveau de bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier. Cette modification porte sur le niveau global ou sur le niveau mesuré dans une quelconque bande de fréquence.

$$e = \text{Bruit ambiant} - \text{Bruit résiduel}$$

On considère qu'il y a présomption de nuisances lorsque :

\* Pour un niveau de bruit ambiant supérieur à **35 dB** et inférieur ou égal à **45 dB** :

- e = **6 dBA** pour la période allant de 7 h 00 à 22 h 00 sauf dimanches et jours fériés.

- e = **4 dBA** pour la période allant de 22 h 00 à 7 h 00, ainsi que les dimanches et jours fériés.

\* Pour un niveau de bruit ambiant supérieur à **45 dB** :

- e = **5 dBA** pour la période allant de 7 h 00 à 22 h 00 sauf dimanches et jours fériés.

- e = **3 dBA** pour la période allant de 22 h 00 à 7 h 00, ainsi que les dimanches et jours fériés.

Ces seuils sont définis dans l'article 3 de l'arrêté du 23 janvier 1997.

### 3- MESURES

#### 3-1 Localisation.

La localisation des points de mesures est la suivante (voir carte page 3) :

**Point 1** : Limite Sud au niveau de la bascule.

**Point 2** : Limite Est au niveau de l'entrée.

**Point 3** : Limite au Nord Ouest du site.

**Point 4** : Emergence.

Les points **1, 2 et 3**, situés en limite d'exploitation, feront l'objet d'un contrôle de **niveau de bruit limite**.

Le point **4**, situé au niveau du riverain le plus proche de la carrière, fera l'objet d'un contrôle **d'urgence**.

#### Photos des 4 points de mesures :

##### POINT 1 :



##### POINT 2 :



##### POINT 3 :



##### POINT 4 :



### 3-2 Appareillage.

Le sonomètre utilisé est un sonomètre enregistreur intégrateur de précision 01dB-Metravib de classe 1 (Fusion, n° série : 11115) conforme aux normes NF EN 60804 et NF EN 61672-1.

Le contrôle du sonomètre est réalisé avant et après les mesures, à l'aide d'un calibre acoustique 01dB-Metravib (Cal21, n° série : 35.13.43.67) qui répond aux spécifications de la norme NF EN 60942.

### 3-3 Mesures.

#### 3-3-1 Météorologie :

Les conditions météorologiques sont estimées de la manière suivante :

- Vérifier que la vitesse du vent est faible et qu'il n'y a pas de pluie marquée.
- Indiquer selon le codage suivant les conditions de vent et de température :

U1 : Vent fort contraire au sens source-récepteur	T1 : Jour <b>et</b> fort ensoleillement <b>et</b> surface sèche <b>et</b> peu de vent
U2 : Vent moyen à faible contraire <b>ou</b> vent fort peu contraire	T2 : mêmes conditions que T1 mais au moins une est non vérifiée.
U3 : vent nul <b>ou</b> vent quelconque de travers	T3 : Lever du soleil <b>ou</b> coucher du soleil <b>ou</b> (temps couvert <b>et</b> venteux <b>et</b> surface pas trop humide)
U4 : vent moyen à faible portant <b>ou</b> vent fort peu portant	T4 : nuit <b>et</b> (nuageux ou vent)
U5 : Vent fort portant	T5 : Nuit <b>et</b> ciel dégagé <b>et</b> vent faible

L'estimation qualitative de l'influence des conditions météorologiques se fait par l'intermédiaire de la grille ci-dessous :

	U1	U2	U3	U4	U5
T1		--	-	-	
T2	--	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	+	++
T5		+	+	++	

- État météorologique conduisant à une atténuation très forte du niveau sonore
- État météorologique conduisant à une atténuation forte du niveau sonore
- Z Effets météorologiques faibles ou négligeables
- + État météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore
- ++ État météorologique conduisant à un renforcement moyen du niveau sonore

Les mesures ont été effectuées le **7 avril 2021**.

*Les conditions météorologiques étaient de type T2/U2 soit des effets météorologiques conduisant à une atténuation forte du niveau sonore.*

3-3-2 : Implantation et activité du site.

Les mesures ont été effectuées sur un **intervalle de mesurage** de 30 minutes pour chacun des **4 points** référencés sur le plan ci-joint (**page 3**), en plaçant le microphone à 1,50 mètre au-dessus du niveau du sol.

Les mesures ont été réalisées uniquement en période diurne.

**Le jour de la mesure, l'activité de la carrière était la suivante :**

- *Trafic camions.*
- *Alimentation installation.*
- *Déstockage chargeur.*

**L'intervalle d'observation** (intervalle de temps au cours duquel tous les mesurages nécessaires à la caractérisation de la situation sonore sont effectués) est de 11h30 à 15h22.

3-3-3 : Tableau récapitulatif.

Date : **7 avril 2021**

Mesures effectuées par : **A. DUFOUR**

<b>Point de Mesure</b>	<b>Période de la journée</b>	<b>Heure de début</b>	<b>Durée (mn)</b>	<b>Marche Installation (M/A)</b>
Calibrage	/	/	/	/
1	Diurne	14h19	30	M
2	Diurne	11h30	30	M
3	Diurne	14h52	30	M
4	Diurne	13h15	60	A puis M

## 4- ANALYSE ET CONSEILS

### 4-1 Émergences.

Les émissions sonores de l'installation classée ne doivent pas engendrer une émergence supérieure aux valeurs admissibles fixées dans le tableau ci-après, dans les zones où celle-ci est réglementée :

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'établissement)	Emergence admissible pour la période allant de <b>7h à 22h</b> , sauf dimanches et jours fériés	Emergence admissible pour la période allant de <b>22h à 7h</b> , ainsi que les dimanches et jours fériés
<b>Supérieur à 35 dB (A) et inférieur ou égal à 45 dB (A)</b>	<b>6 dB (A)</b>	<b>4 dB (A)</b>
<b>Supérieur à 45 dB (A)</b>	<b>5 dB (A)</b>	<b>3 dB (A)</b>

Point de Mesure	Période	Heures	Leq dB <sub>A</sub>	L <sub>50</sub> dB <sub>A</sub>	Marche Installation (M/A)	Émergence	Seuil réglementaire	Conformité
4	Diurne	13h45	<b>65,6</b>	61,4	M	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Conforme</b>
		13h15	<b>61,6</b>	58,7	A			

#### Selon l'arrêté du 23 janvier 1997 :

Dans le cas général, l'indicateur d'émergence est la différence entre les niveaux de pression continus équivalents pondérés du bruit ambiant et du bruit résiduel, déterminée selon le point 6.5.1 de la norme NF S 31-010.

Dans certaines situations particulières, le niveau de pression sonore équivalent pondéré A, LA<sub>éq</sub>, n'est pas suffisamment adapté. Ces situations se caractérisent par la présence de bruits particuliers intermittents. Une telle situation se rencontre fréquemment dans le cadre des trafics routiers à proximité.

Dans le cas où la différence LA<sub>éq</sub> - L<sub>50</sub> est supérieure à **5 dB(A)**, on utilise comme indicateur d'émergence la différence entre les indices fractiles L<sub>50</sub> calculés sur le bruit ambiant (en activité) et le bruit résiduel (sans activité).

**Ce qui n'est pas le cas dans cette situation.**

**Point 4 : L'émergence relevée (4 dBA) est conforme au seuil réglementaire (< 5 dBA).**

Ce point semble subir que faiblement l'impact de l'activité de la carrière.

4-2 Niveaux de bruit limite.

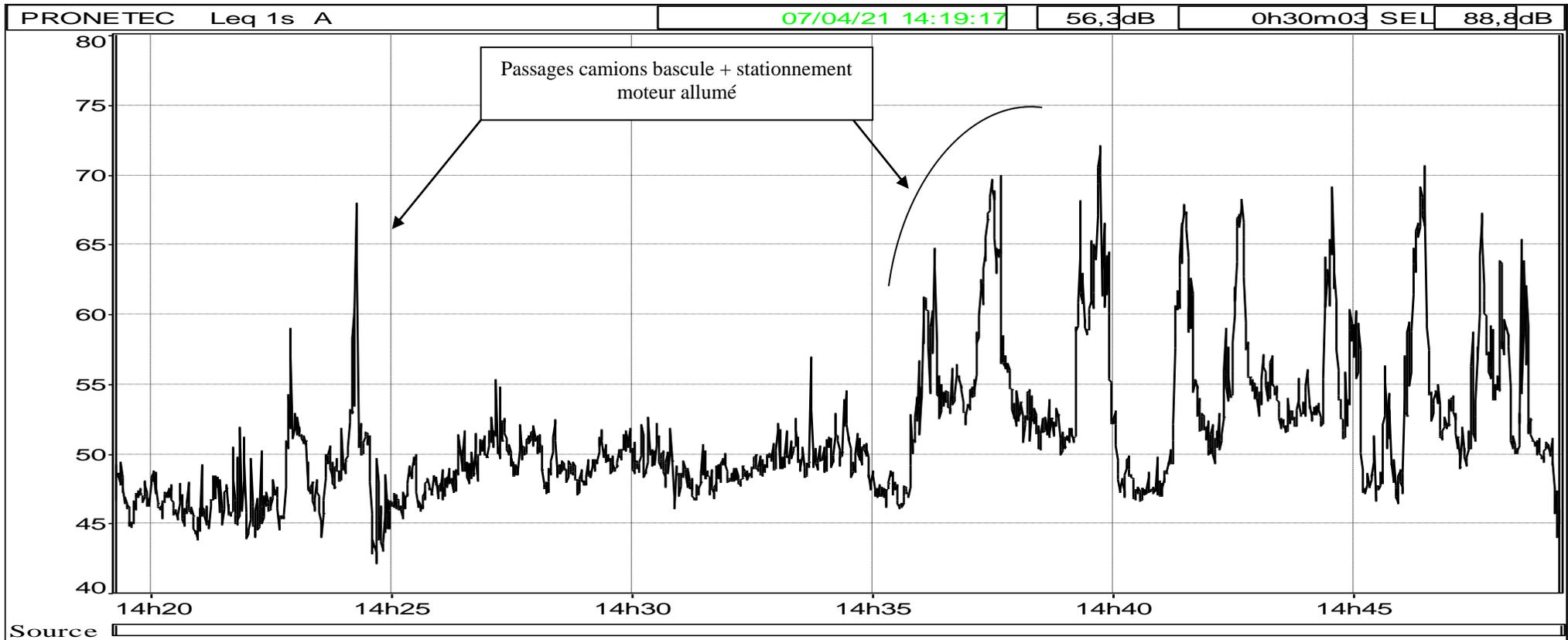
Le niveau de bruit limite est fixé à **70 dB** en période diurne selon l'arrêté du 23 janvier 1997.

Point de mesure	Période	Leq dB <sub>A</sub>	Heure	Marche Installation (M/A)	Seuil réglementaire à ne pas dépasser (dB <sub>A</sub> )	Conformité
1	Diurne	<b>56,3</b>	14h19	M	<b>70 dB<sub>A</sub></b>	<b>Conforme</b>
2	Diurne	<b>61,2</b>	11h30	M	<b>70 dB<sub>A</sub></b>	<b>Conforme</b>
3	Diurne	<b>46,2</b>	14h52	M	<b>70 dB<sub>A</sub></b>	<b>Conforme</b>

**Toutes les valeurs relevées sont conformes au seuil règlementaire (< 70 dB<sub>A</sub>).**

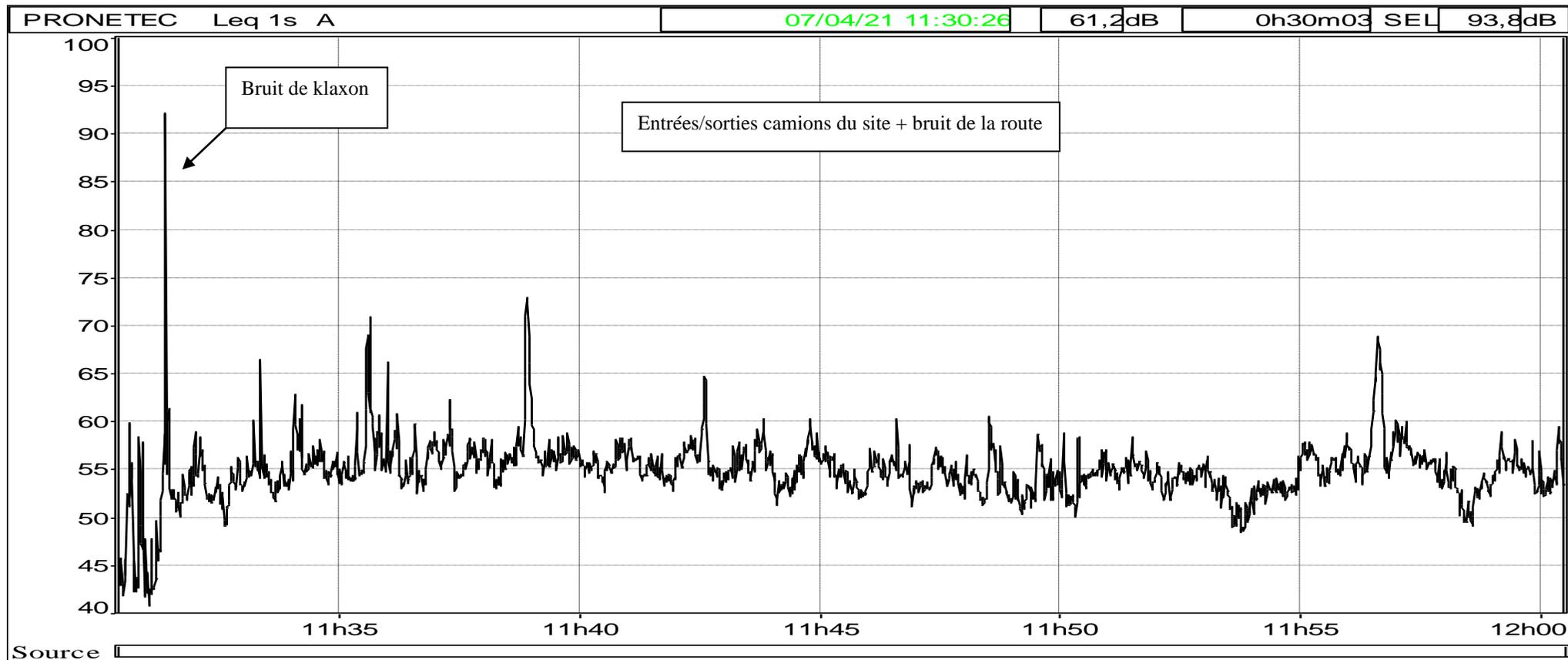
*ANNEXE 1 : Fiche de résultats*

Zone de mesure : Point 1  
Installation en fonctionnement diurne



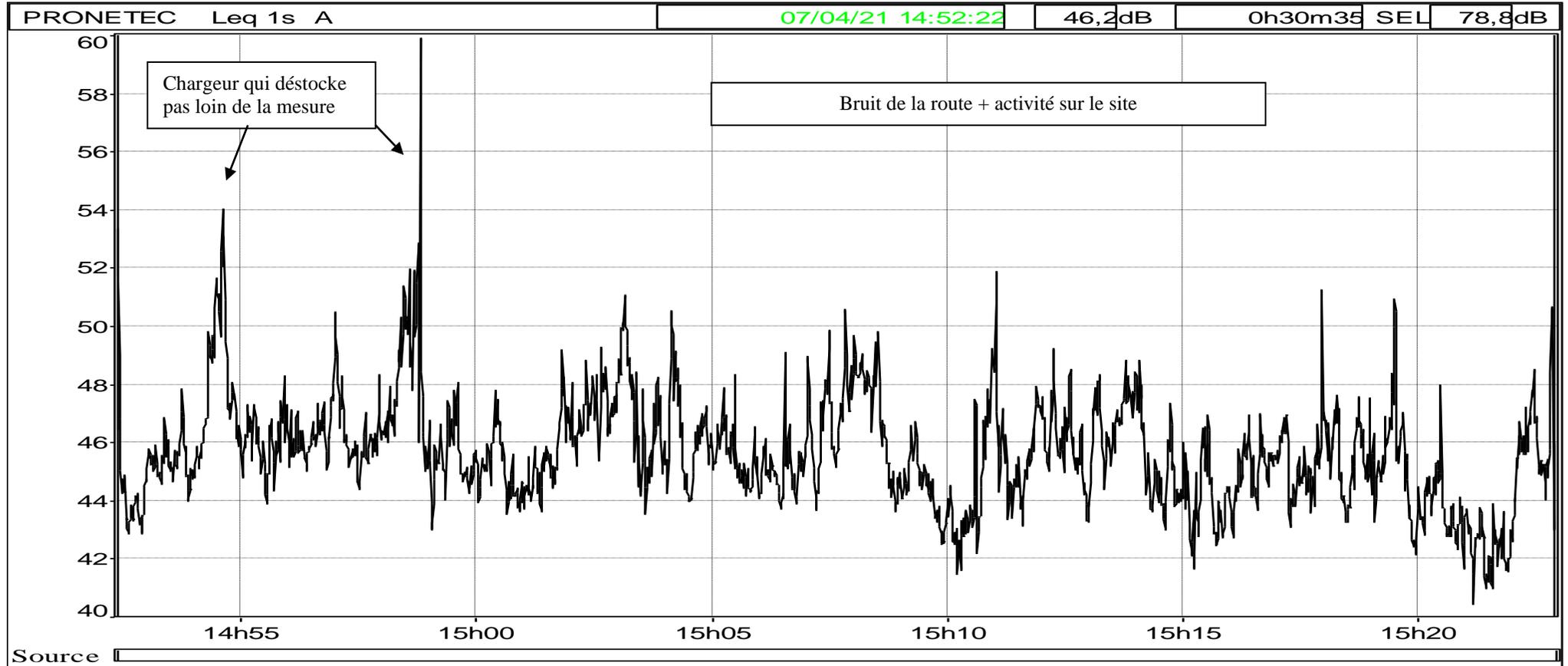
Fichier	20210407_141917_144920			
Début	07/04/21 14:19:17			
Fin	07/04/21 14:49:20			
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq
PRONETEC	Leq	A	dB	56,3

Zone de mesure : Point 2  
Installation en fonctionnement diurne



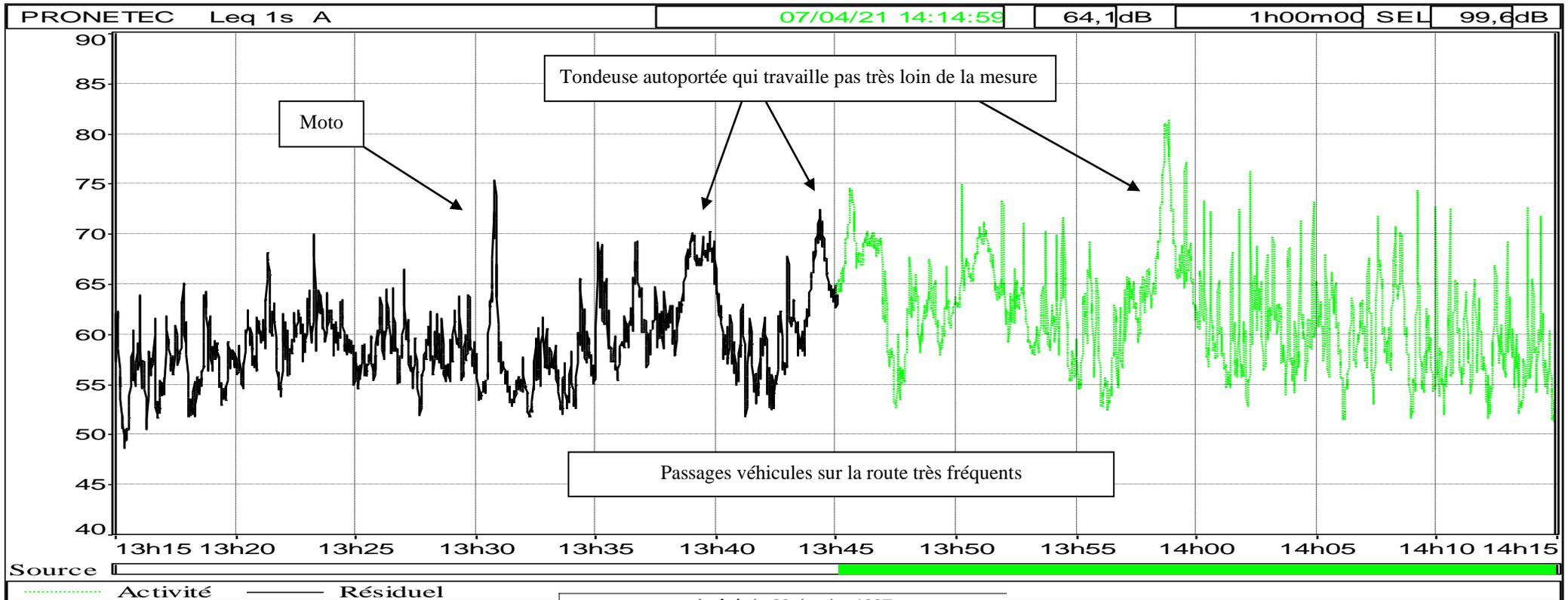
Fichier	20210407_113026_120029			
Début	07/04/21 11:30:26			
Fin	07/04/21 12:00:29			
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq
PRONETEC	Leq	A	dB	61,2

Zone de mesure : Point 3  
Installation en fonctionnement diurne



Fichier	20210407_145222_152257			
Début	07/04/21 14:52:22			
Fin	07/04/21 15:22:57			
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq
PRONETEC	Leq	A	dB	46,2

Zone de mesure : Point 4  
Installation à l'arrêt puis en fonctionnement diurne



Fichier	20210407_130212_141503	
Lieu	PRONETEC	
Type de données	Leq	
Pondération	A	
Début	07/04/21 13:15:00	
Fin	07/04/21 14:15:00	
	Leq	L50
	particulier	dB
Source	dB	dB
Activité	65,6	61,4
Résiduel	61,6	58,7

Arrêté du 23 Janvier 1997	
Installation	Activité
Fichier	20210407_130212_141503
Lieu	PRONETEC
Type de données	Leq
Début	07/04/21 13:15:00
Fin	07/04/21 14:15:00
Résultat des mesurages	
Niveau du bruit particulier	65,6 dBA
Niveau du bruit résiduel	61,6 dBA
Emergence	E = 4,0 dBA
Emergence admissible	Ea = 5,0 dBA

Expéditeur	A l'attention de
Naturalia Environnement Agence Baillargues 10 Bis, rue du Mas de la Treille 34670 Baillargues	Carrières et Matériaux Sud-Est (CMSE) Immeuble Cancé - Zone Via Europa Rue de Copenhague 34350 Vendres

**ISDI - PROJET DE REMBLAIEMENT DE LA CARRIERE DE LA GALIBERTE  
COMMUNES DE VENDRES ET BEZIERS (34)**

Destinataire
CMSE site de la GALIBERTE

**PLAN DE DÉFAVORABILISATION POUR LA BIODIVERSITE  
SITE DE LA GALIBERTE**

**Programme d'accompagnement écologique du remblaiement  
Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI)**

Destinataires principaux	Nom	Coordonnées
CMSE	Marie-Agnès VALIGNY	<a href="mailto:marieagnes.valigny@colas.com">marieagnes.valigny@colas.com</a>
	Gwenael GROIZELEAU	<a href="mailto:gwenael.groizeleau@colas.com">gwenael.groizeleau@colas.com</a>
Naturalia Environnement	Diane BOUCHET	<a href="mailto:d.bouchet@naturalia-environnement.fr">d.bouchet@naturalia-environnement.fr</a>

SUIVI DES MODIFICATIONS			
Date d'établissement	Objet de l'édition	Révision	Établi par
07/12/2021	Plan de défavorabilisation Version provisoire pour première diffusion client	Indice 1	E. Bergue D. Bouchet C. Huet L. Précigout R. Sauve
12/01/2022	Plan de défavorabilisation Version intermédiaire	Indice 2	D. Bouchet
30/03/2022	Plan de défavorabilisation Précision des calendriers de phasage Version finale	Indice 3	D. Bouchet
01/07/2022	Plan de défavorabilisation Version alternative	Indice 1	D. Bouchet
25/07/2022	Plan de défavorabilisation Version alternative	Indice 2	D. Bouchet
04/08/2022	Plan de défavorabilisation Version alternative	Indice 3	D. Bouchet

## TABLE DES MATIERES

<b>1. PREAMBULE .....</b>	<b>3</b>
<b>2. LES ETAPES DE REALISATION : METHODOLOGIE .....</b>	<b>3</b>
<b>3. ETAPE 1 : ANALYSE DES CAPACITES DE DISPERSION ET DE COLONISATION DES CORTEGES D'ESPECES EN PRESENCE .....</b>	<b>4</b>
3.1. RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES EN PRESENCE .....	4
3.2. APPROCHE NATURALISTE ET BIBLIOGRAPHIQUE DES CAPACITES DE DISPERSION ET COLONISATION DES ESPECES POUR LEUR DEPLACEMENT NATUREL .....	5
<b>4. ETAPE 2 : PLAN DE DEFAVORABILISATION .....</b>	<b>8</b>
4.1. PHASAGE DES OPERATIONS DE DEFAVORABILISATION .....	8
4.1.1 Phase A : création d'habitats favorables dans le quart nord-est (2023-2029) .....	11
4.1.2 Phase B : création d'habitats favorables dans le quart nord-ouest (2029-2032).....	11
4.1.3 Phase C : création d'habitats favorables dans le secteur sud-ouest (2035-2037).....	11
4.1.4 Phase D : création d'habitats favorables dans le secteur sud-ouest (2035-2037) .....	11
4.1.5 Phase E : démantèlement des habitats favorables créés au nord-ouest (2037-2038).....	11
4.1.6 Phase F : démantèlement des habitats favorables créés au nord-est et en zone centrale-est (2038-2039)	12
4.1.7 Phase G : : défavorabilisation du secteur sud-est (2039-2040).....	12
4.1.8 Phase H : défavorabilisation du secteur sud-ouest (2040-2048).....	12
4.2. INDICATEURS DE SUIVI .....	12
4.2.1 Suivis en phase A.....	12
4.2.2 Suivis en phase B.....	13
4.2.3 Suivis en phase C.....	13
4.2.4 Suivis en phase D.....	13
4.2.5 Suivis en phase E .....	14
4.2.6 Suivis en phase F .....	14
4.2.7 Suivis en phase G.....	15
4.2.8 Suivis en phase H.....	15
4.3. PRECONISATIONS OPERATIONNELLES : MISE EN ŒUVRE DE LA DEFAVORABILISATION POUR MENER A BIEN L'ABANDON PROGRESSIF DU SITE PAR LES ESPECES EN PRESENCE.....	25
4.3.1 Préconisations pour la création de zones de refuges transitoires et corridors .....	25
4.3.2 Adaptation du plan de défavorabilisation en fonction des résultats issus des suivis.....	27
4.3.3 Perspectives pour la pérennisation des actions en faveur des espèces cibles.....	27
4.4. SYNTHESE DES ACTIONS DE DEFAVORABILISATION ECOLOGIQUE PROGRESSIVE ET DE SUIVI ECOLOGIQUE .....	27
<b>5. ANNEXE.....</b>	<b>29</b>

# 1. PREAMBULE

Dans le cadre d'un dépôt de dossier Installation Classée Protection de l'Environnement (ICPE) sous le régime de l'enregistrement pour la création d'une Installation de Stockage des Déchets Inertes (ISDI), devant succéder à la carrière de La Galiberte en fin d'exploitation, CARRIERES ET MATERIAUX SUD-EST (CMSE) a missionné NATURALIA ENVIRONNEMENT afin de l'accompagner à l'établissement de plusieurs scénarios d'exploitation de cette ISDI et de la vocation ultime à lui donner, en prenant en compte les enjeux écologiques en présence.

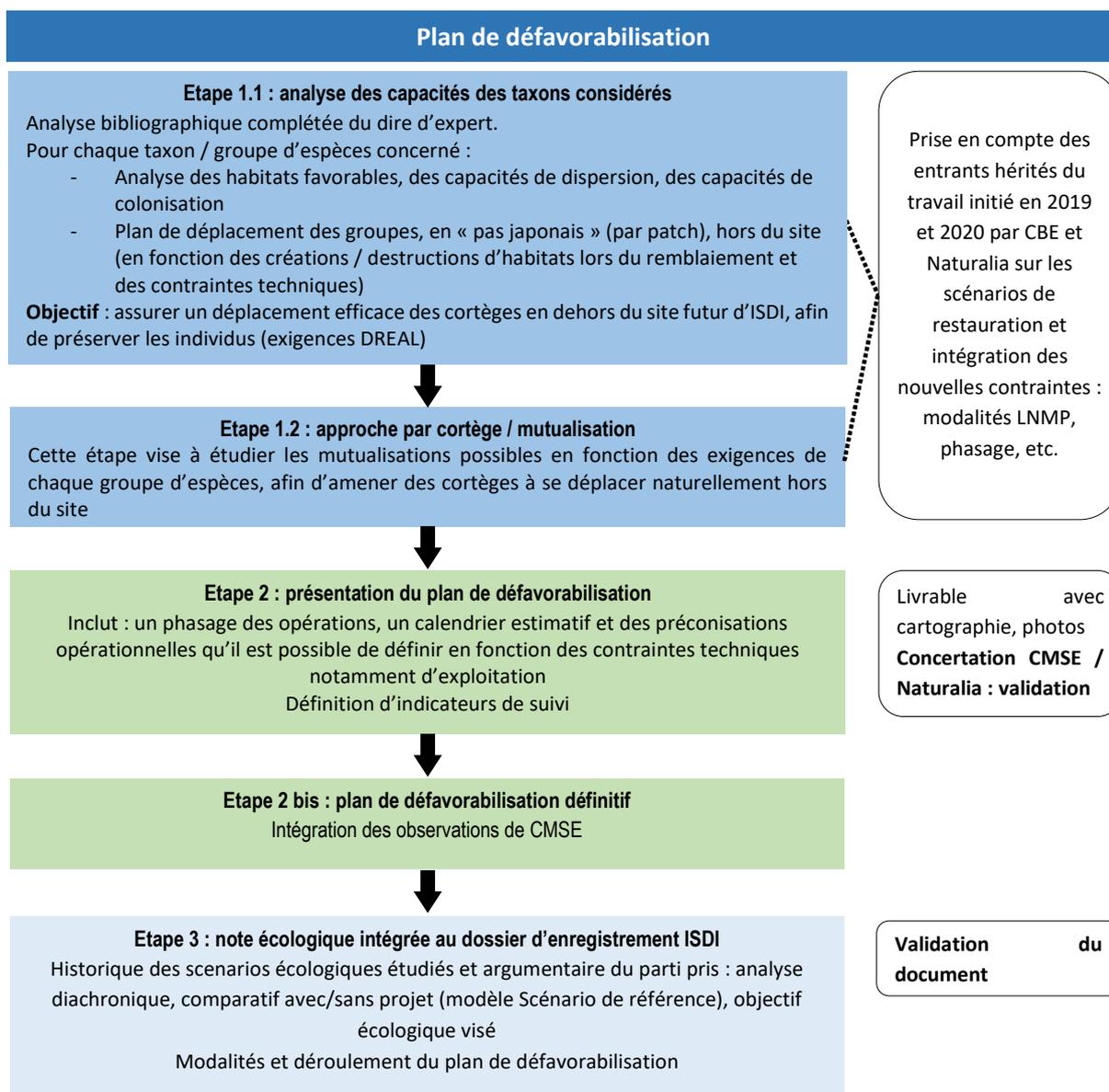
En 2020, trois scénarios ont été bâtis et présentés à CMSE ainsi qu'aux services instructeurs (DREAL Occitanie services ICPE et biodiversité). Le projet a également été présenté à SNCF Réseau. Ces scénarios prenaient en compte la présence d'espèces protégées et/ou patrimoniales sur site, mises en évidence par des inventaires réalisés en 2019 par le CABINET BARBANSON ENVIRONNEMENT (CBE) et complétés par des inventaires réalisés en 2020 par NATURALIA ENVIRONNEMENT.

En conclusion de ces échanges, l'orientation des scénarios est modifiée de manière à prévoir une transition sur le site menant à terme au déplacement naturel des espèces ex situ., en prévision du passage de la Ligne Nouvelle Montpellier Perpignan (LNMP).

Le présent document présente les explications relatives à ce parti pris de mettre en œuvre un plan de défavorabilisation opérationnel sur ce site ainsi que les modalités opérationnelles de sa réalisation, plutôt qu'un maintien sur place des espèces protégées et patrimoniales recensées.

# 2. LES ETAPES DE REALISATION : METHODOLOGIE

La réalisation du plan de défavorabilisation du site vis-à-vis de la biodiversité en présence, suit les étapes suivantes :



### 3. ETAPE 1 : ANALYSE DES CAPACITES DE DISPERSION ET DE COLONISATION DES CORTEGES D'ESPECES EN PRESENCE

#### 3.1. RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX ECOLOGIQUES EN PRESENCE

La carte ci-après est issue de l'addendum réalisé en octobre 2020 et actualisant le diagnostic écologique du site.

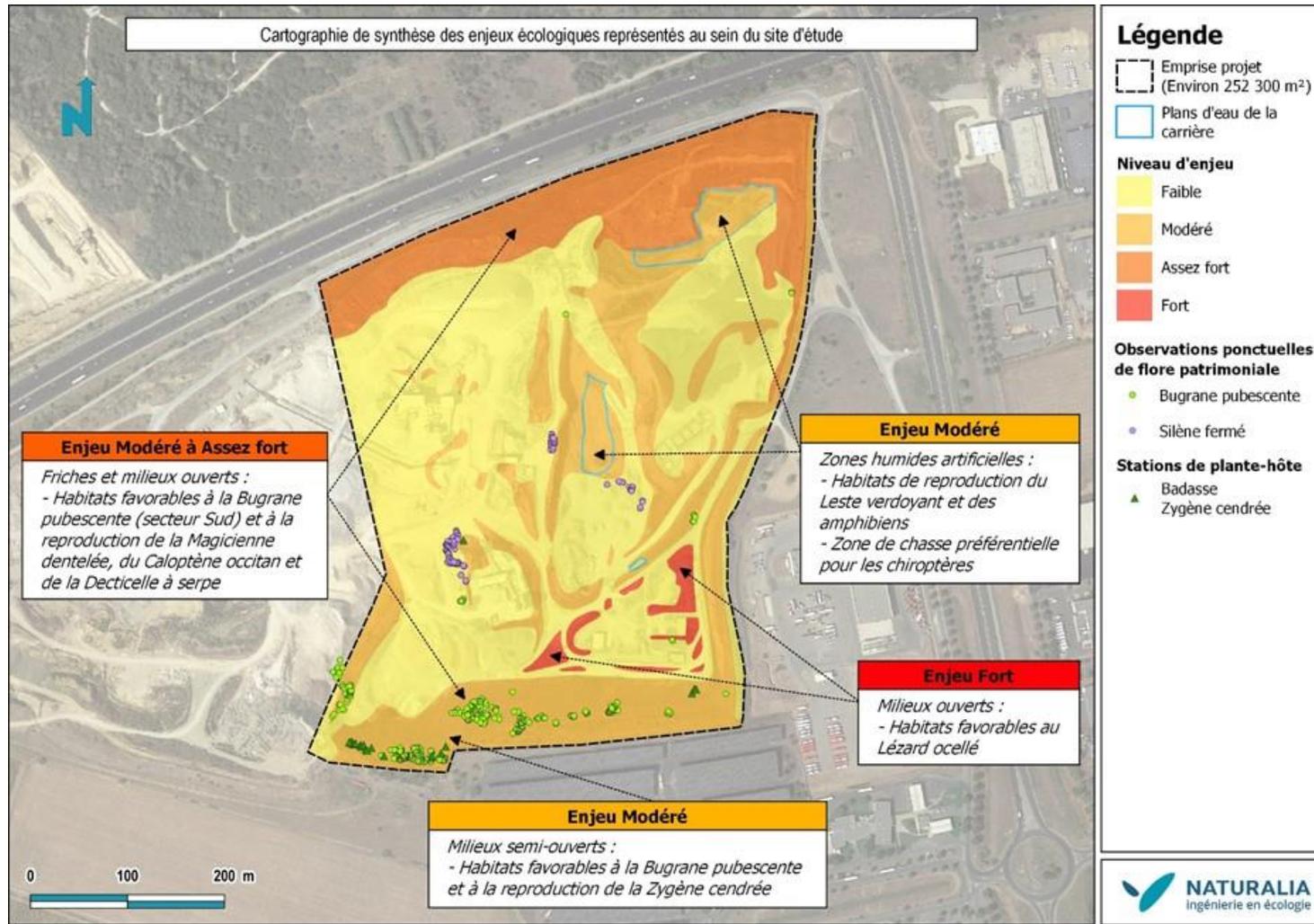


Figure 1 : Cartographie de synthèse des enjeux écologiques représentés au sein du site d'étude

### 3.2. APPROCHE NATURALISTE ET BIBLIOGRAPHIQUE DES CAPACITES DE DISPERSION ET COLONISATION DES ESPECES POUR LEUR DEPLACEMENT NATUREL

Le Tableau 1 présente la synthèse de l'analyse bibliographique (voir les références utilisées en Annexe) de la capacité de dispersion et colonisation des espèces présentes sur site, en fonction des habitats qui leurs sont favorables. Lorsqu'elles existent, les mutualisations possibles en fonction des exigences écologiques des espèces ont été mises en évidence en présentant les résultats par groupe d'espèces au sein de chaque groupe taxonomique. Ce tableau présente les actions à mettre en œuvre pour créer des zones refuges permettant à des cortèges composés de plusieurs espèces de se déplacer naturellement vers les secteurs visés. En effet, aucun déplacement manuel d'individus ne devra être opéré au cours de ces actions de défavorabilisation. Le but est un déplacement par elles-mêmes de ces espèces, de façon autonome, en fonction des milieux disponibles à proximité.

Tableau 1. Analyse des capacités des taxons considérés

Groupe taxonomique	Groupe d'espèces	Habitats favorables d'après la bibliographie	Capacité de dispersion d'après la bibliographie	Capacité de colonisation d'après la bibliographie	Actions générales possibles pour la défavorabilisation
Invertébrés	Cortège entomofaune de friches + Caloptène occitan. Magicienne dentelée Decticelle à serpes	Friches herbacées, pelouses	<b>Importante</b> : Papillons et orthoptères avec ailes bien développées (Decticelle à serpe) <b>Faible</b> : Orthoptères aptères et microptères (Magicienne dentelée + Caloptène occitan)	<b>Importante</b> : Pour les juvéniles de Magicienne dentelée	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Création au printemps de friches herbacées sur zone à coloniser au sud de celles initialement occupées et qui devront être délaissées</li> <li>- Défavorabilisation des friches sur zones à « évacuer » en fin d'hiver (fauche, puis déchaumage)</li> <li>- Entretien annuel des friches nouvellement créées par fauche en fin d'hiver, jusqu'à défavorabilisation de ces zones pour évacuation de la faune vers le sud</li> </ul>
	Cortège entomofaune aquatique et des zones humides + Leste verdoyant méridional	Point d'eau végétalisé	<b>Importante</b> : Espèces volantes (dytique, anisoptères et autres espèces pionnières) <b>Modérée</b> : Leste verdoyant vole sur 1 km pour trouver des zones de maturation	<b>Importante</b> : Espèces pionnières volantes <b>Modérée</b> : Leste verdoyant méridional	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Création de points d'eau de substitution aux plans d'eau existants, <i>bien en amont du comblement de l'existant</i>, à localiser au sud du site</li> <li>- <i>Enlèvement de la végétation du point d'eau central qui sera comblé, après émergence des imagos (en fin d'été)</i></li> <li>- Plantation possible dans les nouveaux points d'eau, d'hélophytes provenant du bassin central (contenant des pontes des espèces visées) =&gt; <i>si constat de la végétation encore présente sur site</i></li> </ul> <p><b>A noter</b> : la création de plans d'eau en amont du comblement de l'existant, l'enlèvement de la végétation du point d'eau central pour replantation dans les points d'eau créés et le comblement de l'existant après émergence des imagos n'ont pas pu être réalisés car le plan d'eau central a été comblé lors des hivers 2020-21, en suivant le planning de fin d'autorisation d'exploitation de la carrière à échéance initiale de juin 2021.</p>

Groupe taxonomique	Groupe d'espèces	Habitats favorables d'après la bibliographie	Capacité de dispersion d'après la bibliographie	Capacité de colonisation d'après la bibliographie	Actions générales possibles pour la défavorabilisation
Invertébrés	Cortège des pelouses et friches + Zygène cendrée	Pelouses avec présence de Badasse	<b>Modérée</b> : Espèce volant jusqu'à 1 km	<b>Importante</b> : Espèce volante	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Confirmation de présence de la Zygène cendrée par des inventaires complémentaires. Si présence il y a :</li> <li>- Création de nouvelles zones de pelouses favorables à l'espèce</li> <li>- Arrachage et/ou fauche puis transfert et/ou plantation de pieds de Badasses des stations sur zones à défavorabiliser vers les zones à favoriser pour un déplacement naturel de la Zygène cendrée</li> <li>- Maintien des pieds sur les secteurs qui resteront favorables et ne risquent pas d'être enclavés ou artificialisés</li> </ul>
Amphibiens	- Rainette méridionale - Crapaud calamite - Pélodyte ponctué	2 bassins en eau	<b>Modérée</b> : Généralement dispersion entre 400 m et 1 km pour la plupart des espèces	<b>Importante</b> : Pour la plupart des espèces	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Création de milieux de reproduction temporaires (ornières, petits points d'eau, fossés ..., en eau entre avril et mai) =&gt; à étudier la possibilité d'exploiter en milieux transitoires la cunette créée naturellement lors des raccords de talus et report possible des individus sur les deux petits bassins du site annexe</li> <li>- Création d'habitats terrestres (tas de pierres ...) à partir de matériaux existants sur place de préférence.</li> <li>- Défavorabilisation des points d'eau devant être comblés (par tranches, permettant à la faune présente de s'échapper)</li> </ul>
	- Crapaud calamite	Ornières temporairement en eau	<b>Importante</b> : Dispersion entre 1 et 2 km, domaine vital d'environ 4 ha	<b>Importante</b>	
Reptiles	Cortège des milieux rudéraux et semi-ouverts (Couleuvre de Montpellier, Tarente de Maurétanie, Lézard catalan)	Friches herbacées, Milieux rudéraux	<b>Modérée</b> : Capacité de dispersion limitée (< 1 km)  Domaine vital entre 10 et 100 m <sup>2</sup> pour les lézards	<b>Modérée</b> : Très dépendant de la qualité des habitats présents et corridors existants	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Création de milieux terrestres favorables (pelouses rases, friches herbacées, zones de dépôts de matériaux ...)</li> <li>- Création de gîtes temporaires (en pas japonais) par étapes, en allant vers le sud du site -&gt; utilisation de matériaux du site</li> <li>- Défavorabilisation des friches sur zones à « évacuer » en fin d'hiver</li> <li>- Défavorabilisation gîtes potentiels existants sur zones à « évacuer » en fin d'automne (avant l'entrée en hibernation des reptiles)</li> </ul>

Groupe taxonomique	Groupe d'espèces	Habitats favorables d'après la bibliographie	Capacité de dispersion d'après la bibliographie	Capacité de colonisation d'après la bibliographie	Actions générales possibles pour la défavorabilisation
Reptiles	Lézard ocellé	Friches herbacées, Milieux rudéraux Blocs rocheux	<b>Modérée</b> : Capacité de dispersion > 500m Domaine vital compris entre 300 m <sup>2</sup> et 2,2 ha selon le sexe	<b>Faible</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Création de gîtes temporaires (en pas japonais)</li> <li>- Mise en place de garennes</li> <li>- Défavorabilisation des friches sur zones à « évacuer » en fin d'hiver</li> <li>- Défavorabilisation gîtes potentiels existants et créés sur zones à « évacuer » en fin d'automne (avant l'entrée en hibernation des reptiles)</li> </ul>
Chiroptères	Espèces fissuricoles (Vespère de Savi, Murin de Natterer, Oreillard gris)	Fronts de taille du site (2 fronts concernés)	<b>Importante</b> : Espèces volantes	<b>Importante</b> : Espèces volantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'ensemble des habitats recréés en faveur de la petite faune et en particulier les invertébrés leur sera favorable (zone de chasse potentielle), ainsi que la recréation de petits plans d'eau.</li> <li>- Présence de fronts de taille plus favorables à ces espèces au sein de la carrière adjacente « Carrière du Biterrois » (cf. addendum diagnostic écologique).</li> </ul>
Oiseaux	Espèces rupicoles (Rougequeue noir, Choucas des tours, Monticole bleu, Grand-duc d'Europe, Faucon crécerelle ...)	Fronts de taille du site (2 fronts concernés)	<b>Importante</b> : Espèces volantes	<b>Importante</b> : Espèces volantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'ensemble des habitats recréés en faveur de la petite faune leur sera favorable (zone d'alimentation potentielle).</li> <li>- Présence de fronts de taille au sein de la carrière adjacente « Carrière du Biterrois »</li> </ul>
	Cortège des zones humides (Grèbe castagneux, Petit gravelot)	1 bassin en eau existant sur site pour le Grèbe castagneux Zones dénudées (grève, bancs de sable ...) pour le Petit gravelot	<b>Importante</b> : Espèces volantes	<b>Importante</b> : Espèces volantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Création d'un bassin temporaire</li> <li>- Aménagement d'une grève, plage de sable en continuité du bassin créé</li> </ul>
	Cortège des milieux ouverts et des friches herbacées (Cochevis huppé, Cisticole des joncs, Linotte mélodieuse, Moineau soulcie ...)	Friches herbacées	<b>Importante</b> : Espèces volantes Domaine vital compris entre 5 et 20 ha selon les espèces de ce cortège	<b>Importante</b> : Espèces volantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Création au printemps de friches herbacées sur zone à coloniser au sud de celles à « évacuer »</li> <li>- Défavorabilisation des friches sur zones à « évacuer » en fin d'hiver (fauche, puis déchaumage régulier)</li> <li>- Entretien annuel des friches nouvellement créées par fauche en fin d'hiver</li> </ul>

Comme le synthétise ce Tableau 1, l'analyse de la bibliographie a révélé que la plupart des espèces présentes sur site - et les cortèges d'espèces aux exigences écologiques similaires qu'elles forment - présentent des capacités de dispersion et de colonisation suffisantes pour un déplacement autonome de celles-ci vers les secteurs visés plus au sud. Cependant, la capacité de dispersion de certaines espèces implique une nécessaire mise en place de continuités écologiques (corridors à créer ou renforcer, en continu ou en « pas japonais ») pour garantir le succès de ce déplacement naturel.

## 4. ETAPE 2 : PLAN DE DEFAVORABILISATION

### 4.1. PHASAGE DES OPERATIONS DE DEFAVORABILISATION

L'aire d'étude est découpée en quatre quarts, qui sont chacun associé à une ou plusieurs phases (Figure 2) :

- D'exploitation de l'ISDI et donc de remblaiement ;
- De mise en place et/ou démantèlement d'aménagements écologiques qui permettront à terme la défavorabilisation du site.

Le phasage localisé et le calendrier précis de réalisation des opérations de remblaiement et des opérations défavorabilisation écologique (incluant la mise en place puis le démantèlement de structures favorables à la faune sur site) sont fortement contraints par les points suivants :

- Découpage du site est/ouest entre deux exploitants liés entre eux par un contrat de location-gérance prenant fin en 2030 : la partie ouest n'étant disponible qu'à partir de 2030 ; ;  
 → Remblaiement qui doit nécessairement démarrer par la partie à l'est.
- Exploitation du site en cours qui implique des contraintes au niveau de la défavorabilisation :
  - o Liées à la circulation des véhicules sur site ;
  - o Liées à la position géographique de certains éléments d'activité (plateforme de négoce, centrale béton, aven) ;
  - o De déplacement géographique d'éléments nécessaires à l'exploitation en cours (bureaux) ;
- Passage futur de la LNMP :
  - o Interdiction de tout remblaiement sur le fuseau où des emplacements réservés ont été mis en œuvre dans les Plans locaux d'urbanisme de Vendres et de Béziers ;
  - o Travaux de mise en place de la LNMP second tronçon (Béziers-Perpignan) prévus de 2039 à 2043 ;  
 → Coactivité probable entre l'exploitation de l'ISDI et les premiers travaux de mise en place de la LNMP jusqu'à sa mise en service ;  
 → Nécessité d'avoir achevé l'ensemble des étapes requises pour la défavorabilisation de toute la partie située au nord de l'emplacement réservé pour la LNMP avant 2039, afin d'éviter tout piège écologique par enclavement des espèces.

L'ensemble de ces phases de remblaiement seront réalisées sur une durée totale prévisionnelle de 25 ans.

Le calendrier de remblaiement prévoit une réalisation de la phase de remblaiement 1 dès 2023.

Les phases de remblaiement, les secteurs géographiques et les calendriers prévisionnels associés, communiqués par CMSE en février 2022, sont par conséquent les suivants (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) :

Phase de remblaiement	Localisation	Dates prévisionnelles
Phase 1	Quart nord-est (NE)	2023 à 2032
Phase 2	Quart nord-ouest (NW)	2032 à 2037
Phase 3	Quart sud-est (SE)	2037 à 2040
	Quart sud-ouest (SW)	2040-2048

L'ensemble des contraintes précitées et de celles associées au calendrier du remblaiement, impose une réalisation des actions de défavorabilisation selon des phases distinctes de celles du remblaiement. En effet, la contrainte de défavorabilisation totale des secteurs nord avant 2039, en prévision des travaux associés à la mise en place de la LNMP, et le besoin de cohérence avec les phases de remblaiement implique le phasage suivant des opérations de défavorabilisation (Figure 2) :

Phase de défavorabilisation	Localisation	Type d'actions	Dates prévisionnelles
Phase A	Quart nord-est (NE)	Création d'habitats favorables : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en place de zones refuges en bordure de site ;</li> <li>- Création de gîtes pour les reptiles en bordure de site ;</li> <li>- Renforcement du corridor arboré en bordure de site.</li> </ul>	2023 à 2029
Phase B	Quart nord-ouest (NW)	Maintien/Amélioration d'habitats favorables : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maintien et renforcement des zones refuges en bordure de site.</li> </ul>	2029 à 2032
Phase C	Quart sud-est (SE)	Maintien et création d'habitats favorables : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maintien de zones refuges arborées en bordure de site ;</li> <li>- Création de gîtes pour les reptiles en bordure de site ;</li> <li>- Création/ amélioration d'habitats refuges transitoires en zone centrale pour permettre un déplacement en pas japonais</li> <li>- Création de patchs arbustifs comme habitats transitoires en bordure de site pour permettre un déplacement des espèces en pas japonais.</li> </ul>	2032 à 2035
Phase D	Quart sud-ouest (SW)	Création d'habitats favorables : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Création de patchs arbustifs comme habitats transitoires en bordure de site pour permettre un déplacement des espèces en pas japonais ;</li> <li>- Création de deux plans d'eau comme habitats transitoires favorisant le déplacement des espèces vers le sud-ouest.</li> </ul>	2035 à 2037
Phase E	Quart nord-ouest (NW)	Démantèlement de zones refuges créées ou renforcées en phase B dans le sens sud→nord→ est	2037 à 2038
Phase F	Quart nord-est (NE) et Quart sud-est (SE)	Démantèlement des zones refuges, gîtes et corridors créés ou renforcés en bordure nord-est de site et dans la zone centrale en phases A et C depuis dans le sens →nord→est→sud	2038 à 2039
Phase G	Quart sud-est (SE)	Démantèlement des gîtes et patchs arbustifs créés ou renforcés en bordure sud-est du site en phase C dans le sens est→ouest	2039 à 2040
Phase H	Quart sud-ouest (SW)	Démantèlement du patch arbustif créé en phase D dans le sens est→ouest et comblement du plan d'eau le plus à l'est créé en phase D	2040 à 2048

L'ensemble de ces phases d'opérations de défavorabilisation sont détaillées au sein des paragraphes 4.1.1 à 124.1.8 :

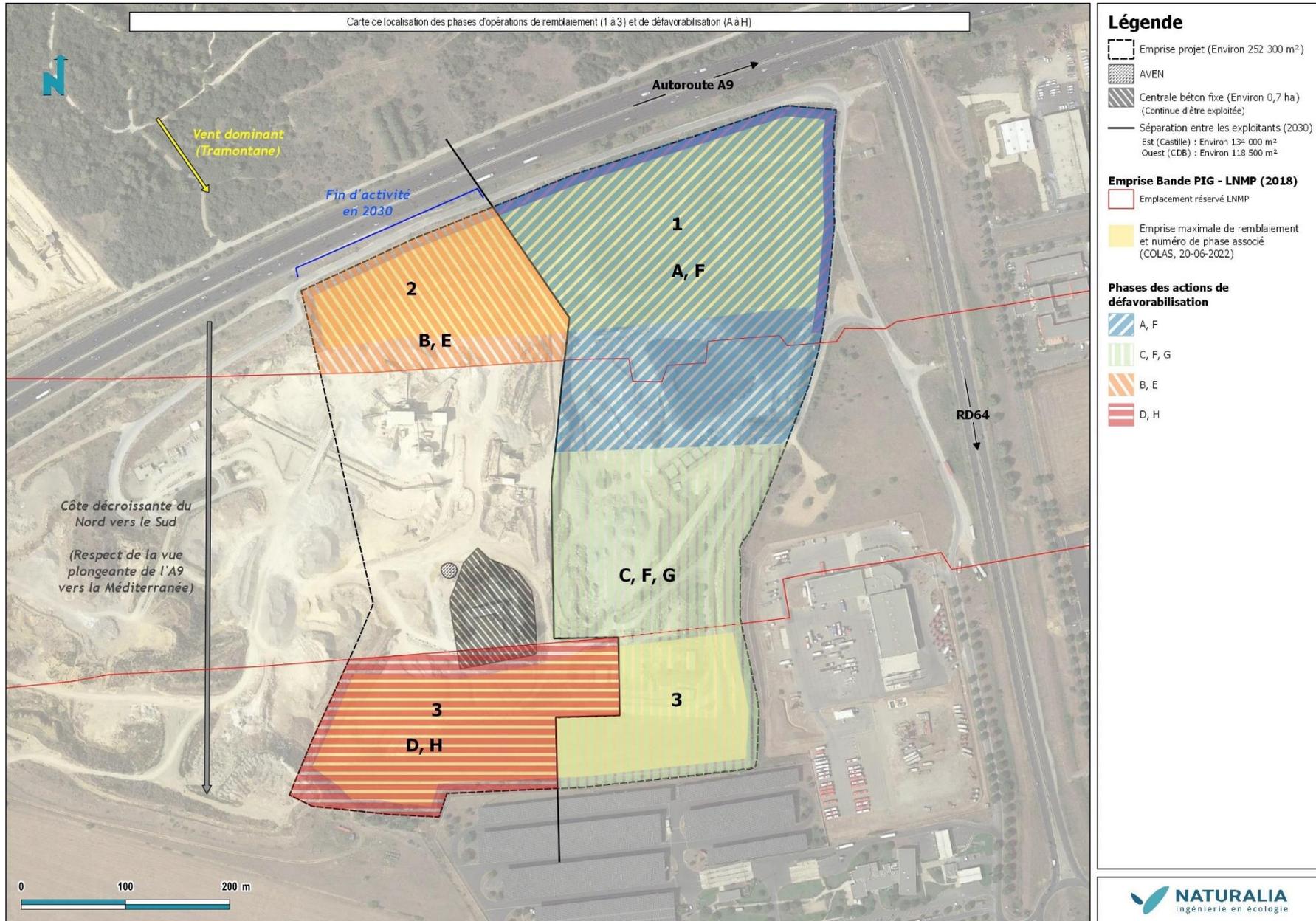


Figure 2 : phasage localisé des phases de remblaiement (1 à 3) et des actions de défavorabilisation (A à H)

#### **4.1.1 PHASE A : CREATION D’HABITATS FAVORABLES DANS LE QUART NORD-EST (2023-2029)**

La phase A du plan de défavorabilisation comprend uniquement des actions de création de refuges au niveau du quart au nord-est, en parallèle du remblaiement de ce secteur, du déplacement de la plateforme de négoce et de la relocalisation des bureaux sur cette zone.

Le principe consiste à créer, au printemps, sur une ceinture autour de la zone de remblaiement, des friches et des milieux herbacés favorables aux espèces cibles, pour qu’elles viennent s’y installer. Cette action sera additionnée du renforcement du corridor arboré localisé sur le haut du merlon par densification de la végétation (plantations d’arbres et arbustes) le long du quart nord-est.

Trois à quatre gîtes à reptiles seront également construits sur les zones de friches créées ou maintenues en bordure directe de la zone de remblaiement dans ce secteur nord-est (Figure 3).

#### **4.1.2 PHASE B : CREATION D’HABITATS FAVORABLES DANS LE QUART NORD-OUEST (2029-2032)**

En phase B, les friches et milieux herbacés créés en bordure nord-est lors de la phase A sont maintenus pour permettre à la faune de s’y réfugier lors de la fin du remblaiement de ce secteur.

De plus, au printemps, sur une ceinture autour de la zone de futur remblaiement nord-ouest, des friches et des milieux herbacés favorables aux espèces cibles sont créés, pour qu’elles viennent s’y installer (Figure 4).

#### **4.1.3 PHASE C : CREATION D’HABITATS FAVORABLES DANS LE SECTEUR SUD-OUEST (2035-2037)**

Tandis que les habitats créés en phase A et B sont maintenus, un maintien du corridor arboré localisé sur le haut du merlon est prévu le long du quart sud-est au cours de cette phase C. Cela doit permettre de maintenir la continuité écologique avec le corridor arboré renforcé en phase A au nord. Trois patchs arbustifs d’une vingtaine de mètres de long et de 5 à 10 mètres de large seront aussi mis en place au printemps, à équidistance les uns des autres le long de la limite sud pour compléter ce corridor. A proximité de ces patchs arbustifs, trois à quatre gîtes à reptiles seront créés, amenant l’herpétofaune à les investir et donc à se déplacer vers le sud (Figure 5). Au niveau de cette bordure sud-est, les pieds de Badasse (plante-hôte de la Zygène cendrée) et de Bugrane pubescente (espèce de flore patrimoniale), qui risqueraient d’être remblayés lors des phases de remblaiement ultérieures (voir leur localisation à la Figure 1) seront transplantés à proximité des patchs arbustifs plantés en limite sud, hors zone de remblaiement. Ces actions de transplantation permettront de préserver le caractère favorable à l’espèce d’entomofaune patrimoniale visée et de préserver une large population de flore patrimoniale, sur ce secteur déjà en continuité directe avec les habitats naturels non menacés de disparition présents plus au sud.

De plus, la création d’une zone de friches au sud de l’ancien plan d’eau central du site, dans la zone d’emplacement réservé à la LNMP (figuré en rouge dans la Figure 5), permettra à la petite faune de se déplacer « en pas japonais », depuis les zones de friches créées en phase A et B, depuis le nord-ouest, vers le nord-est puis vers le sud. Une aide à la végétalisation par semis d’herbacées peut être effectuée dans ce cadre pour favoriser l’attractivité du secteur pour la faune à faible mobilité qui est ciblée par ces actions.

#### **4.1.4 PHASE D : CREATION D’HABITATS FAVORABLES DANS LE SECTEUR SUD-OUEST (2035-2037)**

Dans le secteur sud-ouest et plus à l’ouest du site, deux points d’eau transitoires seront créés entre avril et mai et l’aménagement d’une grève ou plage de sable sera réalisé dans leur continuité (Figure 6). La présence de ces deux points d’eau temporaires favorisera le déplacement des espèces associées aux milieux humides vers l’extérieur du site, dans les milieux naturels non enclavés ni menacés à terme.

Au niveau de cette bordure sud-ouest, les pieds de Badasse (plante-hôte de la Zygène cendrée) et de Bugrane pubescente (espèce de flore patrimoniale), qui risqueraient d’être remblayés lors des phases de remblaiement ultérieures (voir leur localisation à la Figure 1) seront transplantés à proximité des patchs arbustifs plantés en limite sud, hors zone de remblaiement. Ces actions de transplantation permettront de préserver le caractère favorable à l’espèce d’entomofaune patrimoniale visée et de préserver une large population de flore patrimoniale, sur ce secteur déjà en continuité directe avec les habitats naturels non menacés de disparition présents plus au sud.

#### **4.1.5 PHASE E : DEMANTELEMENT DES HABITATS FAVORABLES CREEES AU NORD-OUEST (2037-2038)**

Les premières actions de défavorabilisation sont mises en œuvre sur cette partie nord du site, afin de pousser les espèces à se déplacer vers le sud, là où ont été créées des zones d’accueil et des aménagements. Cette défavorabilisation doit nécessairement être achevée avant 2038 pour permettre le bon déroulement de la phase F avant 2039, date de démarrage prévisionnelle des travaux

de la LNMP, afin d'éviter que les espèces localisées au nord se retrouvent dans une situation d'enclave qui constituerait un piège écologique.

Cette défavorabilisation se traduit par le démantèlement progressif des gîtes à reptiles existants en fin d'automne puis par des fauches régulières des zones herbacées à partir de la fin d'hiver. Elle se fait progressivement du sud vers le nord puis d'ouest en est le long de la limite nord du site, sur tous les secteurs végétalisés existants sur le quart nord-ouest. Les zones défavorabilisées seront ensuite régulièrement fauchées pour éviter toute recolonisation dans le mauvais sens, des espèces ciblées (Figure 7).

#### **4.1.6 PHASE F : DEMANTELEMENT DES HABITATS FAVORABLES CREEES AU NORD-EST ET EN ZONE CENTRALE-EST (2038-2039)**

Cette phase doit nécessairement être achevée avant 2039, date de démarrage prévisionnelle des travaux de la LNMP, afin d'éviter que les espèces localisées au nord se retrouvent dans une situation d'enclave qui constituerait un piège écologique.

Cette phase de la défavorabilisation se traduit par le démantèlement progressif des gîtes à reptiles existants en fin d'automne puis par des fauches régulières des zones herbacées à partir de la fin d'hiver. Elle démarre par le secteur de friche renforcé situé en zone centrale, par des opérations de fauche depuis le sud vers le nord puis se fait progressivement d'ouest en est le long de la limite nord du site, puis du nord au sud sur tous les secteurs végétalisés existants sur le quart sud-est. Les zones défavorabilisées seront ensuite régulièrement fauchées pour éviter toute recolonisation dans le mauvais sens, des espèces ciblées (Figure 8), jusqu'à la prise de possession des lieux pour les travaux de la LNMP.

#### **4.1.7 PHASE G : DEFAVORABILISATION DU SECTEUR SUD-EST (2039-2040)**

La phase G constitue la poursuite des actions de défavorabilisation orientée (Figure 9). Elle se produit sur la moitié sud du site, sachant que toute la partie nord est désormais défavorabilisée.

Cette défavorabilisation consiste également en une fauche régulière des zones végétalisées en fin d'hiver. Elle implique le démantèlement des gîtes à reptiles existants à la fin d'automne ainsi que l'arasage, à la fin d'hiver, des patches arbustifs et des corridors arborés au niveau du cordon situé en limite de site. Les pieds de Badasse (plante-hôte de la Zygène cendrée, espèce d'entomofaune patrimoniale) et de Bugrane pubescente (espèce de flore patrimoniale) qui peuvent l'être seront évités afin de préserver le caractère favorable à l'espèce d'entomofaune patrimoniale visée et de préserver une large population de flore patrimoniale.

#### **4.1.8 PHASE H : DEFAVORABILISATION DU SECTEUR SUD-OUEST (2040-2048)**

Enfin, le plan d'eau temporaire créé en phase D et présent dans l'emprise du site, sera comblé progressivement, en plusieurs fois, afin qu'aucun milieu aquatique ne reste présent sur site. Le point d'eau créé à l'extérieur des emprises, au sud du site actuel, sera complètement préservé et pourra alors accueillir les espèces liées aux milieux aquatiques au fur et à mesure de la défavorabilisation du point d'eau de transit comblé progressivement (Figure 10). Ces espèces se déplaceront donc naturellement vers ce point d'eau hors site, en continuité directe avec les habitats naturels non menacés présents plus au sud.

## **4.2. INDICATEURS DE SUIVI**

Les suivis seront mis en place dès l'année qui suivra la création des aménagements concernés, ils seront à réitérer sur une fréquence variable, en fonction du temps que prendra la réalisation complète de toutes les phases de remblaiement et de l'évolution du projet LGV. Cette fréquence est à ce stade évaluée à deux passages en saisons favorables, tous les deux ans, à partir de la création des aménagements concernés. Cette fréquence pourra être adaptée au cours de la progression des phases, en fonction des résultats observés au fil des opérations de suivi.

### **4.2.1 SUIVIS EN PHASE A**

- **Suivre les secteurs à végétaliser, afin de vérifier la bonne évolution de l'habitat temporaire créé en phase A.**  
*Indicateur(s) associé(s) : cartographie des habitats naturels, évaluation de la qualité des habitats créés, comparaison des surfaces et de la localisation des habitats temporaires attendus.*
- **Suivre toute la faune au sein des secteurs d'accueil (principalement secteurs à végétaliser) associés à la phase A.**  
*Indicateur(s) associé(s) : richesse spécifique toute faune par secteur d'accueil, comparaison des listes d'espèces recensées par secteur entre les années de suivi et avec la liste d'espèces cibles attendues par secteur.*

- **Suivre la colonisation par la faune, puis l'occupation des gîtes à reptiles qui seront créés en phase A.**  
*Indicateur(s) associé(s) : richesse spécifique par groupe taxonomique par secteur d'accueil, constatation de l'utilisation des gîtes et comparaison du nombre de gîtes à reptiles occupés entre les années de suivi.*

#### **4.2.2 SUIVIS EN PHASE B**

- **Vérifier la bonne constitution des nouveaux habitats semi-naturels créés en phase B et continuer le suivi des secteurs déjà végétalisés lors de la phase A, afin de vérifier la bonne évolution des habitats temporaires attendus.**  
*Indicateur(s) associé(s) : cartographie des habitats naturels, évaluation de la qualité des habitats, comparaison des surfaces, de la qualité et de la localisation des habitats temporaires attendus entre les années de suivi.*
- **Suivre toute la faune au sein des secteurs d'accueil associés aux phases A et B.**  
*Indicateur(s) associé(s) : richesse spécifique toute faune par secteur d'accueil, comparaison des listes d'espèces recensées par secteur entre les années de suivi et avec la liste d'espèces cibles attendues par secteur, en particulier pour les deux points d'eau.*
- **Continuer le suivi de l'occupation des gîtes à reptiles créés lors de la phase A.**  
*Indicateur(s) associé(s) : constatation de l'utilisation des gîtes et comparaison du nombre de gîtes à reptiles occupés entre les années de suivi.*

#### **4.2.3 SUIVIS EN PHASE C**

- **Vérifier la bonne constitution des nouveaux habitats semi-naturels créés en phase C (y compris en zone centrale) et continuer le suivi des secteurs déjà végétalisés lors des phases A et B, afin de vérifier la bonne évolution des habitats temporaires attendus.**  
*Indicateur(s) associé(s) : cartographie des habitats naturels, évaluation de la qualité des habitats, comparaison des surfaces, de la qualité et de la localisation des habitats temporaires attendus entre les années de suivi.*
- **Vérifier la bonne implantation des pieds de Badasse et de Bugrane pubescente transplantés hors site en phase C, afin d'assurer la préservation des populations locales.**  
*Indicateur(s) associé(s) : localisation et quantification du nombre d'individus au sein des stations de plantes transplantées.*
- **Vérifier et suivre l'occupation des nouveaux gîtes à reptiles créés en phase C et continuer le suivi de l'occupation des gîtes à reptiles créés lors de la phase A.**  
*Indicateur(s) associé(s) : constatation de l'utilisation des gîtes et comparaison du nombre de gîtes à reptiles occupés entre les années de suivi.*
- **Suivre toute la faune au sein des secteurs d'accueil associés aux phases A, B et C.**  
*Indicateur(s) associé(s) : richesse spécifique toute faune par secteur d'accueil, comparaison des listes d'espèces recensées par secteur entre les années de suivi et avec la liste d'espèces cibles attendues par secteur, en particulier pour les deux points d'eau.*

#### **4.2.4 SUIVIS EN PHASE D**

- **Vérifier la bonne constitution des nouveaux habitats semi-naturels créés en phase D et continuer le suivi des secteurs déjà végétalisés lors des phases A, B et C afin de vérifier la bonne évolution des habitats temporaires attendus.**  
*Indicateur(s) associé(s) : cartographie des habitats naturels, évaluation de la qualité des habitats, comparaison des surfaces, de la qualité et de la localisation des habitats temporaires attendus entre les années de suivi.*
- **Vérifier la bonne implantation des pieds de Badasse et de Bugrane pubescente transplantés hors site en phase C et D, afin d'assurer la préservation des populations locales.**  
*Indicateur(s) associé(s) : localisation et quantification du nombre d'individus au sein des stations de plantes transplantées.*
- **Suivre la végétalisation et la faune des deux plans d'eau créés en phase D afin de vérifier le bon maintien de ces zones refuges.**  
*Indicateur(s) associé(s) : inventaires floristiques (espèces et quantification) et surface occupée par la flore associée aux deux plans d'eau, comparaison des listes des inventaires et de la surface végétalisée entre les années, richesse*

spécifique par point d'eau, comparaison des listes d'espèces recensées par point d'eau entre les années de suivi et avec la liste d'espèces cibles attendues sur ces milieux humides.

- **Poursuivre le suivi de l'occupation des gîtes à reptiles créés en phase A et C afin de vérifier la bonne utilisation des gîtes sur les secteurs de refuge.**

*Indicateur(s) associé(s) : constatation de l'utilisation des gîtes et observations à proximité de la localisation des sites avant et après démantèlement et comparaison du nombre de gîtes à reptiles occupés entre les années avant et après démantèlement.*

#### 4.2.5 SUVIS EN PHASE E

- **Poursuivre le suivi des habitats naturels au nord-est, sud-est et sud-ouest, afin de vérifier le bon maintien des habitats créés en phases A, C et D.**

*Indicateur(s) associé(s) : cartographie des habitats naturels, évaluation de la qualité des habitats, comparaison des surfaces, de la qualité et de la localisation des habitats temporaires attendus entre les années de suivi.*

- **Poursuivre le suivi des populations de Badasse et de Bugrane pubescente transplantés hors site en phases C et D, afin d'assurer la préservation des populations locales.**

*Indicateur(s) associé(s) : localisation et quantification du nombre d'individus au sein des stations de plantes transplantées.*

- **Poursuivre le suivi de la végétalisation et la faune des deux plans d'eau créés en phase D afin de vérifier le bon maintien de ces zones refuges.**

*Indicateur(s) associé(s) : inventaires floristiques (espèces et quantification) et surface occupée par la flore associée aux deux plans d'eau, comparaison des listes des inventaires et de la surface végétalisée entre les années, richesse spécifique par point d'eau, comparaison des listes d'espèces recensées par point d'eau entre les années de suivi et avec la liste d'espèces cibles attendues sur ces milieux humides.*

- **Poursuivre le suivi de l'occupation des gîtes à reptiles créés en phases A et C afin de vérifier le bon maintien des gîtes sur les secteurs.**

*Indicateur(s) associé(s) : constatation de l'utilisation des gîtes et observations à proximité de la localisation des sites avant et après démantèlement et comparaison du nombre de gîtes à reptiles occupés entre les années avant et après démantèlement.*

- **Poursuivre le suivi de toute la faune au sein des secteurs d'accueil encore présents.**

*Indicateur(s) associé(s) : richesse spécifique toute faune par secteur d'accueil, comparaison des listes d'espèces recensées par secteur entre les années de suivi et avec la liste d'espèces cibles attendues par secteur, en particulier pour les deux points d'eau.*

- **Suivre les zones défavorabilisées (secteurs fauchés en phases E), afin de vérifier la non-recolonisation par les espèces cibles sur ces zones.**

*Indicateur(s) associé(s) : richesse spécifique toute faune par secteur démantelé, comparaison des listes d'espèces recensées par secteur entre les années de suivi et avec la liste d'espèces présentes en période favorable.*

#### 4.2.6 SUVIS EN PHASE F

- **Poursuivre le suivi des habitats naturels au sud-est et sud-ouest, afin de vérifier le bon maintien des habitats créés en phases C et D.**

*Indicateur(s) associé(s) : cartographie des habitats naturels, évaluation de la qualité des habitats, comparaison des surfaces, de la qualité et de la localisation des habitats temporaires attendus entre les années de suivi.*

- **Poursuivre le suivi des populations de Badasse et de Bugrane pubescente transplantés hors site en phases C et D, afin d'assurer la préservation des populations locales.**

*Indicateur(s) associé(s) : localisation et quantification du nombre d'individus au sein des stations de plantes transplantées.*

- **Poursuivre le suivi de la végétalisation et la faune des deux plans d'eau créés en phase D afin de vérifier le bon maintien de ces zones refuges.**

*Indicateur(s) associé(s) : inventaires floristiques (espèces et quantification) et surface occupée par la flore associée aux deux plans d'eau, comparaison des listes des inventaires et de la surface végétalisée entre les années, richesse spécifique par point d'eau, comparaison des listes d'espèces recensées par point d'eau entre les années de suivi et avec la liste d'espèces cibles attendues sur ces milieux humides.*

- **Poursuivre le suivi de l'occupation des gîtes à reptiles créés en phases C afin de vérifier le bon maintien des gîtes sur les secteurs.**  
*Indicateur(s) associé(s) : constatation de l'utilisation des gîtes et observations à proximité de la localisation des sites avant et après démantèlement et comparaison du nombre de gîtes à reptiles occupés entre les années avant et après démantèlement.*
- **Poursuivre le suivi de toute la faune au sein des secteurs d'accueil encore présents.**  
*Indicateur(s) associé(s) : richesse spécifique toute faune par secteur d'accueil, comparaison des listes d'espèces recensées par secteur entre les années de suivi et avec la liste d'espèces cibles attendues par secteur, en particulier pour les deux points d'eau.*
- **Suivre les zones défavorabilisées (secteurs fauchés et gîtes à reptiles démantelés en phases E et F, y compris en zone centrale), afin de vérifier la non-recolonisation par les espèces cibles sur ces zones.**  
*Indicateur(s) associé(s) : richesse spécifique toute faune par secteur démantelé, comparaison des listes d'espèces recensées par secteur entre les années de suivi et avec la liste d'espèces présentes en période favorable.*

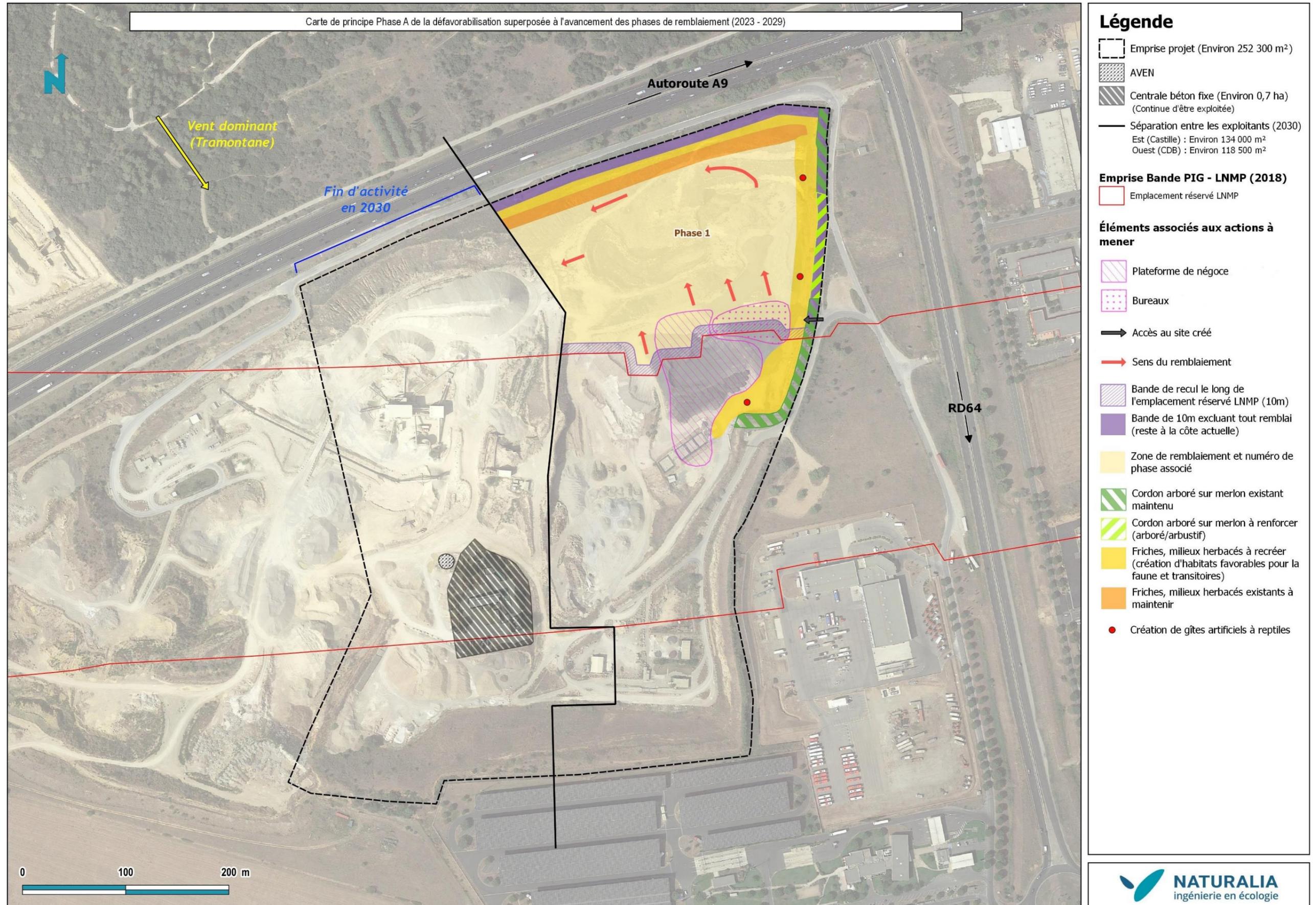
#### **4.2.7 SUIVIS EN PHASE G**

- **Poursuivre le suivi des habitats naturels au sud-est et sud-ouest, afin de vérifier le bon maintien des habitats créés en phase D.**  
*Indicateur(s) associé(s) : cartographie des habitats naturels, évaluation de la qualité des habitats, comparaison des surfaces, de la qualité et de la localisation des habitats temporaires attendus entre les années de suivi.*
- **Poursuivre le suivi des populations de Badasse et de Bugrane pubescente transplantés hors site en phases C et D, afin d'assurer la préservation des populations locales.**  
*Indicateur(s) associé(s) : localisation et quantification du nombre d'individus au sein des stations de plantes transplantées.*
- **Poursuivre le suivi de la végétalisation et la faune des deux plans d'eau créés en phase D afin de vérifier le bon maintien de ces zones refuges.**  
*Indicateur(s) associé(s) : inventaires floristiques (espèces et quantification) et surface occupée par la flore associée aux deux plans d'eau, comparaison des listes des inventaires et de la surface végétalisée entre les années, richesse spécifique par point d'eau, comparaison des listes d'espèces recensées par point d'eau entre les années de suivi et avec la liste d'espèces cibles attendues sur ces milieux humides.*
- **Poursuivre le suivi de toute la faune au sein des secteurs d'accueil encore présents.**  
*Indicateur(s) associé(s) : richesse spécifique toute faune par secteur d'accueil, comparaison des listes d'espèces recensées par secteur entre les années de suivi et avec la liste d'espèces cibles attendues par secteur, en particulier pour les deux points d'eau.*
- **Suivre les zones défavorabilisées (secteurs fauchés et gîtes à reptiles démantelés en phases E, F et G, y compris en zone centrale), afin de vérifier la non-recolonisation par les espèces cibles sur ces zones.**  
*Indicateur(s) associé(s) : richesse spécifique toute faune par secteur démantelé, comparaison des listes d'espèces recensées par secteur entre les années de suivi et avec la liste d'espèces présentes en période favorable.*

#### **4.2.8 SUIVIS EN PHASE H**

- **Poursuivre le suivi de la végétalisation et de la faune du seul plan d'eau restant (situé hors site) afin de vérifier le bon maintien de cette zone refuge/de transition en phase H.**  
*Indicateur(s) associé(s) : inventaires (espèces et quantification) et surface occupée par la flore associée au plan d'eau, comparaison des listes des inventaires et de la localisation de la végétation entre les années de suivi, richesse spécifique, comparaison des listes d'espèces recensées avant/après démantèlement du point d'eau sur le fuseau réservé à la LNMP et avec la liste d'espèces cibles attendues.*
- **Poursuivre le suivi des populations de Badasse et de Bugrane pubescente transplantés hors site en phases C et D, afin d'assurer la préservation des populations locales.**  
*Indicateur(s) associé(s) : localisation et quantification du nombre d'individus au sein des stations de plantes transplantées.*
- **Suivre les zones défavorabilisées (secteurs fauchés et gîtes à reptiles démantelés en phases E, F, G et H, y compris en zone centrale et plan d'eau comblé), afin de vérifier la non-recolonisation par les espèces cibles sur ces zones.**  
*Indicateur(s) associé(s) : richesse spécifique toute faune par secteur démantelé, comparaison des listes d'espèces recensées par secteur entre les années de suivi et avec la liste d'espèces présentes en période favorable.*





Fond de carte : Google Satellite / Naturalia Juin 2022 / Cartographe : PS

Figure 3 : Carte de principe phase A de la défavorabilisation (2023-2029)

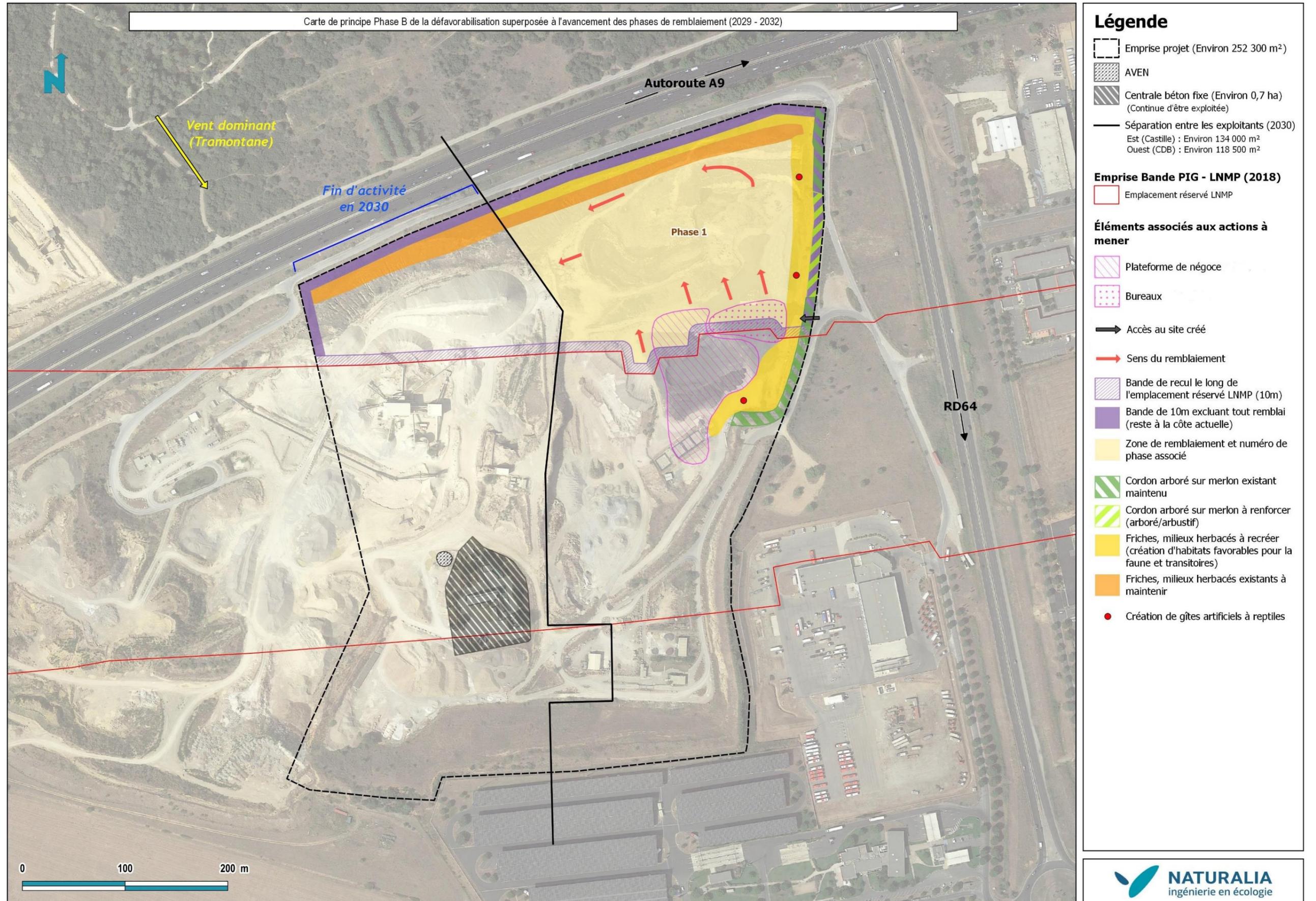
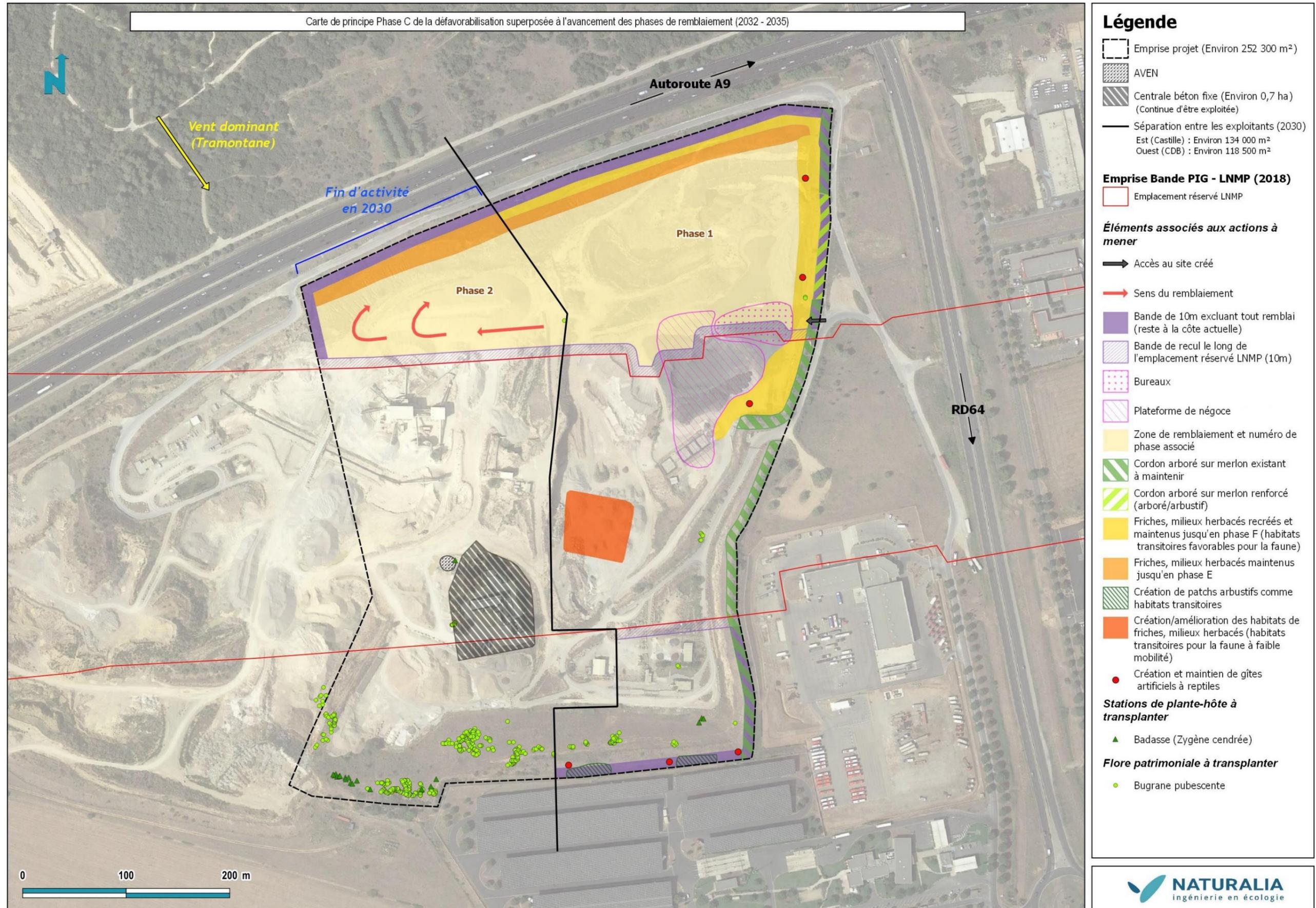


Figure 4 : Carte de principe phase B de la défavorabilisation (2029-2032)



Fond de carte : Google Satellite / Naturalia Juillet 2022 / Cartographe : PS

Figure 5 : Carte de principe phase C de la défavorabilisation (2032-2035)

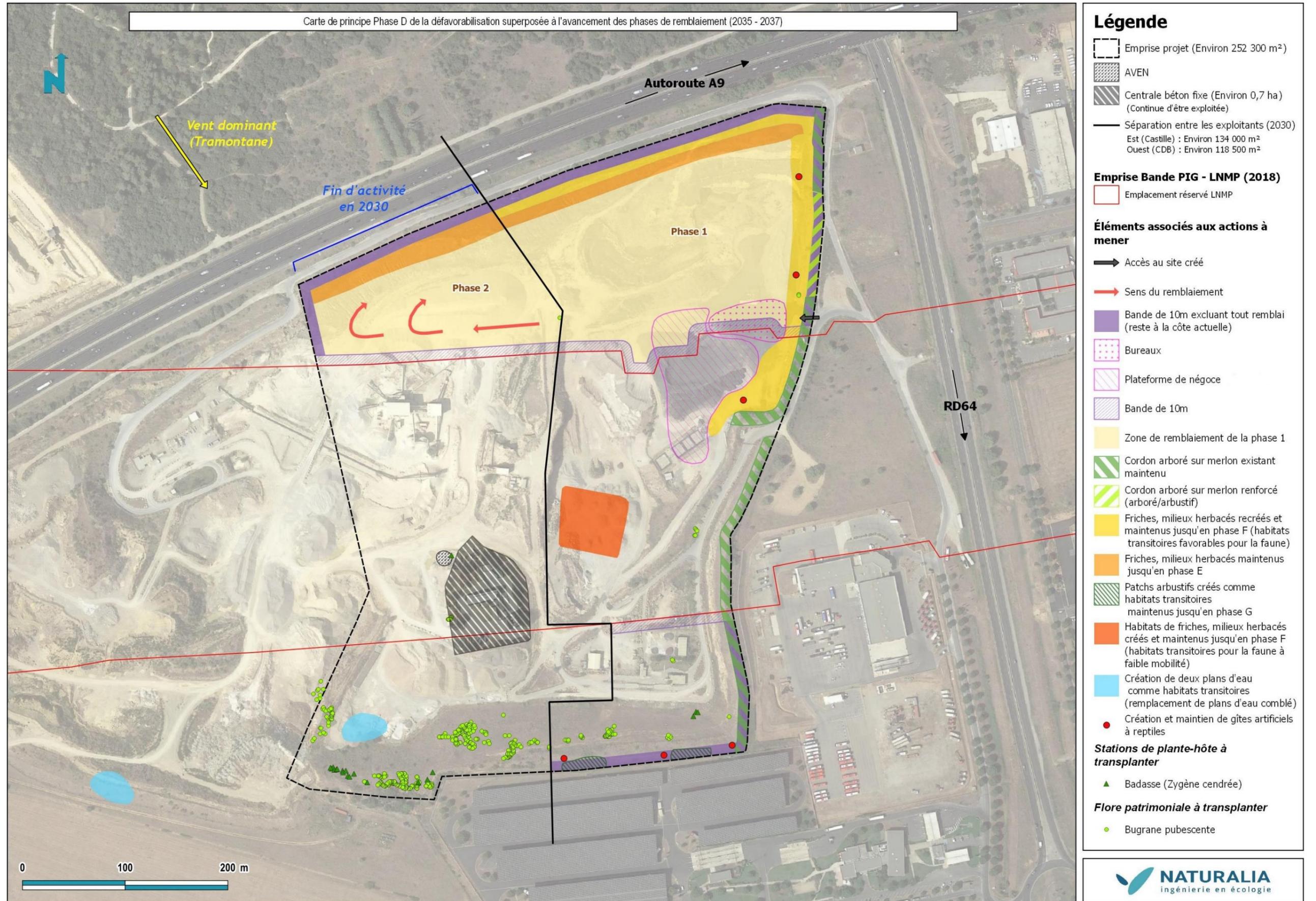


Figure 6 : Carte de principe phase D de la défavorabilisation (2035-2037)

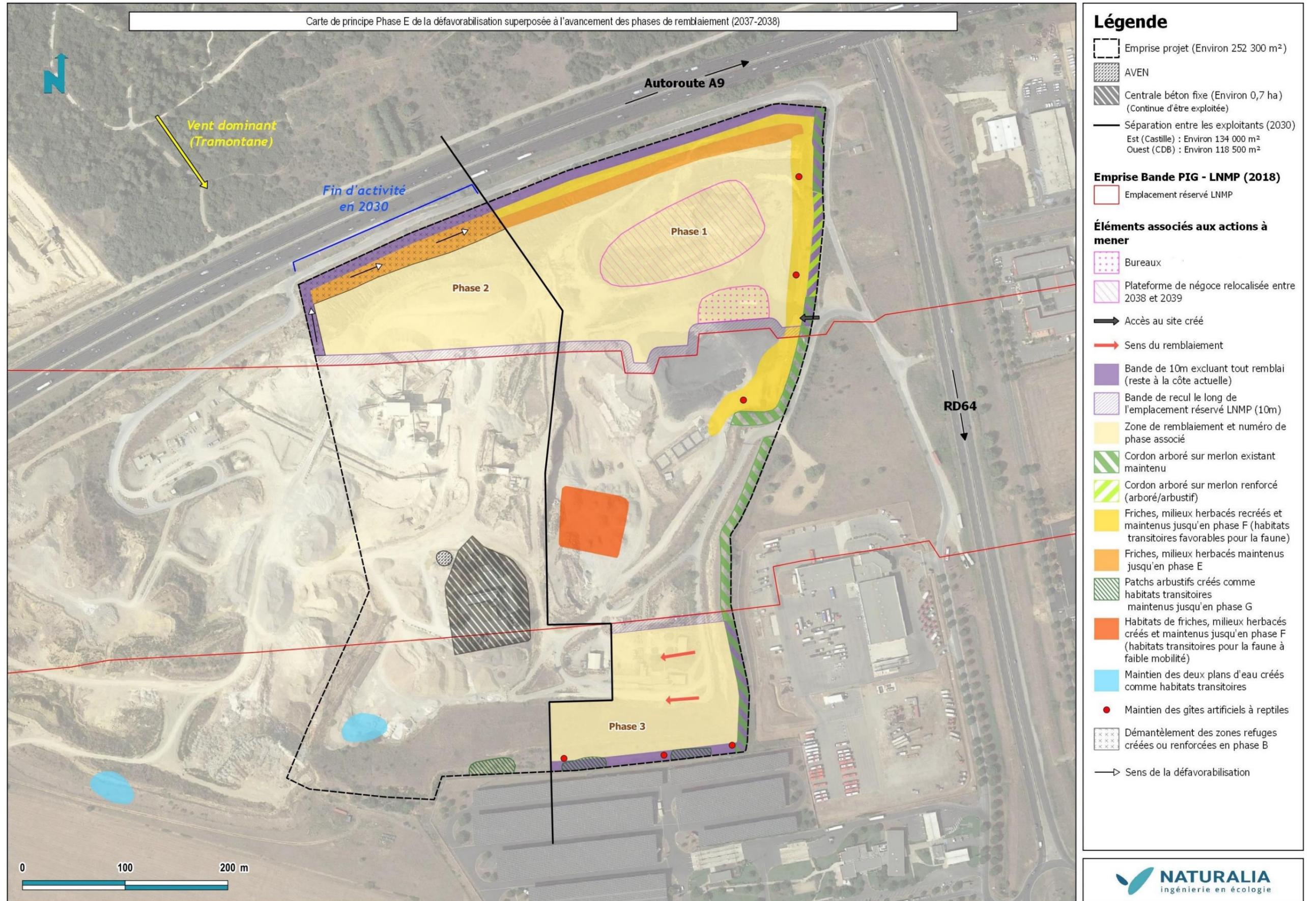


Figure 7 : Carte de principe phase E de la défavorabilisation (2037-2038)

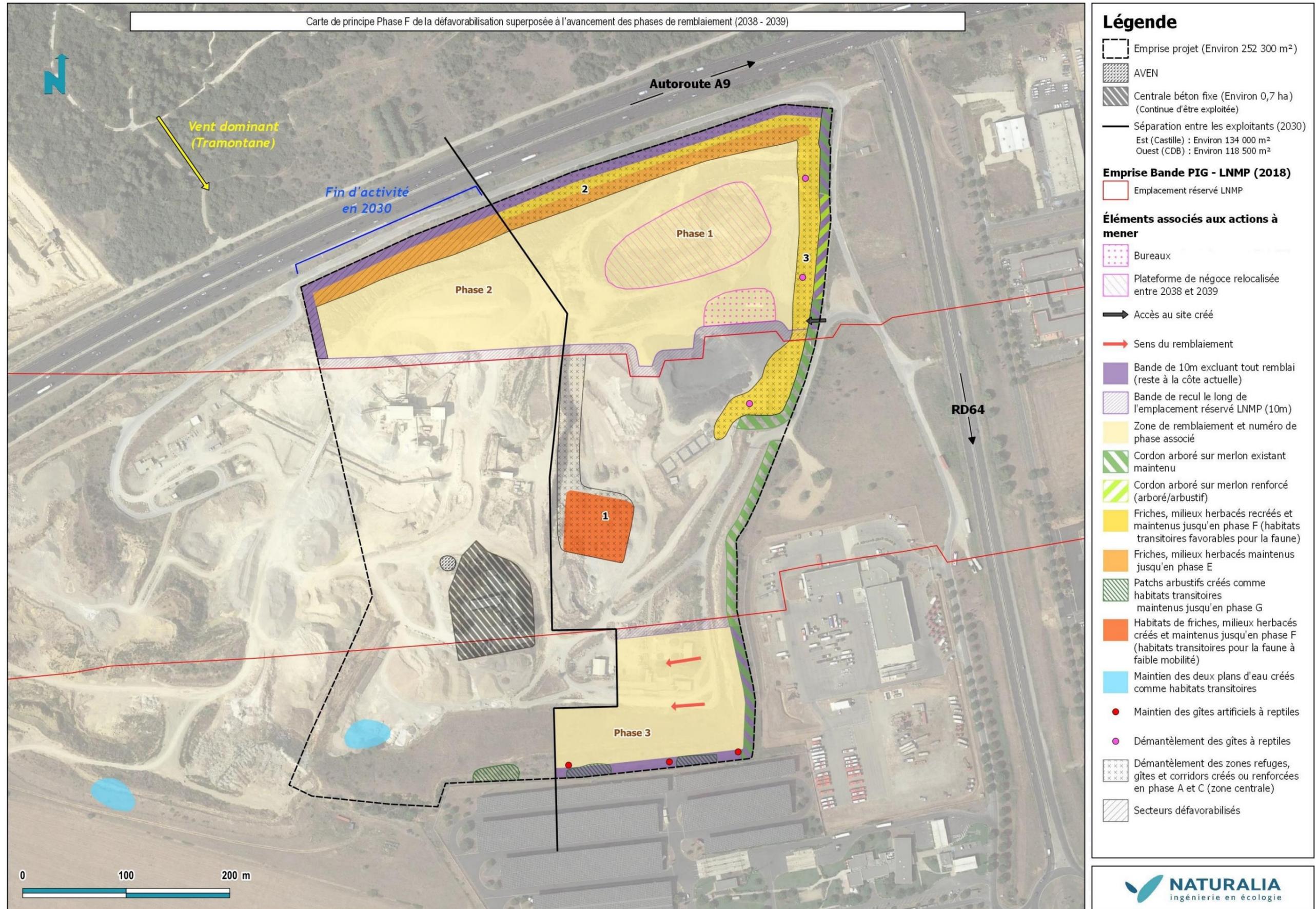
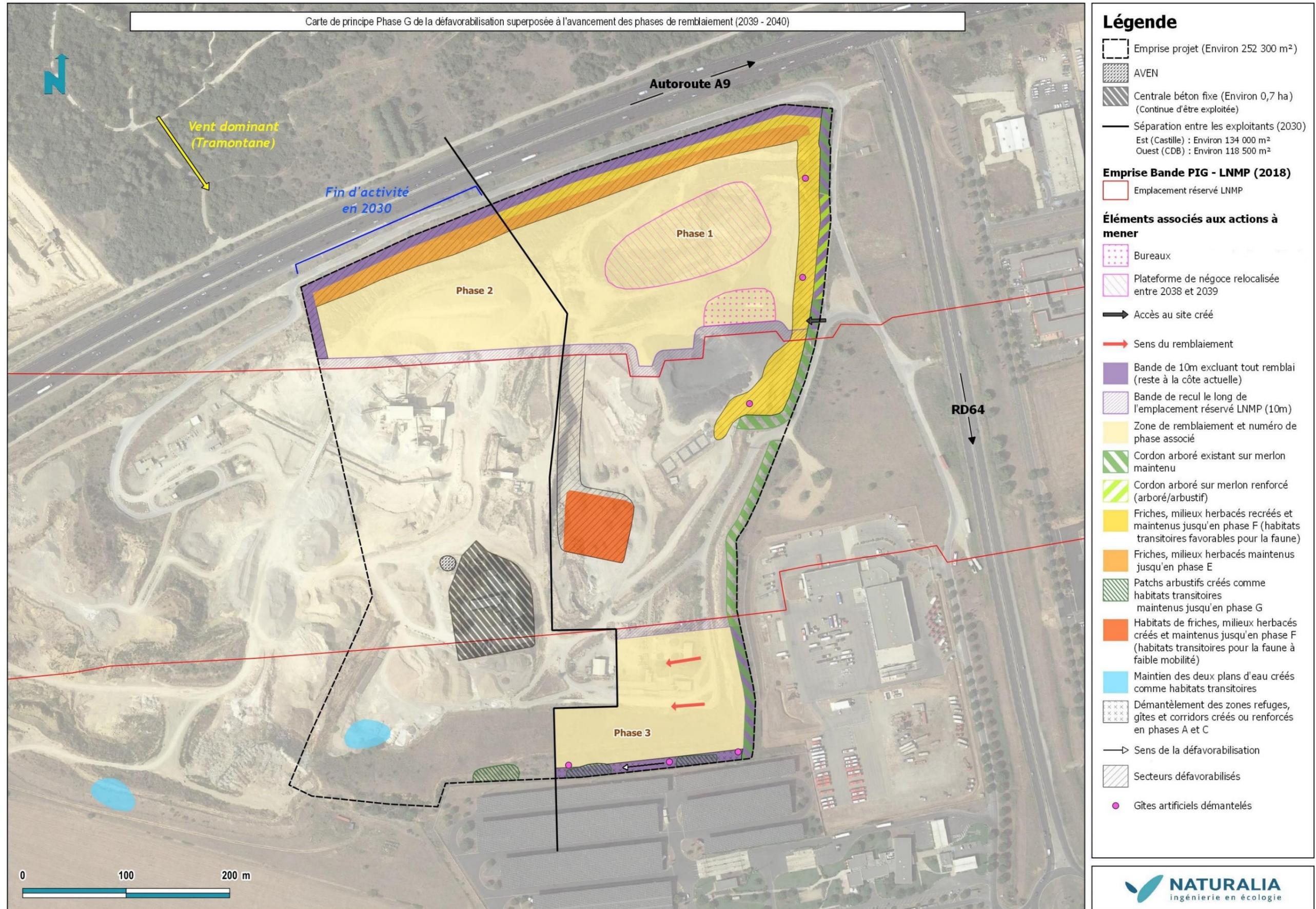


Figure 8 : Carte de principe phase F de la défavorabilisation (2038-2039)



Fond de carte : Google Satellite / Naturalia Juillet 2022 / Cartographe : PS

Figure 9 : Carte de principe phase G de la défavorabilisation (2039-2040)

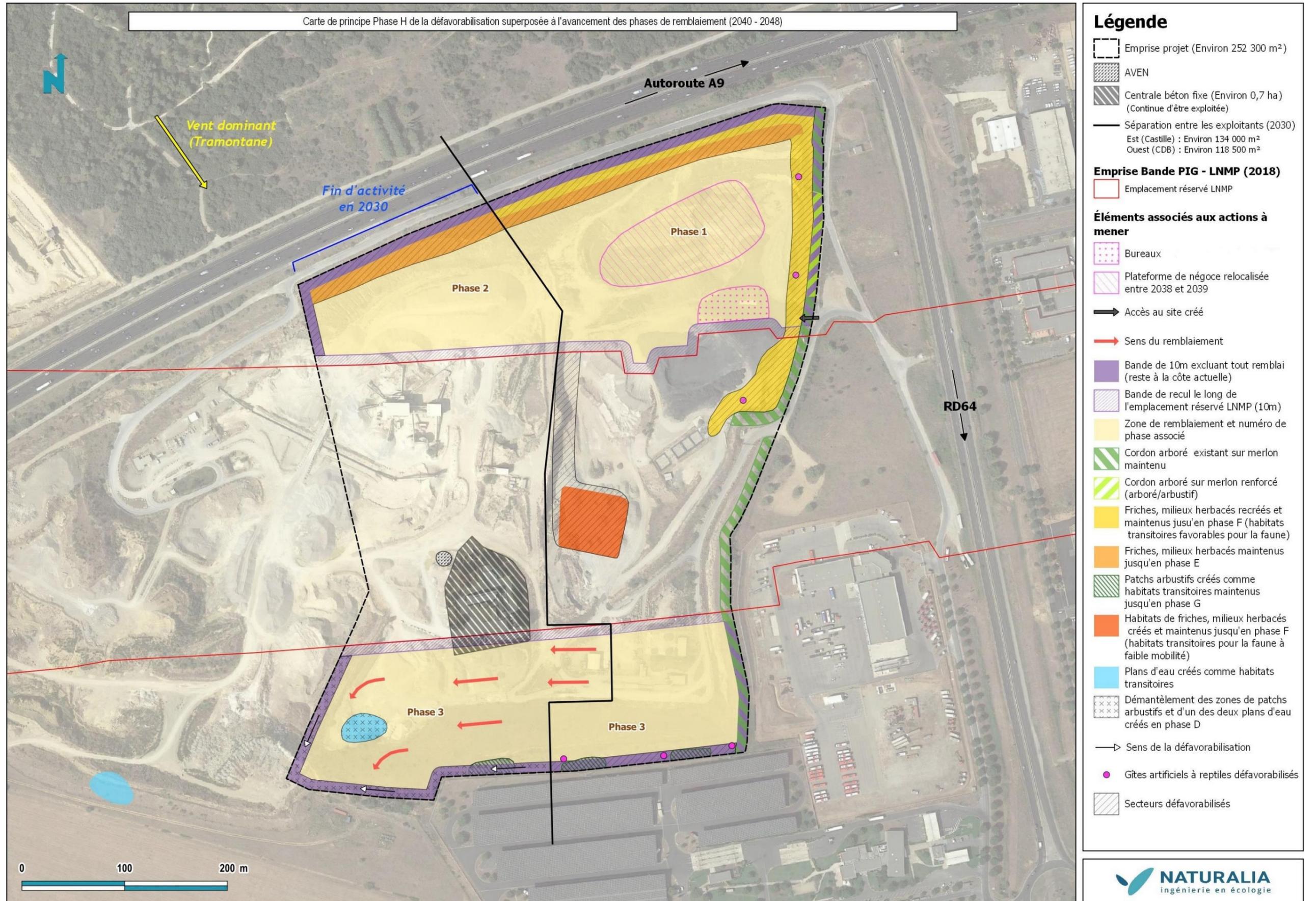


Figure 10 : Carte de principe phase H de la défavorabilisation (2040-2048)

## **4.3. PRECONISATIONS OPERATIONNELLES : MISE EN ŒUVRE DE LA DEFAVORABILISATION POUR MENER A BIEN L'ABANDON PROGRESSIF DU SITE PAR LES ESPECES EN PRESENCE**

Afin d'atteindre l'objectif d'un déplacement autonome et progressif des espèces hors du site vers le sud au fur et à mesure et à l'issue de la réalisation de l'ISDI et de la LGV, il convient de préciser les modalités de réalisation de plusieurs des opérations présentées dans le phasage.

### **4.3.1 PRECONISATIONS POUR LA CREATION DE ZONES DE REFUGES TRANSITOIRES ET CORRIDORS**

#### **4.3.1.1 Renforcement du corridor arboré sur le haut du merlon**

Pour compléter au mieux les possibilités d'accueil pour la faune du corridor arboré présent en limite du quart nord-est, les espèces arborées et arbustives à planter sont à sélectionner au sein d'une palette végétale composée d'espèces méditerranéennes, en favorisant l'implantation d'essences naturellement présentes à proximité du site et qui présentent une croissance plutôt rapide parmi les angiospermes. En effet, les arbres actuellement en place sont principalement des Pins et des Cyprès, du groupe des gymnospermes, et dont l'écorce et les fruits présentent des caractéristiques différentes de ceux d'arbres et arbustes à fruits charnus. Des espèces telles que l'Arbre de Judée (*Cercis siliquastrum*), le Figuier (*Ficus carica*), le Micocoulier (*Celtis australis*) et le Pistachier terebinthe (*Pistacia terebinthus*) sont envisageables pour assurer cette complémentarité à court terme, grâce à leur croissance plutôt rapide. Cette complémentarité écologique permettrait d'augmenter l'attractivité de ces secteurs pour la petite faune ciblée par le renforcement de ce corridor.

#### **4.3.1.2 Création de friches**

Pour favoriser la végétalisation des zones de friches à créer ou améliorer l'attractivité de ces dernières, les secteurs ciblés seront ensemencés à partir d'un mélange d'herbacées adaptées au milieu méditerranéen et qui sera répandu de façon éparse. Ce mélange intégrera quelques espèces de la famille des Fabacées (telles que la Luzerne cultivée *Medicago sativa*), afin d'accroître le succès de la végétalisation du milieu grâce à leurs propriétés facilitatrices liées à leur capacité à fixer l'azote atmosphérique. L'ensemencement sera réalisé à des densités modérées, afin de laisser de la place pour la colonisation naturelle par des espèces végétales rudérales et pionnières naturellement présentes dans les environs du site.

#### **4.3.1.3 Création de gîtes pour les reptiles**

Les micro-habitats à reptiles devront être installés en été ou automne, pour laisser le temps aux espèces de s'y habituer et maximiser les chances de colonisation au printemps suivant. Ils pourront prendre deux formes différentes :

- **Tas ou linéaire de pierres**

Ces structures, permettent de créer des conditions favorables aux reptiles en leur fournissant un micro-habitat thermiquement stable et de nombreuses cachettes pouvant être utilisées de manière régulière ou occasionnelle.

Ce type de gîte sera composé d'un mélange de pierres de différents calibres, qui seront disposées pour suivre dans la longueur une orientation vers le sud-sud-est, afin de bénéficier d'un maximum d'ensoleillement et d'être protégées des vents dominants. Un minimum de 1,5 m<sup>3</sup> de matériaux foisonnés est nécessaire pour chaque gîte.

Afin de faciliter le suivi à long terme de la colonisation de ces tas de pierres par les reptiles, des parpaings creux à cavités seront déposés à la base de chaque gîte. Les entrées de ces parpaings seront dissimulées avec une à deux pierres, en veillant à laisser suffisamment d'espace pour laisser entrer les reptiles à l'intérieur. Lors du suivi, l'expert n'aura donc qu'à déplacer les pierres dissimulant le parpaing puis les replacer afin de vérifier si un reptile y est caché.



**Figure 11 : exemple de tas de matériaux favorables aux reptiles (source : Naturalia)**

- **Gîtes artificiels**

Également orientés vers le sud-sud-est, ce type de micro-habitat artificiel est utilisé dans le but de créer, dans une seule structure, les conditions favorables à l'installation d'un maximum d'espèces et d'un maximum d'individus de reptiles, tout en leur garantissant des conditions thermiques optimales. Ce type de gîte a notamment prouvé son efficacité pour le Lézard ocellé.

Ces structures seront équipées de gîtes artificiels enterrés, matérialisés par des caissons en béton ou de brique de 50 x 25 x 25 cm placés à environ 60 cm de profondeur (pour être hors gel). Chaque caisson se verra attribuer une entrée constituée de tuiles romaines. Ces entrées devront être confectionnées de préférence en pente douce, en veillant à garder l'abri en bois/béton au-dessus du niveau de l'entrée (cela évite l'inondation de l'abri profond en cas de fortes pluies).

Le gîte artificiel sera recouvert de pierres et de blocs de différentes tailles et agencés de diverses manières afin de créer un maximum d'abris et placettes d'insolation. Il faudra veiller à conserver des accès possibles au gîte artificiel. Sur la partie supérieure, un carré de géotextile recouvert de sable (entre 50 et 100 litres), lui-même recouvert de grandes pierres et tuiles, servira de site de ponte pour le Lézard ocellé.

Les dimensions de ces structures seront d'environ 1,5 m de hauteur, et 2 m de large.



Figure 12 : exemple d'un abri profond (brique) avec son accès ; à nu puis recouvert de pierres

Trois à quatre de ces gîtes devront être créés en phase A (en bordure nord-est du site) et trois nouveaux devront être créés en phase C (en limite sud-est du site) pour atteindre l'objectif de déplacement progressif et autonome des reptiles vers l'extérieur du site. Ces gîtes devront être localisés à 100 mètres de distance les uns des autres environ, afin d'assurer une répartition homogène le long de ces corridors de transit.

#### 4.3.1.4 Création de patchs arbustifs

Les espèces arbustives à planter sont à sélectionner au sein d'une palette végétale méditerranéenne, en préférant les espèces naturellement présentes à proximité du site telles que la Coronille glauque (*Coronilla valentina* subsp. *glauca*), le Nerprun alterne (*Rhamnus alaternus*) et la Filaire à feuilles étroites (*Phillyrea angustifolia*). De plus, des pieds de Badasse (*Lotus dorycnium* L., 1753) devront être transplantés depuis l'intérieur du site, au niveau des emprises qui seront par la suite remblayées, afin d'être positionnées en bordure, au sein de ces patchs arbustifs formant un corridor de déplacement pour la petite faune.

Les patchs à créer devront posséder des dimensions de l'ordre d'une vingtaine de mètres de long et 5 à 10 mètres de large, avec une diversité et une densité végétale assez élevées (quatre espèces végétales au moins à planter par patch et de façon plutôt serrée) pour pouvoir attirer l'ensemble de la petite faune visée par le déplacement autonome vers l'extérieur du site.

#### 4.3.1.5 Création de points d'eaux temporaires

Pour chaque point d'eau, il s'agira de créer une dépression étanche présentant une berge plane et graveleuse. Les matériaux et techniques utilisés pour constituer le fond de cette cuvette devront permettre la mise en place d'une végétation hygrophile. Le fond de cette cuvette devra donc présenter des sédiments d'origine naturelle permettant l'enracinement de la végétation essentielle à l'alimentation et à la reproduction des espèces de faune ciblées. Les points d'eaux seront créés à l'automne ou début d'hiver. Ils se rempliront naturellement à partir des eaux de pluies hivernales et du début de printemps, ce qui permettra de faire coïncider le niveau d'eau présente avec les besoins associés au cycle de vie des espèces de faune ciblées (besoin d'un milieu en eau entre avril et mai).

Le schéma présenté en Figure 13 illustre un profil de bordure de point d'eau qui serait à la fois favorable aux espèces d'oiseaux, de reptiles et de flore auxquelles ces points d'eau doivent servir de refuge.

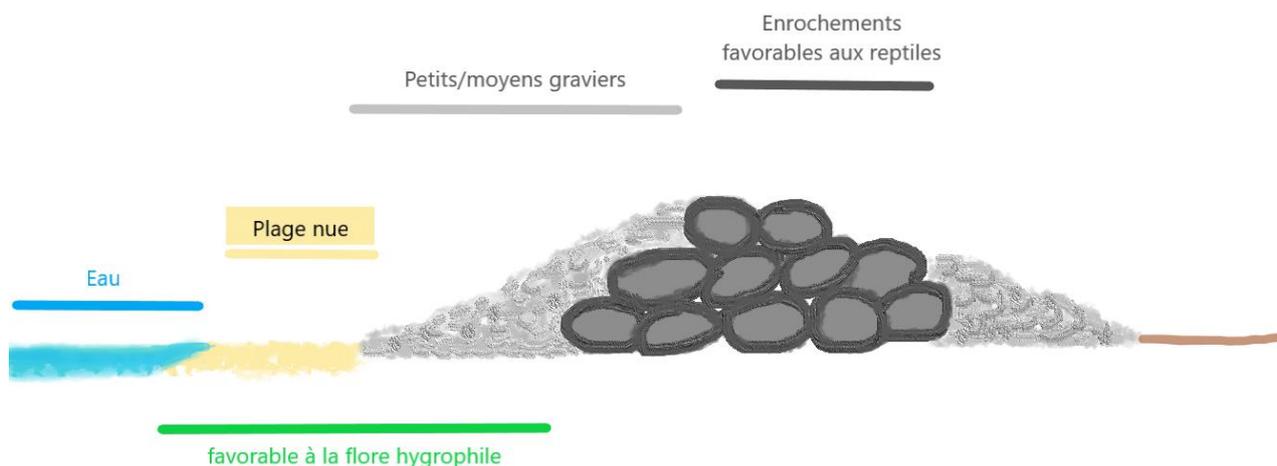


Figure 13 : schéma de coupe de bordure de plan d'eau à créer favorable à diverses espèces de faune et flore ciblées

#### **4.3.2 ADAPTATION DU PLAN DE DEFAVORABILISATION EN FONCTION DES RESULTATS ISSUS DES SUIVIS**

Il est proposé de constituer des mélanges de graines et d'essences différentes pour l'ensemencement des différentes friches et milieux arbustifs à créer. Cela permettra d'expérimenter différentes compositions de milieux favorables pour le déplacement des espèces et, grâce au suivi écologique au fil des années, de corriger les mélanges d'espèces à implanter si certains s'avéraient particulièrement peu attractifs pour les espèces visées et ne jouaient donc pas le rôle de refuge escompté pour ces dernières.

Par ailleurs, en cas de recolonisation éventuelle de certains individus ou l'arrivée de nouvelles espèces lors des phases de défavorabilisation, la fréquence et l'intensité des actions de fauche seront adaptées pour réduire les capacités d'accueil des milieux.

#### **4.3.3 PERSPECTIVES POUR LA PERENNISATION DES ACTIONS EN FAVEUR DES ESPECES CIBLES**

L'objectif de ces actions de défavorabilisation est de créer des zones de transit pour permettre aux espèces d'atteindre les espaces d'intérêt écologique refuges situés plus au sud. Afin d'aller plus loin dans la préservation à long terme de ces dernières, des actions supplémentaires pourraient être mises en place, grâce à un travail en partenariat avec les animateurs des sites Natura 2000 visés comme sites refuges, ou encore en partenariat avec le conservatoire du littoral et en lien avec les agriculteurs localisés au sud du site. Conformément à la fréquence des suivis prévue, le plan d'actions pourra être révisé, si besoin d'après les résultats, tous les deux ans.

### **4.4. SYNTHÈSE DES ACTIONS DE DEFAVORABILISATION ECOLOGIQUE PROGRESSIVE ET DE SUIVI ECOLOGIQUE**

Le logigramme présenté à la Figure 14 synthétise l'ensemble des actions écologiques de défavorabilisation et de suivis à mettre en place en parallèle des différentes étapes du projet de remblaiement.

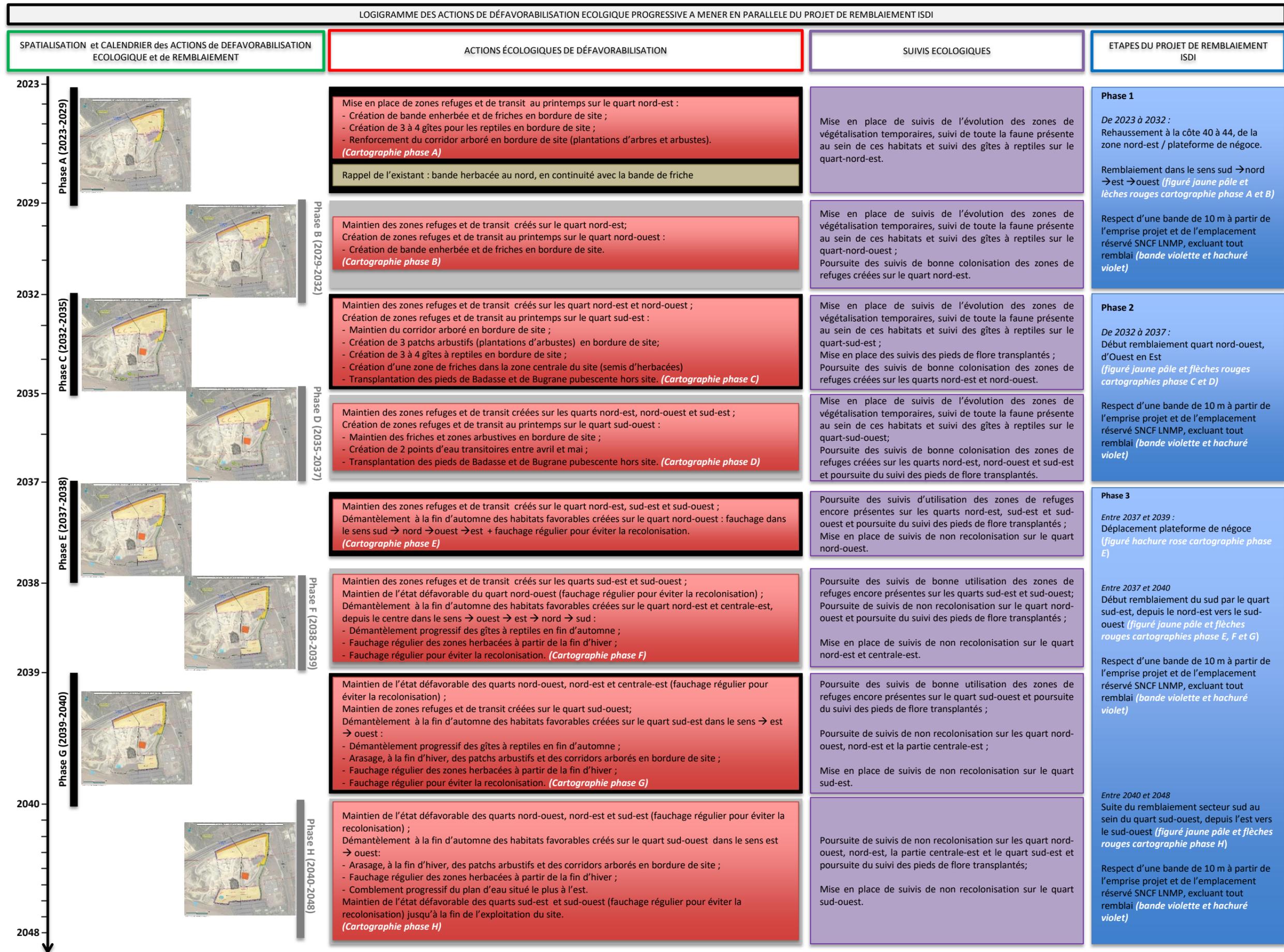


Figure 14 : Logigramme des actions de défavorabilisation progressive et de suivi écologique

## 5. ANNEXE

### **AMPHIBIENS :**

ACEMAV coll., Duguet R., Melki F., 2003. Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, Éditions Biotope, Mèze, 480 p.

Fiche d'information INPN : [http://inpn.mnhn.fr/espece/cd\\_nom/267](http://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/267)

Fretey J. 1975. Guide des reptiles et amphibiens de France. Hatier (éd.), Paris : 239 p.

Geniez P. et Cheylan M. 1987. Atlas de distribution des Reptiles et des Amphibiens du Languedoc-Roussillon. Première édition. Laboratoire de Biogéographie et Ecologie des Vertébrés, Groupe de Recherche et d'Information sur les Vertébrés. 114 p.

Le Garff B. (1991). Les amphibiens et les reptiles dans leur milieu. Éditions Bordas. Baume-les-Dames. 246 pages

Mermod M. & Zumbach S. (2010). Notice pratique pour la conservation du Crapaud calamite. karch Centre de coordination pour la protection des amphibiens et des reptiles de Suisse Passage Maximilien-de-Meuron 6 CH-2000 Neuchâtel. 21 pages.

Plan d'action Crapaud calamite *Bufo calamita*. Plans d'action espèces du Grand-duché de Luxembourg. 2009 : [https://environnement.public.lu/dam-assets/documents/natur/plan\\_action\\_especes/bufo\\_calamita.pdf](https://environnement.public.lu/dam-assets/documents/natur/plan_action_especes/bufo_calamita.pdf)

Synthèse bibliographique sur les déplacements et les besoins de continuités du Pélodyte ponctué [http://inpn.mnhn.fr/fichesEspece/TVB/131219\\_pelodyte\\_ponctue\\_mai2012.pdf](http://inpn.mnhn.fr/fichesEspece/TVB/131219_pelodyte_ponctue_mai2012.pdf)

### **REPTILES :**

Boissinot A. (2009). Influence de la structure du biotope de reproduction et de l'agencement du paysage, sur le peuplement d'amphibiens d'une région bocagère de l'ouest de la France. Mémoire pour l'obtention du diplôme de l'École Pratique des Hautes Études. MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, ÉCOLE PRATIQUE DES HAUTES-ÉTUDES, Science de la Vie et de la Terre. 192 P.

Cheylan M. et Grillet P. 2005. Statut passé et actuel du Léopard ocellé (*Lacerta lepida*, Sauriens, Lacertidae) en France. Implication en termes de conservation. *Vie et Milieu*, 55(1) : 15-30.

Cheylan M. et Grillet P. 2004. Le léopard ocellé. Collection Eveil Nature, Belin, Paris. 95

Fretey J. 1975. Guide des reptiles et amphibiens de France. Hatier (éd.), Paris : 239 p

Geniez P. et Cheylan M. 1987. Atlas de distribution des Reptiles et des Amphibiens du Languedoc-Roussillon. Première édition. Laboratoire de Biogéographie et Ecologie des Vertébrés, Groupe de Recherche et d'Information sur les Vertébrés. 114 p.

Geniez P. et Cheylan M. 1987. Atlas de distribution des Reptiles et des Amphibiens du Languedoc-Roussillon. Première édition. Laboratoire de Biogéographie et Ecologie des Vertébrés, Groupe de Recherche et d'Information sur les Vertébrés. 114 p.

Grillet P., Cheylan M., 2010. Léopard ocellé. In : VACHER J.-P., GENIEZ M. (coord.), Les Reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Collection Parthénope, Mèze ; MNHN, Paris, 387-393.

Jorcin P., Barthe L., Berroneau M., Doré F., Geniez P., Grillet P., Kabouche B., Movia A., Pottier G., Thirion J.-M., Cheylan M., sous presse. Modelling the distribution of the ocellated lizard in France : implications for conservation

Mou, Y.P. 1987. Thèse de doctorat : Ecologie comparée de deux populations de léopards des murailles, *Podarcis muralis*, Laurenti, 1768), en France

Salvador A., Veiga J.P. et Esteban M. 2004. Preliminary data on reproductive ecology of *Lacerta lepida* at a mountain site in Central Spain. *Herpetological Journal*, 14 : 47-49.

Strijbosch, H. Bonnemayer, J.J.A.M. et Dietvorst, P.J.M. 1980. The Northernmost Population of *Podarcis muralis* (Lacertilia, Lacertidae). *Amphibia-Reptilia*, 1, 161-172.

Thienpont S. 2019. Plan National d'Actions en faveur du Léopard ocellé (*Timon lepidus*) 2020-2029. Société Herpétologique de France. Ministère de la Transition Écologique et Solidaire. Paris, 145p.

### **AVIFAUNE :**

COCHET G., OLIOSO G., 1999. Moineau soulcie *Petronia petronia*. In ROCAMORA G., YEATMAN-BERTHELOT D., Oiseaux menacés et à surveiller en France. Liste rouge et recherche de priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation. SEOF/LPO, Paris, 442-443.

D'ANDURAIN P., CRAMM P., OLIOSO G., 1999. Pipit rousseline *Anthus campestris*. In ROCAMORA G., YEATMAN-BERTHELOT D., Oiseaux menacés et à surveiller en France. Liste rouge et recherche de priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation. SEOF/LPO, Paris, 424-425. INPN.

DHERMAIN F., Oiseaux remarquables de Provence Ecologie, statut et conservation. LPO PACA, CEEP, DIREN PACA, région PACA. Delachaux et Niestlé, Paris, 286-287.

GARCIN R., OLIOSO G., 2006. Cisticole des joncs *Cisticola juncidis*. In LASCEVE M., CROCQ C., KABOUCHE B., FLITTI A., DHERMAIN F., Oiseaux remarquables de Provence Ecologie, statut et conservation. LPO PACA, CEEP, DIREN PACA, région PACA. Delachaux et Niestlé, Paris, 247-248.

GARCIN R., MINGOZZI T., 2006. Moineau soulcie *Petronia petronia*. In LASCEVE M., CROCQ C., KABOUCHE B., FLITTI A., GARCIN R., FLITTI A., 2009. Cisticole des joncs *Cisticola juncidis*. In FLITTI A., KABOUCHE B., KAYSER Y., OLIOSO G., Atlas des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte d'Azur. LPO PACA, Delachaux et Niestlé, Paris, 346-347

HAMEAU O., FLITTI A., 2009. Fauvette passerinette *Sylvia cantillans*. In FLITTI A., KABOUCHE B., KAYSER Y., OLIOSO G., Atlas des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte d'Azur. LPO PACA, Delachaux et Niestlé, Paris, 374-375.

INPN. Alouette lulu *Lullula arborea* (Linné, 1758). [Cahiers d'Habitat « Oiseaux » - MEEDDAT- MNHN – Fiche projet]. (2012)

INPN. Fauvette passerinette, *Sylvia cantillans* (Pallas, 1764). [Cahiers d'Habitat « Oiseaux » - MEEDDAT- MNHN – Fiche projet]. (2012)

LABIDOIRE G., 1999. Alouette lulu *Lullula arborea*. In ROCAMORA G., YEATMAN-BERTHELOT D., Oiseaux menacés et à surveiller en France. Liste rouge et recherche de priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation. SEOF/LPO, Paris, 420-421.

OLIOSO G., 2006. Fauvette passerinette *Sylvia cantillans*. In LASCEVE M., CROCQ C., KABOUCHE B., FLITTI A., DHERMAIN F., Oiseaux remarquables de Provence Ecologie, statut et conservation. LPO PACA, CEEP, DIREN PACA, région PACA. Delachaux et Niestlé, Paris, 258.

Pipit rousseline, *Anthus campestris* (Linné, 1758). [Cahiers d'Habitat « Oiseaux » - MEEDDAT- MNHN – Fiche projet]. (2012)

### **INSECTES :**

ANGELIBERT S., 2004. Etude des mares du parc Naturel Régional des Causses du Quercy : fonctionnement, biodiversité et connectivité inter-mares. Propositions pour l'entretien et la sauvegarde. Ecologie, Environnement. Université Paul Sabatier - Toulouse III, 2004. Français.

BERQUIER C., 2015. Etude écologique et patrimoniale du peuplement des odonates de Corse appliquée à la conservation des espèces et des zones humides à enjeux. Ecologie, Environnement. Université Pascal Paoli.

DAVIS G., 2014. Étude des capacités de dispersion de *Monochamus galloprovincialis* vecteur du nématode du pin *Bursaphelenchus xylophilus*. Ecologie, Environnement. Université de Bordeaux.

GILLON Y., 1991. Extinction et conservation des espèces d'insectes. Cahiers d'outre-mer.

HOUARD X. (coord.), 2020 – Plan national d'actions en faveur des « libellules » - Agir pour la préservation des odonates menacés et de leurs habitats 2020-2030. Office pour les insectes et leur environnement – DREAL Hauts-de-France - Ministère de la transition écologique : 66 p.

PICAUD F., PETIT DP. Primary succession of Acrididae (Orthoptera) : Differences in displacement capacities in early and late colonizers of new habitats. Société Entomologique du Limousin. INRA UMR 1061.

RICHARD MA., Expérimentation et suivi de population chez *Saga pedo* sur la plaine du Regard (07). Université Paul Sabatier. Toulouse. 70p.

RHINO B., VINATIER F., THIBAUT C., AMOUR C. La dispersion des insectes, un paramètre important pour le contrôle des ravageurs. Pôle de recherche agro-environnemental de la Martinique.