



Source Vernière



Projet de restauration écologique du site initial d'embouteillage d'eau potable

Les Aires (34)



Réalisé pour le compte de



Chef de projet

Eric FIEVET
06 85 64 04 58
e.fievet@ecomед.fr

Référence bibliographique à utiliser

ECO-MED 2025 – Projet de restauration écologique du site initial d'embouteillage d'eau potable – Source Vernière – Les Aires (34) – 27 p.

Suivi de la version du document

Version	Date	Commentaire
2.1	15/07/2025	Mise à jour à la suite des remarques de Maître d'Ouvrage
1	29/06/2025	Finalisation du document et approbation interne – version minute
0	19/06/2025	Création du document (E. FIEVET)

Porteur du projet

Nom de l'entreprise : Sources VERNIERE
Adresse de l'entreprise : route La Vernière 34 600 Les Aires
Contact Projet : Damien ECORCE (ECORCE ICPE Conseil)
Coordonnées : 06 34 44 56 43 ●damien.ecorce@icpe-conseil.fr

Equipe technique ECO-MED

Eric FIEVET – Chef de projet –Responsable d'agence
Laura AZZOLINA – Botaniste
Maxence GREGO – Chargé d'étude en restauration écologique
Julien CHEREL – Géomaticien

Le présent rapport a été conçu par l'équipe ECO-MED sous la coordination et l'approbation d'Éric FIEVET, chef de projet et responsable d'agence.

1	
2	
3	
4	

Illustrations page de garde :

- 1 – Site industriel des sources Vernière, E.FIEVET, 0418/06/2025, Les Aires (34)
2 – Site industriel des sources Vernière, E.FIEVET, 0418/06/2025, Les Aires (34)
3 – Site industriel des sources Vernière, E.FIEVET, 0418/06/2025, Les Aires (34)
4 – Site industriel des sources Vernière, E.FIEVET, 0418/06/2025, Les Aires (34)



Table des matières

Préambule	6
1. Présentation du secteur d'étude.....	7
1.1. Localisation et environnement naturel.....	7
1.2. Description succincte du projet	9
1.3. Aires d'étude.....	9
2. Méthode d'inventaire	10
2.1. Personnes en charge de la mission et calendrier des prospections	10
2.2. Prospections des habitats naturels et de la flore	10
3. Résultats des inventaires.....	11
3.1. Description de la zone d'étude	11
3.2. Habitats naturels ou semi-naturels.....	14
4. Plan de restauration écologique : objectifs, actions, programmation	17
4.1. Définition des objectifs de restauration écologique.....	17
4.2. Opérations de restauration écologique	18
4.3. Suivi de la végétation et du taux de recouvrement du sol	23
4.4. Programmation et budget	25
Annexe 1 Relevé relatif à la flore	26



Table des cartes

Carte 1 :	Localisation de la zone du site industriel à restaurer.....	8
Carte 2 :	Zone d'étude	9
Carte 3 :	Physionomie des habitats naturels	16
Carte 4 :	Secteur d'étude en avril 1937 (source : IGN « Remonter le temps »)	17
Carte 5 :	Périmètre à restaurer	18
Carte 6 :	Schéma de principe des plantations d'arbres et d'arbustes	20
Carte 7 :	Illustrations de la mise en place du protocole du suivi du taux de recouvrement	24



Table des tableaux

Tableau 1. Dates de prospection	10
Tableau 2. Présentation des habitats naturels	14
Tableau 3. Présentation des plants et des quantités à utiliser	23
Tableau 4. Planning de suivi de la végétation et du sol.....	24



Préambule

Dans le cadre du projet de démantèlement de son site industriel initial, la société VERNIERE a missionné le bureau d'études en environnement naturel ECO-MED (Ecologie et Médiation) afin de proposer un plan de restauration écologique de ce site.

ECO-MED a mis en place une méthodologie adaptée afin d'identifier les possibilités de restauration écologique dans le contexte environnemental local. L'objectif principal est ici de retrouver à terme un site naturel dont le fonctionnement ne nécessite pas ou peu d'interventions de l'Homme c'est-à-dire en favorisant sa résilience et sa durabilité à long terme.

Une équipe de 3 écologues et un géomaticien a été mobilisée sous la coordination d'Éric FIEVET.

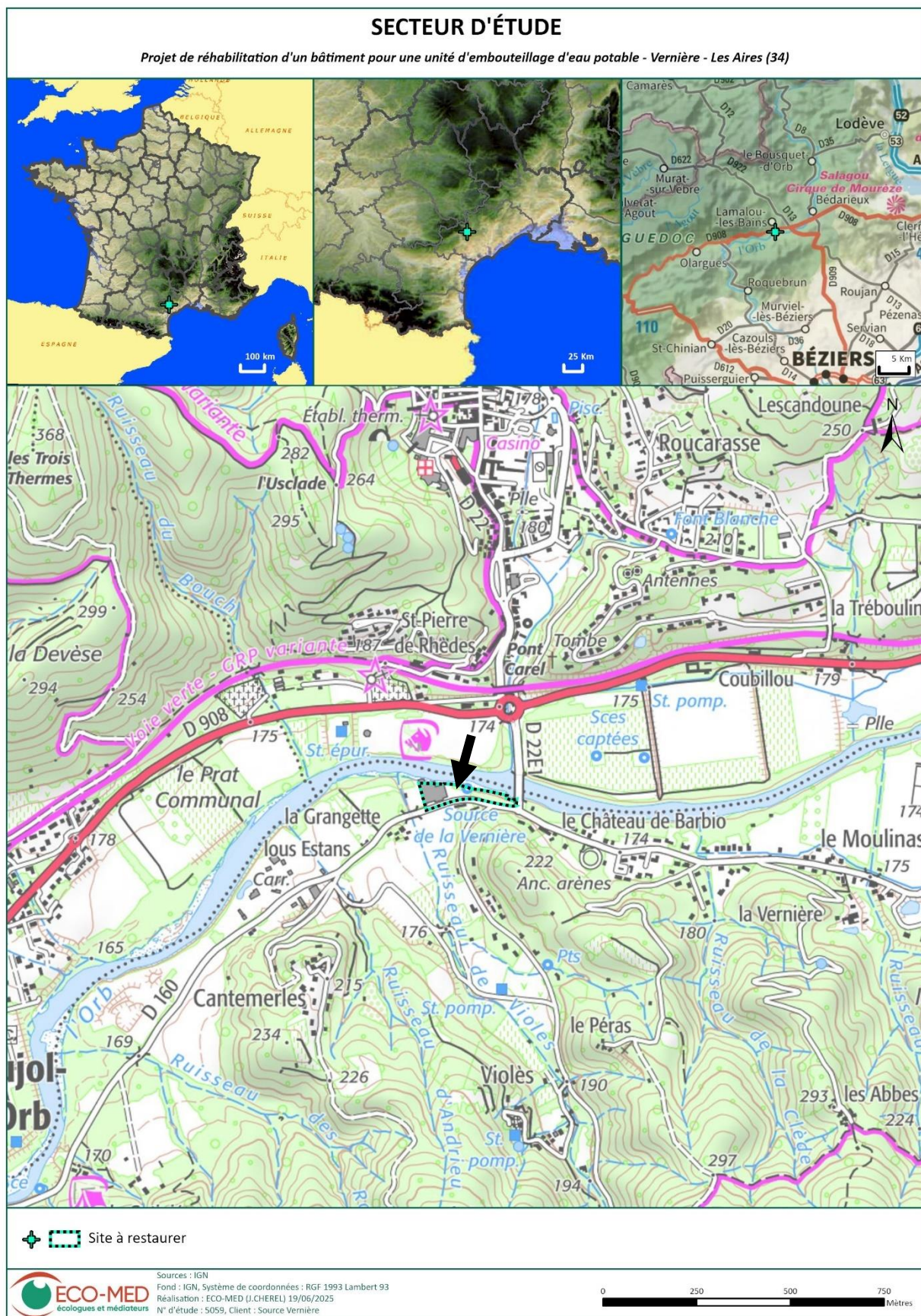


1. PRESENTATION DU SECTEUR D'ETUDE

1.1. Localisation et environnement naturel

La zone d'étude se trouve sur la commune des Aires, à proximité immédiate de la rivière de l'Orb, sur le site initial d'embouteillage des sources Vernière. Elle couvre une surface d'environ 1,0 ha correspondant au site industriel à démanteler : bâtiments et surfaces bitumées (aire de chargement, parking et voies d'accès) et à ses aménagements paysagers (pelouses et alignements d'arbres).

Contexte administratif		
Région : Occitanie	Département : Hérault (34)	Commune : les Aires
Communauté de communes	Grand Orb	
Contexte environnemental		
Topographie : versant	Altitude moyenne : 170 mètres	
Hydrographie : L'Orb à proximité	Bassin versant : L'Orb	
Contexte géologique : Blocs, galets et graviers de calcaires siliceux, de grès, de quartz, de lydiennes, de porphyrites et de débris basaltiques (Terrasses glaciaires Würm)		
Etage altitudinal : Collinéen		
Petite région naturelle : Espinousse		
Aménagements urbains à proximité		
Aménagements :	Site industriel des sources Vernière RD160 et RD22E1 (pont) à proximité immédiate	
Zones urbaines les plus proches :	Centre du village Les Aires 2 km à l'est Centre de Lamalou-Les-Bains 1,2 Km au nord Centre de le Pujol-Sur-Orb 1 km au sud-ouest	



Carte 1 : Localisation de la zone du site industriel à restaurer

1.2. Description succincte du projet

Le projet consiste en un démantèlement du site industriel et sa restauration écologique à l'échelle de son périmètre clos (emprise du projet).

1.3. Aires d'étude

Les experts ont élargi leurs prospections au-delà des limites strictes de l'emprise du projet, en cohérence avec les fonctionnalités écologiques identifiées. Plusieurs termes doivent ainsi être définis :

- **Zone d'emprise du projet** : la zone d'emprise du projet se définit par rapport aux limites strictes du projet (limites physiques d'emprise projetées incluant la phase de chantier et les accès).
- **Zone d'étude** : correspond à la zone minimale prospectée par les experts ;
- **Zone d'étude élargie** : correspond à la zone d'étude agrandie pour certaines fonctionnalités.

Attention : Par souci de lisibilité, une seule zone d'étude est présentée sur nos cartes, elle correspond à la **zone prospectée minimale commune à tous les groupes biologiques étudiés**. Chaque groupe biologique a été étudié, *a minima*, sur l'ensemble de cette zone cartographiée. Ainsi, des espèces observées hors de cette zone prospectée minimale peuvent être représentées, correspondant aux observations effectuées par les experts lors de leurs prospections.

La zone d'étude s'étend sur environ 1,0 ha.



Carte 2 : Zone d'étude



2. METHODE D'INVENTAIRE

2.1. Personnes en charge de la mission et calendrier des prospections

Une équipe de 3 écologues et un géomaticien a été mobilisée sous la coordination d'Éric FIEVET.

Tableau 1. Dates de prospection

Groupe étudié	Expert	Date des prospections	Horaires	Nombre de passages	Terrain	Rédaction
Flore / Habitats naturels	Eric FIEVET	18 juin 2025	13h30 – 16h45	1 passage	X	X
Flore / Habitats naturels	Laura AZZOLINA	-	-	-	-	X
AMO écologique	Maxence GREGO	-	-	-	-	X

2.2. Prospections des habitats naturels et de la flore

Les prospections ont été menées selon un itinéraire visant à traverser l'ensemble de la zone d'emprise pour caractériser les habitats et rechercher les espèces présentes.

La zone d'emprise du projet est incluse dans le périmètre clos actuel du site industriel. En effet, il est prévu de conserver ses clôtures pour des raisons de propriété privée et de sécurité.

Les boisements alentour ont été néanmoins pris en considération notamment celui situé à l'est dans le prolongement du site industriel. De tels boisements peuvent en effet servir de référence tant pour les essences à utiliser pour les plantations que pour la structure de végétation ciblée à terme pour le site de restauration.

La liste des espèces relevées à l'échelle du site à restaurer figure en **Annexe 1** du présent rapport.

3. RESULTATS DES INVENTAIRES

3.1. Description de la zone d'étude

La zone d'étude correspond au site industriel des sources Vernière à proximité immédiate de l'Orb au nord, de la RD160 au sud, du ruisseau de Violes à l'ouest et du pont de la RD22E1 à l'est. Elle est ainsi encadrée dans ses 4 directions par des éléments notablement structurants du paysage.

A l'ouest, la zone d'étude est majoritairement bordée par un parc à chevaux de près de 0,3 ha puis une peupleraie plantée (au-delà du ruisseau de Violes).

La plateforme industrielle est surélevée par rapport à l'Orb et la berge a été aménagée / protégée à l'aide d'enrochements. La ripisylve à proprement parler y est discontinue et éparse. Dans ce contexte, la zone d'étude est située dans un axe boisé en retrait de l'Orb et dirigé est-ouest avec comme espèce repère l'Orme. Elle apparaît ainsi, tout comme le boisement à Ormes, largement déconnectée de l'Orb avec des inondations très peu fréquentes ; but recherché pour la protection des biens mais contraire à un fonctionnement naturel.

La partie ouest est occupée par les bâtiments (usine) et une plateforme de chargement tandis que la partie est correspond au parking du personnel dans un contexte de parc urbain avec des pelouses et de grands arbres plantés ou issus de pousses naturelles. Les pelouses sont entretenues (coupe à ras peu avant la visite de terrain) et la végétation régulièrement coupée en lien avec les obligations légales de débroussaillage (OLD) de part et d'autre de la clôture délimitant le site dans son ensemble. Au final, la végétation est très peu diversifiée car particulièrement contrainte. Elle s'exprime davantage en marge du site ou ponctuellement à l'intérieur comme au niveau d'un tertre boisé colonisé par le Chêne vert avec un entretien moins poussé qu'ailleurs en lien avec des pentes marquées. Du fait de l'entretien régulier, les espèces invasives telles que le Robinier faux-acacia ou encore l'Ailante glanduleux sont peu présentes / développées.



Voie d'accès et parking du personnel



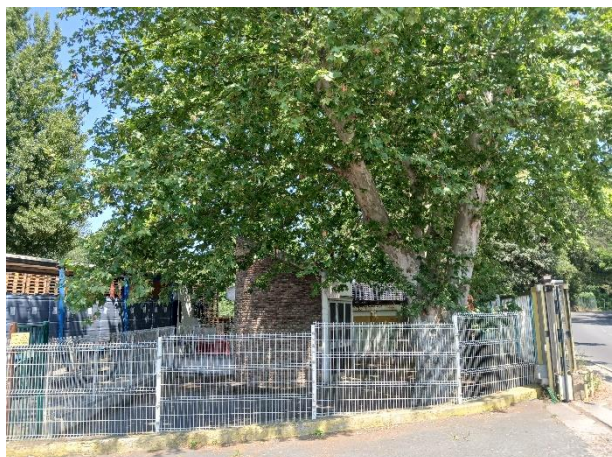
Pelouses arborées



Bâtiments et aire de chargement



Berge de l'Orb avec enrochements côté site industriel



Clôtures délimitant le puits de pompage (à gauche) et le site industriel (à droite)

E.FIEVET, 18/06/2025, les Aires (34)



Parc à chevaux et peupleraie (à gauche), prairie et boisement rivulaires (à droite)

E.FIEVET, 18/06/2025, les Aires (34)



Boisement rivulaire à l'est du site industriel entre la RD 160 et l'Orb

E.FIEVET, 18/06/2025, les Aires (34)



3.2. Habitats naturels ou semi-naturels

Cinq types d'habitats physiologiques ont été définis à l'échelle du projet dont aucun n'apparaît dans un état de conservation favorable. Les habitats sont en effet soit purement anthropiques soit gérés de manière inadéquate pour être en bon état de conservation ou encore de trop petite superficie dans le cas du bosquet de chênes. La très grande majorité des espèces ont été recensées en marge des espaces les plus entretenus, notamment au niveau des clôtures et dans certains espaces scellés (exemple de la Chicorée sauvage, *Cichorium intybus* ou du Coquelicot *Papaver rhoeas*). Il en est de même des espèces invasives comme l'Ailante glanduleux (*Ailanthus altissima*) et du Robinier faux-Acacia (*Robinia pseudoacacia*). Sans actions particulières, toutes ces espèces et notamment les invasives sont susceptibles de coloniser rapidement l'ensemble du site une fois la désimperméabilisation du site industriel effectuée.

Tableau 2. Présentation des habitats naturels

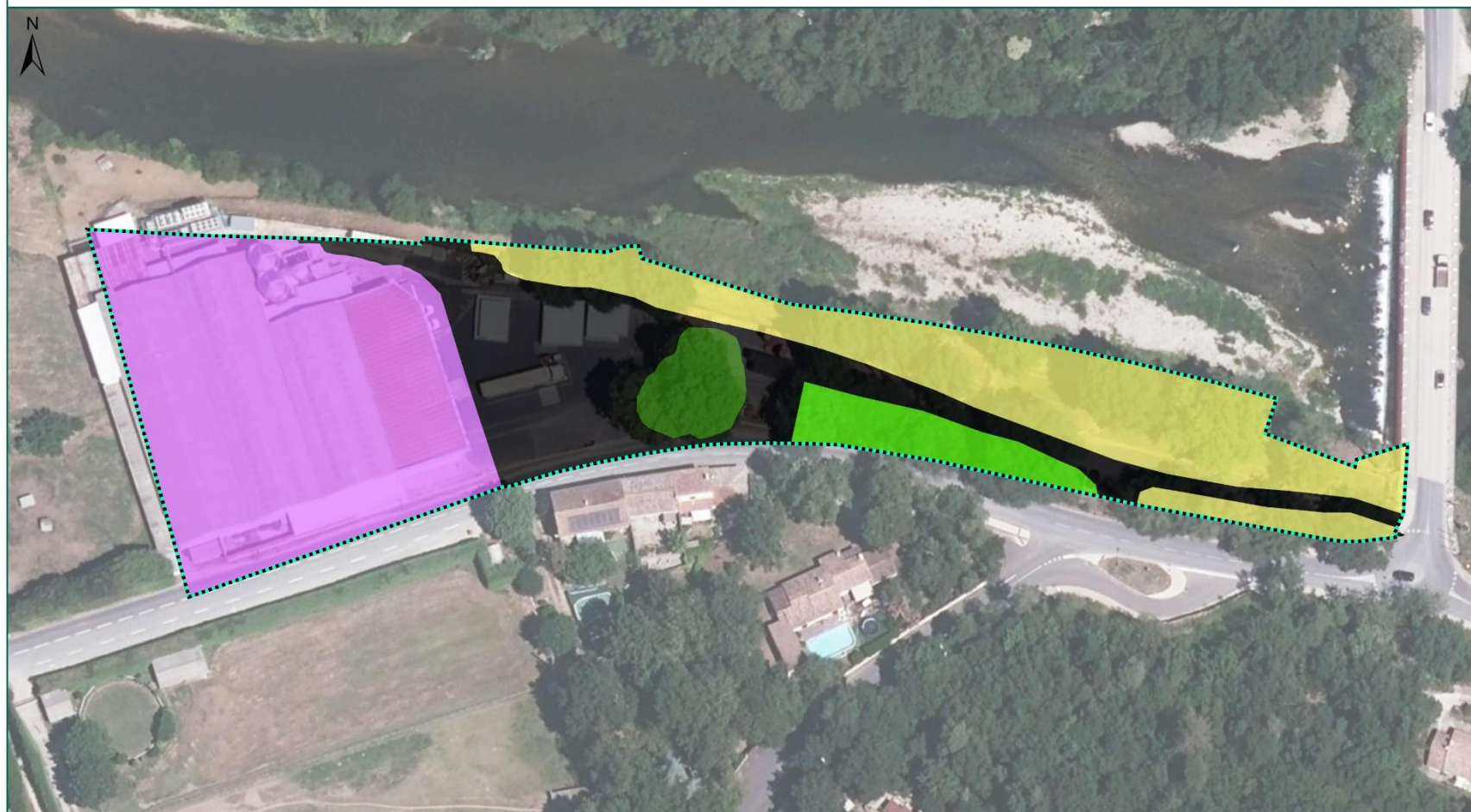
Illustration	Habitat naturel	Cortège floristique	Surface (ha)	Code EUNIS	Etat de conservation
	Bâtiments industriels	-	0,3958	J1.4	Non évaluable
	Infrastructures routières	-	0,2425	J4.2	Non évaluable
	Bosquet de Chêne vert et de Chêne pubescent de haut jet	<i>Quercus ilex</i> , <i>Quercus pubescens</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Orobanche</i> , <i>Asplenium adiantum-nigrum</i> , etc.	0,0497	G2.12 × G1.71	Défavorable inadéquat
	Plantation de Platane commun	<i>Platanus occidentalis</i>	0,0357	G5.1	Défavorable inadéquat



Illustration	Habitat naturel	Cortège floristique	Surface (ha)	Code EUNIS	Etat de conservation
	Pelouse de parc arboré et alentours immédiats	<i>Torilis arvensis, Hedera helix, Andryala integrifolia, Bellis perennis, Carduus pycnocephalus, Centaurea aspera, Chondrilla juncea, Cichorium intybus, Crepis foetida, Hieracium, Lactuca serriola, Lapsana communis, Picris hieracioides, Sonchus oleraceus, Taraxacum, Corylus avellana, Echium vulgare, Humulus lupulus, Centranthus ruber, Dipsacus fullonum, Silene italica, Silene latifolia, Euonymus europaeus, Convolvulus sepium, Cornus sanguinea, Sedum album, Bryonia dioica, Cercis siliquastrum, Medicago sativa, Robinia pseudoacacia, Trifolium pratense, Quercus ilex, Quercus pubescens, Geranium rotundifolium, Origanum vulgare, Malva sylvestris, Fraxinus angustifolia, Oenothera, Orobanche hederarum, Papaver rhoeas, Linaria repens, Plantago lanceolata, Platanus occidentalis, Avena fatua, Cynosurus echinatus, Dactylis glomerata, Hordeum murinum, Sorghum halepense, Clematis flammula, Clematis vitalba, Crataegus monogyna, Potentilla reptans, Poterium sanguisorba, Rubus, Galium album, Galium mollugo, Rubia peregrina, Populus nigra, Acer campestre, Acer monspessulanum, Acer pseudoplatanus, Verbascum sinuatum, Ailanthus altissima, Ulmus minor, Viburnum tinus, Parthenocissus quinquefolia</i>	0,2424	E2.64 × I2.23	Défavorable inadéquat

CLASSIFICATION EUNIS DES HABITATS NATURELS - SITE À RESTAURER

Projet de réhabilitation d'un bâtiment pour une unité d'embouteillage d'eau potable - Vernière - Les Aires (34)



Code EUNIS - Intitulé

E2.64 x I2.23 - Pelouse de parc arborée

G2.12 x G1.71 - Bosquet de Chêne vert et de Chêne pubescent de haut jet

G5.1 - Plantation de Platane commun

J1.4 - Bâtiments industriels

J4.2 - Infrastructures routières

Site à restaurer



Sources : ECO-MED
Fond : IGN, Système de coordonnées : RGF 1993 Lambert 93
Réalisation : ECO-MED (J.CHEREL) 20/06/2025
N° d'étude : 5059, Client : Source Vernière

0 20 40 80 M

Carte 3 : Physionomie des habitats naturels

4. PLAN DE RESTAURATION ECOLOGIQUE : OBJECTIFS, ACTIONS, PROGRAMMATION

L'objectif global de la restauration écologique est ici le rétablissement de l'écosystème original qui a été tout d'abord altéré avec le commencement de l'exploitation de la «fontaine de santé» au 19^{ème} siècle puis détruit lors de la création du site industriel. Cette restauration permettra par ricochet de prendre en compte la préservation de la biodiversité et de l'intégrité écologique.

Du fait de son contexte en zone inondable à proximité de l'Orb, de sa superficie relativement limitée (près d'un hectare), de sa continuité avec le cordon rivulaire en amont comme en aval, des fonctionnalités encore présentes (notamment, milieux environnants pouvant fournir des graines au site à restaurer), un objectif de restauration sans ou avec peu de gestion est possible à terme.

Toutefois, au vu de l'état actuel du site, des actions majeures sur le substrat et de préparations intensives du site sont nécessaires. En effet, le cortège floristique est détruit et le sol a perdu la plupart de ses fonctionnalités du fait de son imperméabilisation durant près de 40 années ou plus.

4.1. Définition des objectifs de restauration écologique

L'objectif est de passer d'un écosystème qui a été détruit avec la disparition de l'ensemble de la vie macroscopique et d'une dégradation profonde de l'environnement physique à un écosystème fonctionnel sans gestion lourde sur le long terme.

4.1.1. Définition d'un écosystème de référence

Pour cela, il a été réalisé des études diachronique (en remontant le temps) et synchronique (en observant les écosystèmes voisins) afin de définir un écosystème de référence vers lequel faire tendre l'ancien site industriel une fois restauré.

Un cliché aérien de 1937 montre la présence de 2 rangées de grands arbres à l'échelle du site qui était donc déjà aménagé (buvette de la Vernière) à cette date et ne correspondait donc pas un écosystème naturel de type ripisylve. Il en est de même plus à l'est et ce contrairement à l'ouest où des terres agricoles semblaient exploitées à cette époque.



Carte 4 : Secteur d'étude en avril 1937 (source : IGN « Remonter le temps »)

Le secteur à l'est du site industriel et du pont de la Vernière correspond actuellement à un boisement de feuillus caducifoliés de bordure de cours d'eau où toutes les strates sont bien représentées avec la présence notamment de l'Orme champêtre (*Ulmus minor*), du fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*), du Noisetier (*Corylus avellana*) et de l'Erable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), tous observés sur le site industriel mais de manière ponctuelle.

Situé directement à proximité du site industriel, ce boisement peut constituer un écosystème de référence pour ce premier une fois restauré.

4.1.2. Objectifs de la restauration écologique

L'objectif global est de tendre vers un boisement équivalent à celui du secteur est par l'implantation d'un ensemble d'arbres et d'arbustes adaptés (essences locales d'origine sauvage) afin de renforcer :

- sa résilience et sa durabilité à long terme sans entretien ou avec peu d'interventions de l'Homme ;
- la fonctionnalité écologique du secteur et notamment la continuité du cordon rivulaire boisé qui joue un rôle majeur de corridor écologique ;
- la reconstitution des sols et d'une végétation diversifiée ;
- le rôle de recyclage des éléments du sol, apport de matières organiques et renforcement de la vie du sol,
- le rôle de lutte contre le lessivage et l'érosion du sol.

4.2. Opérations de restauration écologique

4.2.1. Localisation des plantations

Les plantations concernent en premier lieu les espaces qui seront désimperméabilisés mais également un renforcement des secteurs déjà arborés. La surface totale à replanter est estimée à près de 0,75 ha, soit les surfaces actuellement artificialisées et près de la moitié des surfaces non imperméabilisées présentant déjà des arbres.



Carte 5 : Périmètre à restaurer



4.2.2. Période favorable / Calendrier

Les plantations peuvent être effectuées en automne ou en hiver, de préférence entre le 15 octobre et le 31 décembre, jusqu'au 15 février au maximum. Il est néanmoins nécessaire d'éviter les périodes de risques de neige ou de gel.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Plantations												

4.2.3. Choix des essences

Des essences déjà présentes sur place et donc adaptées aux conditions locales sont choisies pour restaurer les strates arbustives et herbacées ainsi que leurs fonctionnalités écologiques :

- Pour les arbres / strates hautes :
 - Orme champêtre (*Ulmus minor*), arbre forestier qui vit aussi dans les broussailles, il constitue une espèce clé dans les projets de restauration écologique. Adapté à divers types de sols, son feuillage dense offre un ombrage bénéfique, régulant la température du sol et créant des microclimats favorables à d'autres plantes. De plus, cet arbre possède une croissance rapide et une résistance à divers stress environnementaux (il supporte bien les variations d'humidité), ce qui en fait un choix idéal pour la reconstitution des écosystèmes dégradés ;
 - Frêne à feuilles étroites (*Fraxinus angustifolia*), adapté aux milieux humides et riverains, il joue un rôle essentiel dans la stabilisation des sols et la prévention de l'érosion. Grâce à son système racinaire profond, il contribue à l'infiltration de l'eau et à la régulation des niveaux d'humidité, favorisant ainsi un environnement propice à la biodiversité ;
 - Chêne pubescent (*Quercus pubescens*), arbre particulièrement longévif et régulièrement présent dans les boisements rivulaires en région méditerranéenne, ses racines profondes et étendues stabilisent efficacement le sol. Compte tenu de sa bonne résistance aux incendies et à la sécheresse, il apparaît complémentaires des autres essences proposées à la plantation.
- Pour les arbustes :
 - Érable champêtre (*Acer campestre*), espèce clé pour la restauration écologique, particulièrement dans les milieux boisés et les haies. Il est adapté à une variété de sols et sa canopée dense offre un ombrage bénéfique, régulant la température du sol et favorisant la régénération d'autres végétaux. De plus, l'érable champêtre est connu pour sa résistance aux stress environnementaux et sa capacité à s'intégrer harmonieusement dans les paysages locaux ;
 - Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), espèce très bénéfique pour la restauration écologique, surtout dans les zones humides et les lisières forestières. Sa capacité à s'adapter à divers types de sols en fait un choix idéal pour améliorer la biodiversité des milieux dégradés. Cet arbuste offre un habitat précieux pour de nombreuses espèces d'oiseaux et d'insectes, tout en fournissant une source de nourriture grâce à ses fruits. De plus, ses racines aident à stabiliser le sol, prévenant l'érosion et favorisant l'infiltration de l'eau. Grâce à son port dense, le cornouiller sanguin contribue également à créer des microclimats favorables pour d'autres plantes ;
 - Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*), espèce caractéristique des haies et des zones boisées et adaptée à divers types de sols, il aide à stabiliser les sols et à prévenir l'érosion, renforçant ainsi la durabilité des écosystèmes ;
 - Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*), espèce essentielle pour la restauration écologique, particulièrement dans les haies et les milieux ouverts. Sa capacité à s'adapter à divers types de sols en fait un choix privilégié pour améliorer la biodiversité dans les écosystèmes dégradés. Cet arbuste épineux offre un habitat sûr pour de nombreux oiseaux et insectes tout en fournissant des baies nutritives qui nourrissent la faune. De plus, son port dense et épineux constitue une barrière naturelle, favorisant la protection des espèces végétales et animales. L'aubépine joue également un rôle dans la stabilisation des sols, contribuant ainsi à prévenir l'érosion ;
 - Noisetier commun (*Corylus avellana*), espèce clé pour la restauration écologique, notamment dans les haies et les lisières forestières. Adapté à divers types de sols, cet arbuste contribue à la biodiversité en



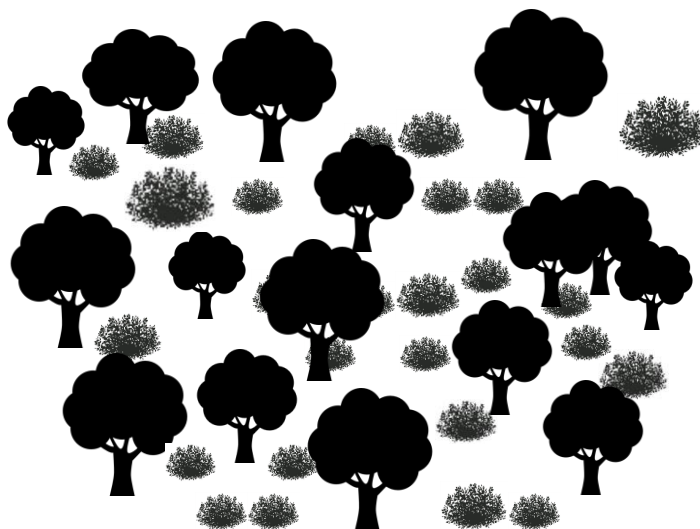
offrant un habitat et une source de nourriture pour de nombreux oiseaux et insectes. Ses fruits, les noisettes, sont particulièrement appréciés par la faune, favorisant ainsi la dynamique alimentaire des écosystèmes. De plus, le noisetier joue un rôle important dans la stabilisation des sols, aidant à prévenir l'érosion tout en améliorant la structure du sol grâce à son système racinaire. Son port dense offre également un abri et un refuge aux espèces animales, tout en favorisant la régénération d'autres plantes.

A noter que le peuplier noir, arbre à croissance rapide et bien adapté à divers types de sols, a été écarté du fait de son hybridation avec les cultivars. Par ailleurs, il est déjà bien implanté sur place et il n'apparaît pas nécessaire de favoriser cette espèce pour la raison précédente. Les pieds en repousse et les arbres déjà présents seront toutefois laissés en place.

4.2.4. Structure et implantation du boisement stratifié

Afin de créer un boisement étagé, jouant le rôle de corridor écologique, les arbres et arbustes sont implantés sur plusieurs rangs et sont composés de plusieurs strates de manière à garantir une hétérogénéité structurelle (plusieurs étages de végétation, plantation en quiconque) et spécifique (mélange d'essences et d'arbres/arbustes de tailles différentes) : 8 essences minimum dont 3 arbres. L'espèce dominante représente au maximum 30 % des plantations. Les arbres représentent ensemble 30 à 40 % des plantations.

Les arbres sont espacés en moyenne de 8 à 12 m environ les uns des autres avec un ou plusieurs arbustes intercalés à chaque fois. Pour casser l'effet « alignement d'arbres », des bosquets d'arbres et d'arbustes sont créés par endroits et les arbres sont plantés à des distances variables les uns des autres (plantations en quinconce de manière à garantir une bonne hétérogénéité spatiale entre les plants et à terme un volume continu de la végétation créant des effets de lisières). A l'exception des arbres de haute tige, il est recommandé de planter chaque espèce par petits groupes de 3, 4 ou 5 pieds, de façon à lui permettre une bonne implantation malgré l'éventuelle concurrence d'une espèce voisine à croissance plus rapide. Les arbres et arbustes présents sur le site sont conservés à l'exception des espèces exotiques envahissantes : Robinier faux-acacia et Ailante glanduleux en particulier qui seront systématiquement arrachées (racines comprises).



Carte 6 : Schéma de principe des plantations d'arbres et d'arbustes



4.2.5. Qualité et conditionnement des plants

● Qualité

Nous préconisons d'utiliser des jeunes plants forestiers (âgés de 2 ans environ) d'origine locale (plants de la marque « végétal local » de l'OFB ou équivalent).

En effet, il est constaté systématiquement un meilleur taux de reprise et une meilleure croissance des plantations de jeunes plants forestiers comparativement aux pieds plus âgés (4, 5 ans et plus, dès la force 6/8). Quand la plantation de ces dernières, conditionnées en container, est réussie, leur croissance moindre montre un rattrapage dans un intervalle de 5 à 10 ans par les jeunes plants, plantés à 2 ans.

En outre, l'origine locale des plants garantit une bonne adaptation au secteur de leur plantation, une meilleure reprise et une contribution à la fonctionnalité écologique du milieu. Les plantes indigènes sont originaires du territoire et y sont présentes naturellement. Ainsi elles sont adaptées à leur environnement, au sol, au climat et à la pluviométrie, et également aux autres espèces qui y vivent, en particulier, les insectes pollinisateurs.

Ils peuvent également être d'origine sauvage, c'est-à-dire issus de graines ou plants-mères collectés en milieu naturel. Ils peuvent éventuellement être labellisé VL (Végétal Local), ou avoir une traçabilité garantissant leur origine locale.

Nous préconisons ici d'utiliser des végétaux indigènes de la zone méditerranéenne ou en cas d'indisponibilité de la zone limitrophe à savoir le massif central. Le site à restaurer est en effet situé en « zone méditerranéenne » selon la marque « végétal local » mais à moins de 5 km de la zone adjacente du « massif central ».

● Conditionnement

Les jeunes plants forestiers sont âgés de 2 ans, produits en pépinière spécialisée et issus de semis naturels (dénomination classique : 1+1 ou 1S1). Ils sont conditionnés autant que possible en godets forestiers anti-chignon de 400 cm³ (tolérance 300 à 500 m³) ou à défaut en racines nues.

Le développement racinaire au sein de la motte doit être suffisant et complet, sans toutefois présenter un excédent ni une compaction : l'état racinaire est donc sain, sans blessure.

Aucune blessure n'est présente sur la tige ni le collet. Le port des jeunes plants est régulier, à une tige principale : ils ne sont donc pas "branchus".

4.2.1. Plantation des arbres et arbustes

● Préparation du sol

Au vu de la nature actuelle des sols, un décompactage / fissuration du sol est nécessaire à l'échelle du site en dehors des pelouses et du parc arboré. Ce décompactage est réalisé sur une profondeur de 20 cm au maximum à l'aide d'un déchaumeur à dents ou de tout matériel équivalent. En effet, cette étape permettra une meilleure infiltration de l'eau en profondeur et un meilleur enfouissement des graines issues de l'extérieur.

En outre, des fosses de plantation sont creusées pour l'implantation de chaque arbre ou arbuste avec apport d'amendement (compost ou matière organique), en utilisant, par exemple, 50% de terre du site et 50 % de compost.

NB. Ce point est à affiner à la suite d'une analyse initiale du sol portant *a minima* sur la texture, la composition chimique et organique, la matière organique, la structure, la densité, l'acidité ainsi que la teneur en eau du sol.

Le fond de chaque fosse doit être ameubli.

La fosse de plantation doit au minimum être d'un volume supérieur à 1/3 de la grosseur de chaque motte à planter. Dans le cas présent, étant donné le compactage / déstructuration du sol, des fosses de 1 m³ au moins sont creusées individuellement pour chaque arbre et 0,5 m³ pour chaque arbuste.

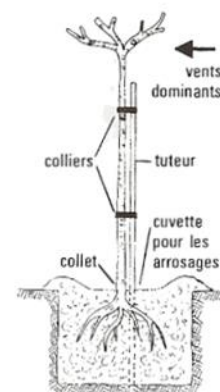
NB. Ces fosses de plantation peuvent être regroupées / communes (et donc de plus grandes dimensions) dans le cas des arbustes de même essence plantés par petits groupes de plusieurs pieds.



● Plantation des arbres

Les mottes de terre au niveau des racines sont préalablement décompactées. Les végétaux sont ensuite positionnés bien verticalement. Le collet est placé au niveau du sol qui est façonné type "cuvette d'arrosage" d'un diamètre de 45 cm, pour retenir les eaux de pluie ou d'arrosage sur 15 cm de creux.

Les plants sont plombés à l'eau quelles que soient les conditions d'hygrométrie / pluviométrie, afin de tasser naturellement la terre autour des racines. De 20 à 30 litres par plant.



● Protection des plants

Deux types de protections sont nécessaires :

- **un paillage** au pied de chaque plant afin de le préserver lors de la pousse des herbacées alentour, de la concurrence des végétaux et de mieux le discerner et de le protéger lors du débroussaillage d'entretien :

préférer les dalles de paillage biodégradable de type géochanvre, de 50 x 50 cm minimum (agrafées avec 2 à 4 agrafes en bois de préférence).

Il peut être également utilisé un paillage avec broyat de bois, façon mulch (épaisseur max 10/12 cm et 30 % de résineux maximum).

- **Des manchons de protection** anti-gibier d'origine 100 % végétal et biodégradable, de type Climatic Bio (marque Nortène, Interma ; de diamètre 14 cm minimal, et maille 3x3 mm ou équivalent
- Fixation avec 2 tuteurs bambous, H105 cm pour les gaines de H60, ou 2 tuteurs châtaigniers H 150 pour les gaines de H120, (H60 cm contre les lapins et autres petits gibiers, H 120 cm contre les ongulés).



Illustration du matériel de protection des jeunes plants : le manchon de protection (filet ou gaine ajourée) (clichés de gauche et de droite) et la dalle de paillage en chanvre (à droite)

● Préconisations d'entretien des plantations

Un entretien régulier des jeunes plants est effectué les 3 premières années avec :

- Débroussaillage des jeunes plants

Un débroussaillage du tour des jeunes plants est nécessaire à raison de 2 fois/an. Les dalles de paillage permettent de faciliter ce travail aux abords des jeunes plants sans les blesser. Ce débroussaillage doit être pratiqué manuellement à la débroussailluse.



- Arrosage

L'arrosage des jeunes plants est indispensable les 3 premières années, et à adapter en fonction de la météo, *a minima* à raison de :

La première année, suivant la plantation (d'automne) : 10 arrosages à répartir selon les besoins et les aléas météo, dont *a minima* 6 passages entre juin et août ;

Année N+2 : 6 à 10 arrosages à répartir selon les besoins et les aléas météo ;

Année N+3 : 4 à 8 arrosages à répartir selon les besoins et les aléas météo.

4.2.2. Synthèse

Les caractéristiques des plants ainsi que leurs quantités et leurs prix sont indiqués dans le Tableau 3 ci-dessous.

Tableau 3. Présentation des plants et des quantités à utiliser

Essence	Provenance	Conditionnement	Taille (cm)	%	Nombre	Prix unitaire estimatif (HT)
Orme champêtre (<i>Ulmus minor</i>)	VL-Z_MED à défaut VL-Z_MC	GF / RN	15/+	20	60	10 €
Frêne à feuilles étroites (<i>Fraxinus angustifolia</i>),	VL-Z_MED	GF / RN	15/+	10	30	10 €
Chêne pubescent (<i>Quercus pubescens</i>),	VL-Z_MED	GF / RN	15/+	5	15	11 €
Érable champêtre (<i>Acer campestre</i>)	VL-Z_MED à défaut VL-Z_MC	GF / RN	15/+	25	75	8 €
Cornouiller sanguin (<i>Cornus sanguinea</i>)	VL-Z_MED	GF / RN	15/+	15	45	8 €
Fusain d'Europe (<i>Euonymus europaeus</i>)	VL-Z_MED	GF / RN	15/+	10	30	11 €
Aubépine à un style (<i>Crataegus monogyna</i>)	VL-Z_MED	GF / RN	15/+	10	30	8 €
Noisetier commun (<i>Corylus avellana</i>)	VL-Z_MED	GF / RN	15/+	5	15	11 €
Total	-	-	-	100	300	2 760 €

VL-Z_MED : Végétal local ou équivalent issu de la zone méditerranée

VL-Z_MC : Végétal local ou équivalent issu de la zone du massif central

GF : Godet forestier

RN : Racines nues

4.3. Suivi de la végétation et du taux de recouvrement du sol

Un suivi des plantations et de la végétation en général est effectué les 3 premières années puis tous les 5 ans suivant la restauration écologique pour constater la reprise des plants et l'efficacité de la restauration écologique ainsi que le développement éventuel d'espèces végétales exotiques envahissantes.

Pour le suivi de la végétation globale, des placettes d'égales surfaces (30 m²), localisées de façon à maximiser leur éloignement les unes des autres, sont placées dans la zone centrale et en lisière du site industriel une fois restauré et du site témoin c'est-à-dire le cordon boisé situé à l'est de ce dernier. Pour chaque site, il est positionné 3 quadrats



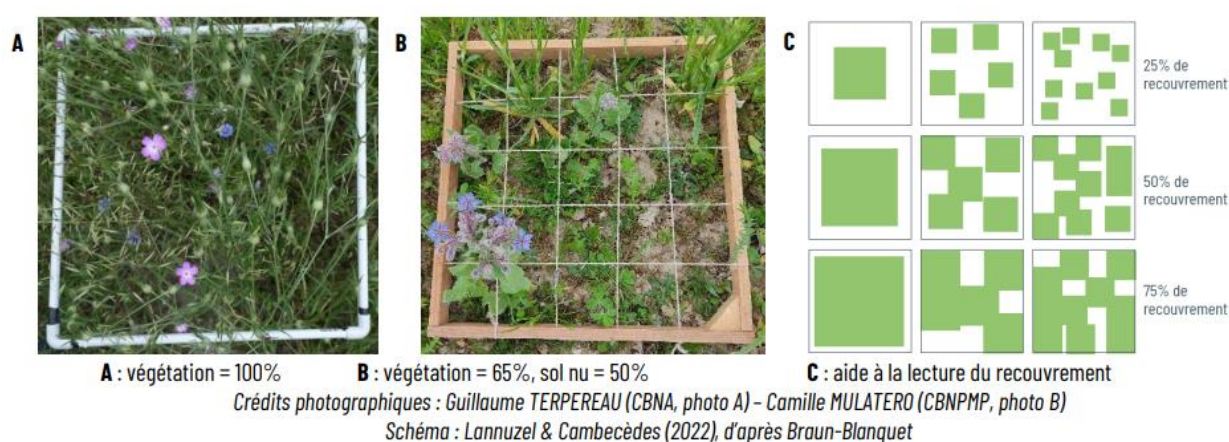
de 6 x 5 mètres en zone centrale (à une distance minimale de 6 mètres à partir du bord de chaque site ou boisement) et 3 quadrats de 3 x 10 mètres dans la lisière interne, pour un total de 6 relevés par site, soit 12 relevés en tout par année de suivi. Les espèces végétales de chacune des trois strates (herbacée : < 1 m, arbustive : entre 1 et 7 m, arborée : > 7 m) sont relevées, ainsi que leur abondance, estimée de 1 à 5.

Le suivi de la végétation est effectué en parallèle du suivi des plantations les trois premières années puis tous les 5 ans sur une période de 30 années. Un état initial avant travaux est également effectué.

En parallèle, le taux de recouvrement du sol par la végétation fait l'objet d'un suivi photo afin de répondre aux questions suivantes :

1. comment évolue le recouvrement sur le site restauré au cours du temps ?
2. le recouvrement du site restauré tend-il vers celui du site de référence ?

Pour cela, 5 quadrats de 1 m² sont tirés au hasard à l'intérieur de chaque grand quadrat de 30 m² soit un total de 60 petits quadrats (30 pour le site restauré et 30 pour le site témoin).



Carte 7 : Illustrations de la mise en place du protocole du suivi du taux de recouvrement

Le suivi de la végétation et du taux de recouvrement du sol sont effectués à l'aide de quadrats une fois par an au stade de pleine floraison de la majorité des espèces c'est-à-dire entre avril et mai ici. En parallèle, les espèces végétales exotiques envahissantes font l'objet d'un relevé à l'échelle du site avec pointage de chaque pied et estimation de la surface recouverte. En cas d'évolution défavorable, une action d'arrachage est programmée par le maître d'ouvrage.

Tableau 4. Planning de suivi de la végétation et du sol

	N0*	N1	N2	N3	N5	N10	N15	N20	N25	N30
Suivi des plantations (reprise sur le site restauration)		X	X	X						
Suivi de la végétation globale (relevés par quadrats y compris site témoin)					X	X		X		X
Suivi du sol (relevés photographiques y compris site témoin)	X				X	X		X		X
Suivi des espèces invasives (pointage à l'échelle du site restauré)					X	X		X		X

* N0 : avant travaux de restauration écologique (site industriel abandonné mais non encore démantelé)



4.4. Programmation et budget

 Estimation financière		
Coût des plantations et entretien sur 3 années	Fourniture des plants : Fourniture de 300 jeunes plants en GF (ou RN à défaut) de la marque végétal local ou équivalent (cf. détail ci-dessus)	2 760 €
	Préparation du terrain, ouverture des potets, création des trous de plantations :	
	Forfait de déchaumeur avec chauffeur (1 ha maximum à travailler) :	1 100 €
	Forfait de minipelle avec chauffeur (300 fosses forestières) :	4 000 €
	Création de 300 potets travaillés avec apport de compost	3 000 €
	Plantation de 100 arbres et 200 arbustes	1 500 €
	Fourniture et pose des protections (dalles de paillage et manchons, comme décrits ci-dessus) et premier plombage	4 000 €
	Garantie de reprise des végétaux	1 000 €
		12 100 €
	Entretien les 3 premières années :	
Audit de chantier	2 débroussaillages / an	1 200 € HT /an
	6 arrosages minimum / an	6 × 300 € HT / an
	1 binôme avec un véhicule équipé d'une cuve à raison de 10 L/plant --> environ 1000/1200 plant/jour → 0,5 ETP / campagne d'arrosage	9 000 €
Suivi écologique sur 30 années	Audits de chantier durant les travaux de restauration / plantation : 3 audits (implantation, suivi des travaux et réception de chantier) Relevés photographiques à N0 y compris site témoin	3 × 800 € HT 2 400 €
	Relevés de la végétation et du sol sur 30 ans (N5, N10, N20 et N30)	4 × 2 200 € HT /an 8 800 €
Coût estimatif total (HT)		35 060 €



Annexe 1 Relevé relatif à la flore

Relevé effectué par Eric FIEVET le 16/06/2025.

La nomenclature est conforme au référentiel taxonomique TAXREF v14.0 (Inventaire National du Patrimoine Naturel, 2020).

Famille	Nom Scientifique	Nom Vernaculaire
Apiaceae	<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link, 1821	Torilide des champs, Torilis des champs
Araliaceae	<i>Hedera helix</i> L., 1753	Lierre grimpant, Herbe de saint Jean, Lierre commun
Asparagaceae	<i>Ruscus aculeatus</i> L., 1753	Fragon piquant, Fragon, Petit houx, Buis piquant, Fragon petit houx
Aspleniaceae	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i> L., 1753	Doradille noire, Capillaire noire
Asteraceae	<i>Andryala integrifolia</i> L., 1753	Andryale à feuilles entières, Andryale sinueuse
Asteraceae	<i>Bellis perennis</i> L., 1753	Pâquerette vivace, Pâquerette
Asteraceae	<i>Carduus pycnocephalus</i> L., 1763	Chardon à tête dense, Chardon à capitules denses
Asteraceae	<i>Centaurea aspera</i> L., 1753	Centaurée rude
Asteraceae	<i>Chondrilla juncea</i> L., 1753	Chondrille à tige de jonc, Chondrille effilée, Chondrille jonc, Chondrille jonciforme
Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i> L., 1753	Chicorée sauvage, Chicorée amère, Barbe-de-capucin
Asteraceae	<i>Crepis foetida</i> L., 1753	Crépide fétide, Laitue de porc, Barkhausie fétide, Crépis fétide
Asteraceae	<i>Hieracium</i> L., 1753	Épervière
Asteraceae	<i>Lactuca serriola</i> L., 1756	Laitue scariote, Escarole, Laitue sauvage
Asteraceae	<i>Lapsana communis</i> L., 1753	Lampsane commune, Lastron marron, Herbe aux mamelles
Asteraceae	<i>Picris hieracioides</i> L., 1753	Picride fausse épervière, Picride épervière, Herbe-aux-vermisseaux, Picris fausse épervière
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i> L., 1753	Laiteron potager, Laiteron lisse, Laiteron maraîcher
Asteraceae	<i>Taraxacum</i> F.H.Wigg., 1780	Pissenlit, Chicorée sauvage, Lastron
Betulaceae	<i>Corylus avellana</i> L., 1753	Noisetier commun, Noisetier, Coudrier, Avelinier
Boraginaceae	<i>Echium vulgare</i> L., 1753	Vipérine commune, Vipérine vulgaire
Cannabaceae	<i>Humulus lupulus</i> L., 1753	Houblon lupulin, Houblon, Vigne du Nord, Houblon grimpant
Caprifoliaceae	<i>Centranthus ruber</i> (L.) DC., 1805	Centranthe rouge, Valériane rouge, Lilas d'Espagne
Caprifoliaceae	<i>Dipsacus fullonum</i> L., 1753	Cardère à foulon, Cabaret des oiseaux, Cardère sauvage
Caryophyllaceae	<i>Silene italica</i> (L.) Pers., 1805	Silène d'Italie
Caryophyllaceae	<i>Silene latifolia</i> Poir., 1789	Silène à feuilles larges, Silène à larges feuilles, Compagnon blanc
Celastraceae	<i>Euonymus europaeus</i> L., 1753	Fusain d'Europe, Bonnet-d'évêque
Convolvulaceae	<i>Convolvulus sepium</i> L., 1753	Liseron des haies, Liset, Calystégie des haies
Cornaceae	<i>Cornus sanguinea</i> L., 1753	Cornouiller sanguin, Sanguine, Cornouiller femelle
Crassulaceae	<i>Sedum album</i> L., 1753	Orpin blanc
Crassulaceae	<i>Umbilicus rupestris</i> (Salisb.) Dandy, 1948	Ombilic rupestre, Nombriil-de-Vénus, Oreille-d'abbé, Ombilic des rochers
Cucurbitaceae	<i>Bryonia dioica</i> Jacq., 1774	Bryone dioïque
Fabaceae	<i>Cercis siliquastrum</i> L., 1753	Arbre de Judée, Gainier de Judée, Gainier commun
Fabaceae	<i>Medicago sativa</i> L., 1753	Luzerne cultivée
Fabaceae	<i>Robinia pseudoacacia</i> L., 1753	Robinier faux-acacia, Acacia blanc, Robinier, Robinier faux acacia
Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i> L., 1753	Trèfle des prés, Trèfle violet



Famille	Nom Scientifique	Nom Vernaculaire
Fagaceae	<i>Quercus ilex</i> L., 1753 [nom. et typ. cons. prop.]	Chêne vert, yeuse
Fagaceae	<i>Quercus pubescens</i> Willd., 1796 [nom. et typ. cons.]	Chêne pubescent, chêne humble
Geraniaceae	<i>Geranium rotundifolium</i> L., 1753	Géranium à feuilles rondes, Mauvette
Lamiaceae	<i>Origanum vulgare</i> L., 1753	Origan commun, Marjolaine sauvage
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i> L., 1753	Mauve sylvestre, Grande mauve, Mauve sauvage
Oleaceae	<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl, 1804 [nom. cons.]	Frêne à feuilles étroites
Onagraceae	<i>Oenothera</i> L., 1753	Onagre, Œnothère
Orobanchaceae	<i>Orobanche hederæ</i> Vaucher ex Duby, 1828	Orobanche du lierre
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i> L., 1753	Coquelicot, Grand coquelicot, Pavot coquelicot
Plantaginaceae	<i>Linaria repens</i> (L.) Mill., 1768	Linaire rampante
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	Plantain lancéolé, Petit plantain, Herbe Caroline, Ti-plantain
Platanaceae	<i>Platanus occidentalis</i> L., 1753	Platane d'Occident
Poaceae	<i>Avena fatua</i> L., 1753	Avoine folle, Folle avoine
Poaceae	<i>Cynosurus echinatus</i> L., 1753	Crételle hérissée, Crételle épineuse
Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	Dactyle aggloméré, Pied-de-poule
Poaceae	<i>Hordeum murinum</i> L., 1753	Orge sauvage, Orge queue-de-rat, Orge des rats
Poaceae	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers., 1805	Sorgho d'Alep, Herbe de Cuba
Ranunculaceae	<i>Clematis flammula</i> L., 1753	Clématite flammette, Clématite brûlante, Clématite flamme, Clématite odorante
Ranunculaceae	<i>Clematis vitalba</i> L., 1753	Clématite des haies, Clématite vigne blanche, Herbe aux gueux
Rosaceae	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775	Aubépine à un style, Épine noire, Bois de mai, Aubépine monogyne
Rosaceae	<i>Potentilla reptans</i> L., 1753	Potentille rampante, Quintefeuille
Rosaceae	<i>Poterium sanguisorba</i> L., 1753	Potérium sanguisorbe, Pimprenelle à fruits réticulés, Petite sanguisorbe, Petite pimprenelle, Sanguisorbe mineure
Rosaceae	<i>Rubus</i> L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Ronce
Rubiaceae	<i>Galium album</i> Mill., 1768	Gaillet blanc, Gaillet dressé
Rubiaceae	<i>Galium mollugo</i> L., 1753	Gaillet commun, Gaillet Mollugine, Caille-lait blanc
Rubiaceae	<i>Rubia peregrina</i> L., 1753	Garance voyageuse, Petite garance
Salicaceae	<i>Populus nigra</i> L., 1753	Peuplier noir, Peuplier commun noir
Sapindaceae	<i>Acer campestre</i> L., 1753	Érable champêtre, Acéraille
Sapindaceae	<i>Acer monspessulanum</i> L., 1753	Érable de Montpellier, Agas, Azerou
Sapindaceae	<i>Acer pseudoplatanus</i> L., 1753	Érable sycomore, Grand Érable, Érable faux platane
Scrophulariaceae	<i>Verbascum sinuatum</i> L., 1753	Molène sinuée
Simaroubaceae	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle, 1916	Ailante glanduleux, Faux vernis du Japon, Ailante, Ailanthé
Ulmaceae	<i>Ulmus minor</i> Mill., 1768	Orme mineur, Petit orme, Orme cilié, Orme champêtre, Ormeau
Viburnaceae	<i>Viburnum tinus</i> L., 1753	Viorne tin, Fatamot, Laurier tin, Laurentin
Vitaceae	<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch., 1887	Vigne-vierge à cinq feuilles, Vigne-vierge, Vigne-vierge vraie, Vigne-vierge de Virginie