

**DEPARTEMENT DES ALPES MARTIMES
COMMUNE DE VILLEFRANCHE SUR MER**



**ANNEXE 8
NOTE DE SYNTHESE FONCTIONNEMENT SPA et EAUX
SOUTERRAINES**

MAITRE D'OUVRAGE	ARCHITECTE/MAITRE D'OEUVRE
OCDL	ROUGERIE+TANGRAM 23, rue des Phocéens 13 002 MARSEILLE Tel : 04 91 42 91 38



BUREAU D'ETUDES TECHNIQUES - AGENCE VAR

Square de l'Arboretum, Bât D2, ZAC de la Millonne

59 rue de Saint-Mandrier, 83140 Six-Fours-les-Plages

www.cerretti.fr | accueilvar@cerretti.fr

T. +33(0) 494 874 773

DEPARTEMENT DES ALPES MARTIMES
COMMUNE DE VILLEFRANCHE SUR MER



Création d'un complexe hôtelier 5 étoiles

Fonctionnement SPA et eaux souterraines

MAITRE D'OUVRAGE	ARCHITECTE/MAITRE D'OEUVRE
OCDL	ROUGERIE+TANGRAM 23, rue des Phocéens 13 002 MARSEILLE Tel : 04 91 42 91 38

Affaire n°24734
Mars 2025 – Ind 0



SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
1 - FONCTIONNEMENT DU SPA.....	3
2 - EAUX SOUTERRAINES	3

1 - FONCTIONNEMENT DU SPA

La fréquentation du SPA est estimée à 100 personnes/jour.

1. La réglementation impose un taux de renouvellement d'eau minimum de 30 litres par jour et par baigneur.
Donc a minima, le projet prévoit un volume de 3000 l pour le renouvellement. Toutefois la moyenne en France est plutôt de l'ordre de 80 l/j/baigneur suivant les conditions d'exploitation.

Sur 100 entrées à la journée, **il faut donc considérer une consommation de 8 m³/j.**

2. Les lavages de filtres rejet au EU
 - a. Il y a 5 circuits de traitement de l'eau
 - b. Chaque circuit comporte 2 filtres sauf pour le bain froid
 - c. 1 seul filtre par circuit sera lavé par semaine
 - d. Les filtres seront lavés seulement un part par un
 - e. Le volume d'eau de lavage le plus important pour un filtre est de 5 m³

Il faut donc considérer au maximum un débit de pointe aux EU de 65 m³/h et un volume maximum (si on lave un filtre de chaque circuit dans la même journée) sur une journée de 25 m³/semaine.

3. Vidange des bassins rejet au EP après processus de déchloration
 - a. Une vidange annuelle est obligatoire pour le bassin sensoriel, polyvalent et rooftop **soit 230 m³ sur 30h environ à un débit de 8 m³/h.**
 - b. Deux vidanges annuelles sont obligatoires pour le bain à remous et le bain froid **soit 20 m³ environ à un débit 5 m³/h.**
4. Pédiluve rejet au EU
 - a. Il faut considérer **6 m³/j pour un pédiluve**

2 - EAUX SOUTERRAINES



PLAN D'IMPLANTATION



SUIVI PIEZOMETRIQUE

données piézométriques



OBJET	COMPLEXE HOTELIER
LIEU	06 - VILLEFRANCHE SUR MER
CLIENT	GROUPE GIBOIRE
N° DOSSIER	2024NG0087Ab

durée suivi (mois)	12	sondage	cote* NGF
périodicité (nb/mois)	1		
nombre de relevés	12		
début suivi	juil-24		
fin suivi	juin-25		
base de nivellement	NGF		
		PZ1	28,80
		PZ2	20,50
		SD20	22,50

PROFONDEURS

n° ordre relevé	date relevé	niveau eau (m) par rapport au sol			
		PZ1	PZ2	SD20	
0					
1	30-juil-24	-	Sec à 11,61		
2	22-août-24	Sec à 6,08	Sec à 11,61		
3	13-sept-24	Sec à 6,08	Sec à 11,61		
4	24-oct-24	Sec à 6,08	Sec à 11,61		
5	15-nov-24	Sec à 6,08	Sec à 11,61	16,97	
6	18-déc-24	Sec à 6,08	Sec à 11,61	17,00	
7	16-janv-25	Sec à 6,08	Sec à 11,61	17,20	
8	12-févr-25	Sec à 6,08	Sec à 11,61	17,11	
9					
10					
11					
12					
13					

* déduit du plan topographique

SUIVI PIEZOMETRIQUE

données piézométriques



OBJET	COMPLEXE HOTELIER
LIEU	06 - VILLEFRANCHE SUR MER
CLIENT	GROUPE GIBOIRE
N° DOSSIER	2024NG0087Ab

durée suivi (mois)	12	sondage	cote* NGF
périodicité (nb/mois)	1		
nombre de relevés	12	PZ1	28,80
début suivi	juil-24	PZ2	20,50
fin suivi	juin-25	SD20	22,50
base de nivellement	NGF	0	0,00

NIVEAU NGF					
n° ordre relevé	date relevé	niveau eau NGF (m)			
		PZ1	PZ2	SD20	0
0					
1	30-juil-24	-	Sec à 8,89		
2	22-août-24	Sec à 22,7	Sec à 8,89		
3	13-sept-24	Sec à 22,7	Sec à 8,89		
4	24-oct-24	Sec à 22,7	Sec à 8,89		
5	15-nov-24	Sec à 22,7	Sec à 8,89	5,53	
6	18-déc-24	Sec à 22,7	Sec à 8,89	5,50	
7	16-janv-25	Sec à 22,7	Sec à 8,89	5,30	
8	12-févr-25	Sec à 22,7	Sec à 8,89	5,39	
9					
10					
11					
12					
13					

* déduit du plan topographique

**DEPARTEMENT DES ALPES MARTIMES
COMMUNE DE VILLEFRANCHE SUR MER**



**ANNEXE 9
ETUDE ECOLOGIQUE**

MAITRE D'OUVRAGE	ARCHITECTE/MAITRE D'OEUVRE
OCDL	ROUGERIE+TANGRAM 23, rue des Phocéens 13 002 MARSEILLE Tel : 04 91 42 91 38

Affaire n°24734

HOTEL VILLEFRANCHE SUR MER - GIBOIRE

Etude écologique – Certification BREEAM



Indice	Date	Rédacteur	Commentaires
1	21/10/2024	Tiphaine V.	1 ^{ère} diffusion

Table des matières

Synthèse de l'étude et plan d'action	3
1 Contexte écologique de l'opération	7
1.1 Nature et localisation de l'opération	7
1.2 Maillage écologique du territoire	8
1.2.1 Zones protégées ou inventoriées	8
1.2.2 Trame verte d'intérêt régional	10
1.2.3 Trame verte et bleue locale	12
2 Diagnostic écologique de l'existant	13
2.1 Présentation et cartographie des espaces végétalisés existants	13
2.2 Inventaire floristique	14
2.3 Inventaires faunistiques	17
3 Présentation et analyse du projet paysager	20
3.1 Présentation générale	20
3.2 Analyse de la palette végétale	20
4 Préconisations pour l'amélioration écologique du projet	21
4.1 Concevoir des espaces extérieurs à forte valeur écologique	21
4.2 Concevoir des espaces extérieurs adaptés à l'accueil des usagers	39
4.3 Minimiser les impacts sur la biodiversité pendant le chantier	41
4.4 Favoriser une amélioration à long terme de la biodiversité sur le projet	45
5 EVALUATION BREEAM/HQE	Erreur ! Signet non défini.
6 Annexe : Plan de gestion écologique sur 5 ans	46

Synthèse de l'étude et plan d'action

ENJEUX ÉCOLOGIQUES DE L'OPÉRATION

- HABITATS & CONTINUITES ECOLOGIQUES :

Le site est situé dans un milieu urbain assez dense et n'est pas directement en connexion avec les éléments écologiques importants de la zone. Toutefois, plusieurs jardins privatifs sont présents et forment ainsi des corridors écologiques en pas japonais, permettant ainsi à la faune de circuler entre les réservoirs de biodiversité comme le Mont Alban - Mont Boron par exemple.

Les habitats existants sont peu diversifiés et ne sont actuellement pas entretenus. De plus, une grande partie de la parcelle est minérale : bâtiment et places de parking.

Les enjeux pour les futurs habitats du site sont les suivants :

- **Diversifier les essences et les habitats ;**
- **Végétaliser une plus grande surface pour renforcer les trames écologiques ;**
- **Essayer de préserver des espaces peu ou pas accessibles aux usagers et peu entretenus de manière extensive, pour créer des zones de refuge pour la biodiversité (degré de naturalité élevé, grande tolérance de la végétation spontanée non invasive, accueil de la faune, etc.).**

- FLORE :

Plusieurs espèces ont été identifiées dont une protégée à l'échelle nationale : le laurier rose. Il est donc nécessaire de la conserver sur le site et de la protéger lors de la phase travaux.

De plus, 8 espèces exotiques envahissantes ont été observées. Lors du chantier, il est impératif de mettre en place des mesures adéquates pour limiter leur propagation sur le site et sur les parcelles avoisinantes.

Les enjeux pour le choix des espèces végétales sont les suivants :

- **Conserver et favoriser la plantation d'espèces indigènes et utiles pour la faune (mellifères, fructifères, plantes-hôtes, etc.) ;**
- **Choisir des végétaux adaptés aux conditions locales ;**
- **Choisir, idéalement, quelques espèces à enjeux (protégées, menacées, déterminantes ZNIEFF) ;**
- **Eviter l'introduction, la dissémination et la prolifération d'espèces végétales invasives sur le site ;**
- **Planter de préférence des espèces non allergènes**

- FAUNE :

Plusieurs espèces d'oiseaux ont été identifiées dont 4 protégées : la mésange charbonnière, le troglodyte mignon, le rougegorge familier et le martinet noir. Il faudra bien prendre en compte leur période de sensibilité dans le phasage des travaux et mettre en place des aménagements favorables à leur retour sur site.

Pour ce qui est des insectes et gastéropodes aucune espèce protégée ou à statut de conservation particulier n'a été observée.

Attention : des bâtiments abandonnés sont présents sur le site avec des ouvertures propices à l'implantation de chauves-souris. Celles-ci étant toutes protégées à l'échelle nationale, il est recommandé de réaliser une prospection pour attester ou non de leur présence.

Les enjeux pour la faune sont les suivants :

- **Minimiser les impacts en phase de chantier ;**
- **Conserver et créer des espaces verts accueillant pour la faune : multi-strates, avec présence de haies, bosquets, massifs arbustifs etc. ;**
- **Créer des micro-habitats artificiels : gîtes à insectes, tas de bois, pierriers, etc. ;**
- **Eviter les sources de danger pour la faune (exemple : cavités dangereuses).**

PLAN D' ACTIONS		REPONSES APORTEES PAR LE PROJET		
		Validé	A préciser, à compléter	A intégrer
CONCEVOIR DES ESPACES EXTERIEURS A FORTE VALEUR ECOLOGIQUE				%
 HABITATS	Maximiser les surfaces végétalisées : en pleine terre, sur dalle, en terrasse, sur les façades (plantes grimpantes), en toiture, etc.	Il est nécessaire de mettre en place plusieurs surfaces végétalisées pour inclure le projet dans la trame verte locale. De plus, une réflexion devra être portée sur le fait de végétaliser les toitures du bâtiment.		6
	Créer une mosaïque d'habitats adaptés au site et d'inspiration régionale ; limiter les surfaces engazonnées.	Afin de favoriser le retour de la faune sur le site et de créer des refuges naturels pour plusieurs taxons, une diversification du projet paysager est attendu.		7
	Connecter les habitats entre eux, et avec les habitats utiles à proximité du site	Il est nécessaire de mettre en place des espaces verts de qualité pour renforcer les corridors en pas japonais de la zone. Si des clôtures sont mises en place, il est nécessaire que celles-ci soient perméables pour la petite faune.		6
	Créer des espaces multi-strates (strates arborée, arbustive, herbacée voire aquatique...).	En attente de projet paysager.		6
	Concevoir un projet limitant au maximum la pollution lumineuse.	L'éclairage extérieur ne doit pas être orienté vers le haut et ne pas servir de mise en valeur de la végétation (se référer à la préconisation détaillée dans le présent rapport).		7
 FLORE	Sélectionner des espèces locales indigènes (au moins 70 % Française donc 50% de PACA).	En attente de projet paysager.		7
	Sélectionner des espèces utiles pour la faune (fruits consommés par les oiseaux, fleurs mellifères...).	En attente de projet paysager.		6
	Utiliser des substrats de plantation variés et autant que possible, à faible impact environnemental.	Il est nécessaire de ne pas importer du substrat contenant de la tourbe. Cette dernière est une ressource particulière provenant d'écosystèmes sensibles accueillant une faune et une flore qui l'est tout autant.		6
 FAUNE	Créer des zones refuges pour la faune : haies et bosquets denses, prairies, zones non accessibles aux humains...	En attente de projet paysager.		6
	Installer des aménagements favorables à la faune locale.	En attente de projet paysager.		6

	Prévenir les risques de collisions d'oiseaux sur les surfaces vitrées.	Les vitrages devront avoir un coefficient de réflexion lumineuse inférieur à 15% et aucun angle vitré ne devra être créé. Sinon, une réflexion devra être menée pour limiter le risque de collision (sablage, floutage, sérigraphie, etc.).	5
CONCEVOIR DES ESPACES EXTERIEURS ADAPTES A L'ACCUEIL DES USAGERS			%
 USAGERS	Minimiser la présence d'espèces végétales allergisantes et toxiques (< 20 %), surtout dans les zones accessibles aux usagers.	En attente de projet paysager.	6
MINIMISER LES IMPACTS SUR LA BIODIVERSITE PENDANT LE CHANTIER			%
 CHANTIER	Tenir compte des périodes de vulnérabilité de la biodiversité pour le phasage du chantier	A intégrer à la charte chantier, notamment les périodes de sensibilité des oiseaux vu que des espèces protégées ont été observées sur site.	5
	Protéger les arbres conservés susceptibles d'être endommagés.	A intégrer à la charte chantier, notamment pour le laurier rose.	5
	Ne pas créer de cavités pièges pendant le chantier.	A intégrer à la charte chantier.	5
	Prévenir l'import de (fragments de) végétaux invasifs pendant le chantier.	A intégrer à la charte chantier. Une attention particulière devra être prise au vu du nombre d'espèces envahissantes recensées.	5
FAVORISER UNE AMELIORATION A LONG TERME DE LA BIODIVERSITE SUR LE PROJET			%
 ENTRE-TIEN	Mettre en œuvre une gestion écologique des espaces verts.	Un plan de gestion est proposé en annexe de ce rapport. Il devra servir de base à la gestion écologique qui sera mis en place sur le site et décrite dans le CCTP espaces verts.	6

1 Contexte écologique de l'opération

1.1 Nature et localisation de l'opération

L'opération se situe au niveau du 17 avenue du Général de Gaulle à Villefranche sur Mer (06). Le site a une superficie de 4 550 m² et il se trouve dans un milieu urbain en bord de mer, à proximité de quelques espaces verts (essentiellement des jardins privés). La certification BREEAM NC est visée.



Figure 1 : Localisation du projet (Source : Greenaffair)

1.2 Maillage écologique du territoire

1.2.1 Zones protégées ou inventoriées

Les zones protégées ou inventoriées autour de l'opération sont cartographiées ci-contre.

- Les **Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique** (ZNIEFF) sont des espaces naturels inventoriés en raison de leur caractère remarquable, mais qui ne constitue pas une mesure de protection réglementaire. La désignation d'une ZNIEFF repose surtout sur la présence d'espèces ou d'associations d'espèces à fort intérêt patrimonial (dites espèces « déterminantes ZNIEFF »). Elle permet une meilleure prise en compte de la biodiversité dans l'élaboration des projets susceptibles d'impacter les milieux naturels ou les espèces.
- Le réseau **Natura 2000** (Zones de Protection Spéciale et Sites d'Importance communautaire) rassemble des sites naturels ou semi-naturels de l'Union européenne ayant une grande valeur patrimoniale, par la faune et la flore exceptionnelles qu'ils contiennent. La politique européenne pour mettre en place ce réseau s'appuie sur l'application des directives Oiseaux et Habitats, adoptées respectivement en 1979 et 1992, pour donner aux États membres de l'Union européenne un cadre commun d'intervention en faveur de la préservation des espèces et des milieux naturels.

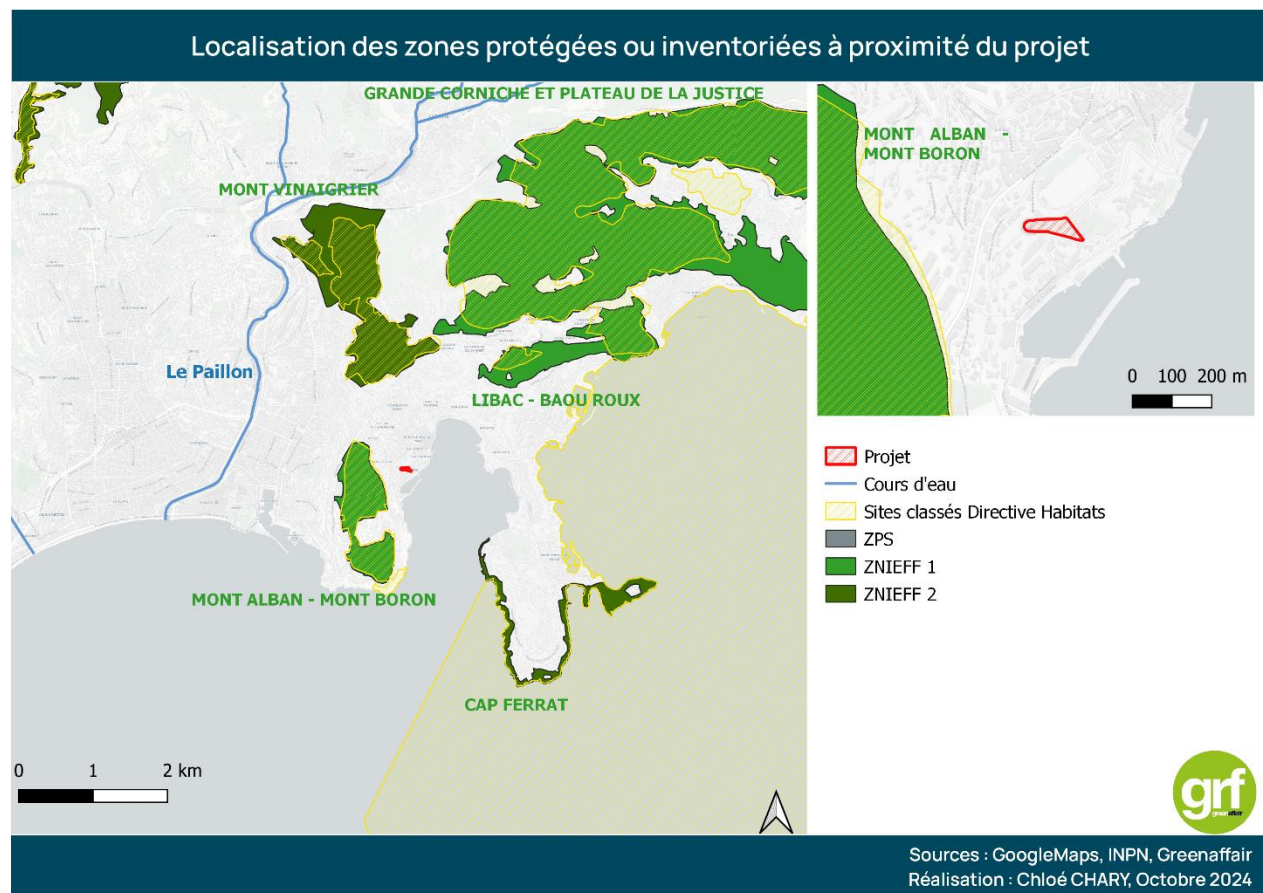


Figure 2 : Zones protégées ou inventoriées à proximité du projet (Source : Greenaffair)

COMMENTAIRES :

Plusieurs zones protégées ou inventoriées se trouvent à proximité du site. La plus proche étant la ZNIEFF de type I et Natura 2000 du Mont Alban – Mont Boron à 300 m du site. Les espèces, à fort pouvoir de déplacement, inventoriées dans cette zone (Merle bleu, circaète Jean le Blanc par exemple) pourraient ainsi se retrouver sur le site. Les oiseaux ou insectes volants peuvent se servir du site comme zone relais ou de chasse.

Pour ce qui est des autres zones à proximité, on peut retrouver :

- Le Mont Vinaigrier : à 1,25 km qui est une ZNIEFF de type II et une zone Natura 2000
- Le Cap Ferrat : à 1,8 km qui est également une ZNIEFF de type II et le début de la zone Natura 2000 s'étendant sur une partie de la mer Méditerranée
- La grande corniche et plateau de la justice ainsi que le Libac – Baou roux : à 2 km et 1,5 km qui sont une ZNIEFF de type I et Natura 2000.

⇒ **Le projet est situé dans un environnement contenant plusieurs zones d'intérêt pour la faune et la flore. Ainsi, des espèces fréquentant ces zones pourraient se retrouver sur le site ou l'utiliser comme relais.**

⇒ **Toutefois, le projet en est séparé par un maillage urbain relativement dense.**

1.2.2 Trame verte d'intérêt régional

Le **schéma régional de cohérence écologique (SRCE)** est le volet régional de la trame verte et bleue. Co-élaboré par l'État et le conseil régional entre 2010 et 2013, il a pour objet principal la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques.

- Les **réservoirs de biodiversité** correspondent à des milieux « naturels » ou plus généralement semi-naturels, c'est-à-dire largement influencés par les activités humaines, dans lesquels la biodiversité est la plus riche et la mieux représentée. Les conditions indispensables au maintien des espèces (reproduction, alimentation, repos...) y sont réunies (présence de populations viables).
- Les **secteurs d'intérêt écologique** présentent la particularité d'abriter une diversité biologique supérieure aux territoires urbanisés environnants sans pour autant constituer des réservoirs de biodiversité.
- Les **liaisons d'intérêt écologique** sont des connexions complémentaires aux corridors d'intérêt régional dans les secteurs urbains morcelés visant soit à développer des liaisons entre des espaces verts existants, soit à désenclaver des espaces verts d'importance départementale ;

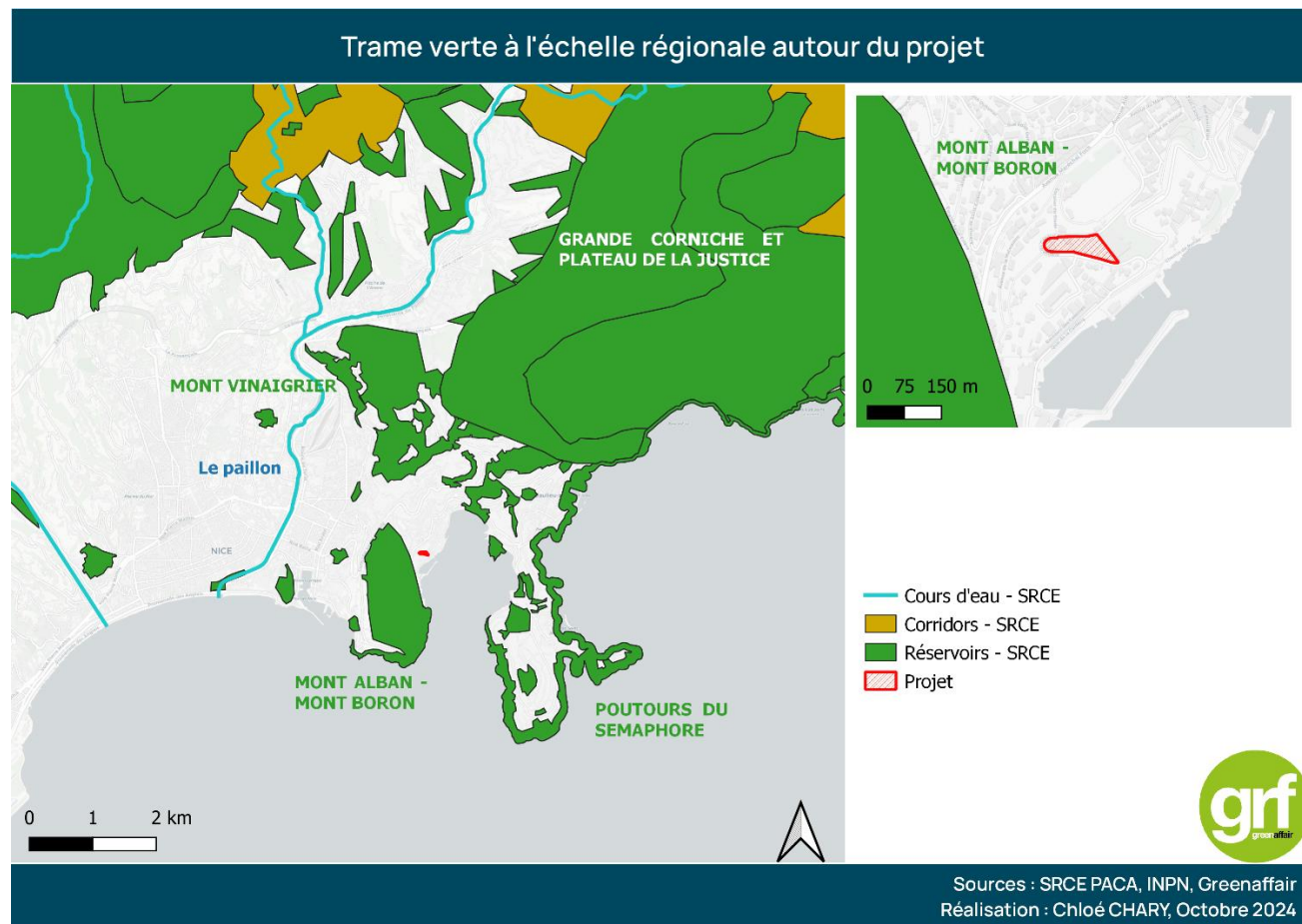


Figure 3 : Trame verte à l'échelle régionale (Source : SRCE ; Greenaffair)

COMMENTAIRES :

La trame verte régionale présente tout autour du projet est constituée des mêmes éléments que précédemment cités : le Mont Alban – Mont Boron, la Grande Corniche et plateau de la Justice, le Mont Vinaigrier, les pourtours du Sémaphore.

On retrouve aussi plusieurs éléments comme des zones sans habitations, des espaces verts publics (comme des stades, des jardins, etc.) qui s'ajoutent pour créer une trame verte plus dense et permettant ainsi à la faune de se déplacer en utilisant ces corridors.

Le projet est toutefois situé dans une zone très urbanisée proche du projet de Villefranche-sur-Mer. De ce fait la trame verte est plus clairsemée.

⇒ **Le projet est assez éloigné des éléments de la trame verte régionale et n'aura pas d'impact sur ceux-ci.**

1.2.3 Trame verte et bleue locale



Figure 4 : Trame verte et bleue locale (Source : Géoportail)

COMMENTAIRES :

A une échelle plus rapprochée, la trame verte est essentiellement composée de jardins privatifs ornementaux. Il y a une forte présence d'espèces horticoles et/ou exotiques dans ces espaces. Pour ce qui est des espaces plus naturels, le mont Alban – Mont Boron permet d'avoir une zone refuge plus dense pour la faune. La trame bleue est quant à elle essentiellement représentée par la mer Méditerranée située à une centaine de mètres du site.

⇒ **Le projet permettra de densifier la trame verte locale et sera une zone relais pour les espèces circulant dans la zone. Il faudra prendre des mesures adéquates lors du chantier pour ne pas impacter la trame verte accolée à la parcelle.**

2 Diagnostic écologique de l'existant

Le diagnostic sur site a été réalisé le 08/10/2024. Le temps était assez humide, mais relativement doux.

2.1 Présentation et cartographie des espaces végétalisés existants

Le site est composé d'une partie relativement minérale mais aussi de plusieurs espaces végétalisés. Ces derniers sont composés d'espèces ornementales, sûrement dues à l'ancienne exploitation du site. Situé proche d'une zone de circulation, plusieurs espèces exotiques envahissantes ont été observées. Aucun entretien récent ne semble avoir été réalisé ce qui a permis à la flore spontanée de s'y installer.



Figure 5 : Cartographie des habitats du site (Source : Greenaffair)

2.2 Inventaire floristique

Plusieurs espèces ont été inventoriées sur le site, dont une présentant un enjeu de protection et de conservation notable : le laurier rose. Celui-ci est protégé à l'échelle nationale. Il sera donc nécessaire de le conserver sur le site et le protéger lors de la phase travaux dans la mesure du possible.

D'autres espèces à enjeux sont les espèces exotiques envahissantes : 8 ont été identifiées. Il est impératif de mettre en place des mesures adéquates en phase de travaux pour les traiter afin de ne pas impacter par la suite le projet paysager. En effet, ces espèces sont dites pionnières et se développent sur des terrains accidentés comme les chantiers. Si celles-ci ne sont pas gérées correctement, il est possible qu'elles repoussent sur le site au détriment des autres espèces sélectionnées.

Inventaire floristique des espaces verts : récapitulatif des espèces, statuts et enjeux

CR : en danger critique d'extinction. EN : en danger. VU : vulnérable. NT : quasi-menacé. LC : préoccupation mineure. DD : données insuffisantes. NE : non évalué.

Nom scientifique	Nom commun	Statut biogéographique	France		PACA			Enjeux
			Statut de conservation	Statut de protection	Statut de conservation	Statut de protection	Déterminant ZNIEFF	
<i>Agave americana</i>	Agave d'Amérique	EEE	-	-	-	-	-	Faible
<i>Ailanthus altissima</i>	Ailante glanduleux	EEE	-	-	-	-	-	Faible
<i>Bidens pilosa</i>	Piquants noirs	Exotique	-	-	-	-	-	Faible
<i>Bougainvillea glabra</i>	Bougainvillier	Exotique	-	-	-	-	-	Faible
<i>Chenopodium album</i>	Chénopode blanc	Indigène	LC	-	-	-	-	Faible
<i>Choisya ternata</i>	Oranger du Mexique	Exotique	-	-	-	-	-	Faible
<i>Clinopodium nepeta</i>	Clinopode népéta	Indigène	LC	-	-	-	-	Faible
<i>Cotoneaster sp</i>	-	-	-	-	-	-	-	Faible

<i>Datura stramonium</i>	Datura	EEE	-	-	-	-	-	Faible
<i>Dittrichia viscosa</i>	Inule vis-queuse	Indigène	LC	-	-	-	-	Faible
<i>Erigeron sumatrensis</i>	Vergerette blanchâtre	EEE	-	-	-	-	-	Faible
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Gommier rouge	Exotique	-	-	-	-	-	Faible
<i>Euphorbia mellifera</i>	Euphorbe mellifère	Exotique	-	-	-	-	-	Faible
<i>Hedera helix</i>	Lierre grim-pant	Indigène	LC	-	-	-	-	Faible
<i>Lantana camara</i>	Lantanier ca-mara	EEE	-	-	-	-	-	Faible
<i>Lobularia maritima</i>	Lobulaire ma-ritime	Indigène	LC	-	-	-	-	Faible
<i>Malva sylvestris</i>	Grande mauve	Indigène	LC	-	-	-	-	Faible
<i>Nerium oleander</i>	Laurier rose	Indigène	LC	Oui	-	-	Oui	Moyen
<i>Opuntia ficus-indica</i>	Figuier de Bar-barie	EEE	-	-	-	-	-	Faible
<i>Pittosporum tobira</i>	Arbre des Hot-tentots	EEE	-	-	-	-	-	Faible
<i>Platycladus orientalis</i>	Thuya d'Orient	EEE	-	-	-	-	-	Faible
<i>Plumbago auriculata</i>	Plombago au-riculé	Exotique	-	-	-	-	-	Faible
<i>Rhamnus alaternus</i>	Nerprun ala-terne	Indigène	LC	-	-	-	-	Faible
<i>Ricinus communis</i>	Ricin commun	Exotique	-	-	-	-	-	Faible
<i>Tradescantia pallida</i>	Misère pourpre	Exotique	-	-	-	-	-	Faible
<i>Valeriana sp</i>	-	-	-	-	-	-	-	Faible
<i>Verbena aristigera</i>	Verveine aris-tée	Exotique	-	-	-	-	-	Faible



Figure 6 : Espèces exotiques envahissantes présentes sur site : 1. Agave d'Amérique ; 2. Ailante glanduleux ; 3. Datura ; 4. Figuier de Barbarie ; 5. Verge-rette blanchâtre ; 6. Lantanier ; 7. Pittosporum de Chine ; 8. Thuya de Chine.

2.3 Inventaires faunistiques

Inventaire faunistique des espaces verts : récapitulatif des espèces, statuts et enjeux

Statut de conservation (CR : en danger critique d'extinction. EN : en danger. VU : vulnérable. NT : quasi-menacé. LC : préoccupation mineure. DD : données insuffisantes. NE : non évalué).

- Pour chaque espèce, l'**Enjeu Local de Conservation (ELC)** a été évalué. L'évaluation de l'enjeu est définie uniquement sur la base de critères scientifiques tels que : le cycle biologique, la vulnérabilité biologique, le statut biologique et les menaces qui pèsent sur l'espèce considérée.

Plusieurs classes d'enjeu local de conservation ont ainsi été définies de façon usuelle (tableau Enjeu Local de Conservation) :

Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible	Nul
-----------	------	--------	--------	-------------	-----

Les **espèces sont présentées en fonction de leur enjeu de conservation local**, soit le statut de conservation de l'espèce.

- Pour chaque espèce, l'**Importance de la Zone d'Etude (IZE)** a été évaluée. En effet, le contexte écologique local est pris en compte (**enjeux intrinsèques liés au site**). L'importance de la zone d'étude a été évaluée de la façon suivante :

Tableau. Importance de la Zone d'Etude

Très fort	Fort	Modérée	Faible	Très faible
Zone d'étude indispensable au maintien de la population régionale ou nationale	Zone d'étude essentielle au maintien de la population locale (ex : unique site de reproduction, zone principale d'alimentation, gîtes)	Zone d'étude où l'ensemble du cycle biologique de l'espèce considérée a lieu, la physionomie des habitats d'espèces est peu représentée au niveau local et la connexion avec d'autres populations connues reste faible ;	Zone d'étude utilisée occasionnellement ou ne jouant pas un rôle important (exemple : zone de transit et d'alimentation bien représentée dans le secteur géographique), ou zone où l'ensemble du cycle biologique de l'espèce considérée a lieu, mais l'espèce est bien représentée au niveau local	Zone d'étude sans réel intérêt pour l'espèce (ex : survol occasionnel, habitat non privilégié, habitat bien représenté dans le secteur géographique)

- Pour l'état initial, **pour chaque espèce animale identifiée, l'enjeu local de conservation sera croisé avec les enjeux intrinsèques liés au site** (importance de la zone d'étude) afin d'évaluer l'enjeu de l'espèce pour la zone d'étude. Cet enjeu est appelé « enjeu zone d'étude », il est calculé de la manière suivante

⇒ **Enjeu Zone d'Etude = Enjeu Local de Conservation (EJL) X Importance de la Zone d'Etude (IZE)**

⇒ **Cet « enjeu zone d'étude » figure dans la dernière colonne du tableau d'inventaire des espèces. Il permet d'évaluer l'enjeu de l'espèce pour la zone d'étude considérée sensu stricto.**

Tableau. Matrice de calcul de « l'Enjeu Zone d'Etude »

ELC \ IZE	Nulle	Très faible	Faible	Modérée	Forte	Très forte
Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul
Très faible	Nul	Très faible	Très faible	Très faible	Faible	Faible
Faible	Nul	Très faible	Faible	Faible	Modéré	Modéré
Modérée	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Fort
Fort	Nul	Faible	Modéré	Fort	Fort	Très fort
Très fort	Nul	Faible	Modéré	Fort	Très fort	Très fort

Plusieurs espèces ont été observées sur le site et aux alentours immédiats. Différents oiseaux ont été identifiés dont 4 espèces protégées : Mésange charbonnière, Martinet noir, Troglodyte mignon et Rougegorge familier. Ils ont surtout été aperçus ponctuellement sur le site, sur les parcelles voisines et en vol. L'intervention sur site devra se faire en dehors de leur période de sensibilité pour ne pas les impacter.

Pour ce qui est des insectes et des gastéropodes observés, aucun d'entre eux ne présente de statut de protection ou de conservation particulier. Il est toutefois recommandé de mettre en place un projet paysager favorisant leur retour sur site. De ce fait, il faudra mettre en place des espaces verts denses pour créer un gradient d'humidité favorable aux gastéropodes et favoriser la mise en place de plantes mellifères pour les pollinisateurs.

Enfin, des bâtiments abandonnés avec ouvertures sont présents sur la parcelle. Il est vivement conseillé de réaliser des inventaires complémentaires pour vérifier la présence ou non de chauves-souris. Il s'agit d'un site favorable à la reproduction et/ou à l'hibernation de ce taxon.

Tableau inventaires faunistiques

Statut de conservation (CR : en danger critique d'extinction. EN : en danger. VU : vulnérable. NT : quasi-menacé. LC : préoccupation mineure. DD : données insuffisantes. NE : non évalué).

Nom scienti- fique	Nom commun	Statut biogéo- graphique	France		PACA			Enjeux
			Statut de conservation	Statut de protection	Statut de conservation	Statut de protection	Déterminant ZNIEFF	
OISEAUX								
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	Indigène	LC	Oui	LC	-	-	Moyen
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	Indigène	LC	-	LC	-	-	Faible
<i>Corvus corone</i>	Corneille	Indigène	LC	-	VU	-	-	Faible
<i>Pica pica</i>	Pie bavarde	Indigène	LC	-	LC	-	-	Faible
<i>Apus apus</i>	Martinet noir	Indigène	NT	Oui	NT	-	-	Moyen
<i>Troglodytes tro- glodytes</i>	Troglodyte mi- gnon	Indigène	LC	Oui	LC	-	-	Moyen
<i>Erithacus rube- cula</i>	Rougegorge familier	Indigène	LC	Oui	LC	-	-	Moyen
INSECTE								
<i>Pyrrhocoris ap- terus</i>	Gendarme	Indigène	-	-	-	-	-	Faible
Gastéropode								
<i>Cornu aspersum</i>	Petit gris	Indigène	LC	-	-	-	-	Faible
<i>Theba pisana</i>	Caragouille ro- sée	Indigène	-	-	-	-	-	Faible
<i>Eobania vermi- culata</i>	Escargot mourquéta	Indigène	LC	-	-	-	-	Faible

3 Présentation et analyse du projet paysager

3.1 Présentation générale

En attente du projet paysager complet.

3.2 Analyse de la palette végétale

En attente du projet paysager complet.

4 Préconisations pour l'amélioration écologique du projet

4.1 Concevoir des espaces extérieurs à forte valeur écologique

1 - MAXIMISER LES SURFACES VEGETALISEES

Le projet devra diversifier les espaces végétalisés en intégrant dans la mesure du possible une végétalisation du bâti.

- TOITURES VEGETALISEES

Tableau 1 : Les 3 grands types de toitures végétalisées

Comparatif	Extensive	Semi-intensive	Intensive
Epaisseur de substrat	4 à 15 cm	12 à 30 cm	> 30 cm
Poids	60 à 180 kg/m ²	150 à 350 kg/m ²	> 600 kg/m ²
Support admissible	Béton, acier, bois	Béton, acier, bois	Béton
Choix de végétation	Restreint	Large	Très large
Entretien	Faible	Limité	Important
Coût global de la toiture	Economique	Moyen	Elevé
Intérêt écologique	Faible	Moyen	Important
Visuels			

- MURS VEGETALISES

Les murs végétalisés hydroponiques, très consommateurs en intrants, sont à éviter. En revanche, des plantes grimpantes indigènes seront plus rustiques, habilleront et protégeront une façade ou une clôture de manière esthétique, et fourniront éventuellement refuge et nourriture à la faune locale.



*Bryonia dioica**



*Clematis vitalba**



*Hedera helix**



Humulus lupulus



*Dioscorea communis**



Lonicera periclymenum

⚠ Les espèces marquées d'un astérisque présentent une toxicité non négligeable (par contact cutané ou par ingestion) et ne devraient pas être plantées dans des zones où elles pourraient présenter un danger, par exemple à proximité d'espaces de jardinage collectif.

2 – CREER UNE MOSAÏQUE D'HABITATS ADAPTES AU SITE ET D'INSPIRATION REGIONALE

Le projet paysager devra intégrer une mosaïque de milieux végétaux, permettant de multiplier les habitats et ressources alimentaires potentiels pour la biodiversité, par exemple :



☐ Potager



☐ Jardinières multi-strates



☐ Prairies en toiture



☐ Plante grimpante

Afin de garantir leur qualité écologique à long terme, les habitats végétaux créés devront être adaptés aux conditions pédoclimatiques du site (sol/substrat, exposition au soleil, humidité...).

3 – CONNECTER LES HABITATS ENTRE EUX, ET AVEC LES HABITATS UTILES A PROXIMITE DU SITE

Si des patches d'habitats distincts existent, on tentera de les relier au mieux, grâce à des **corridors continus ou discontinus** (haies, bandes plantées, bacs plantés...).

Si des clôtures sont installées sur des corridors écologiques potentiels ou avérés, elles devront permettre la circulation de la petite faune terrestre, grâce à des **passages de 10 à 20 cm** (voir ci-contre).

Si l'espace le permet, privilégier les **haies végétales** aux clôtures.



Figure 7 : Passage au sol dans un muret en pierre et dans une clôture

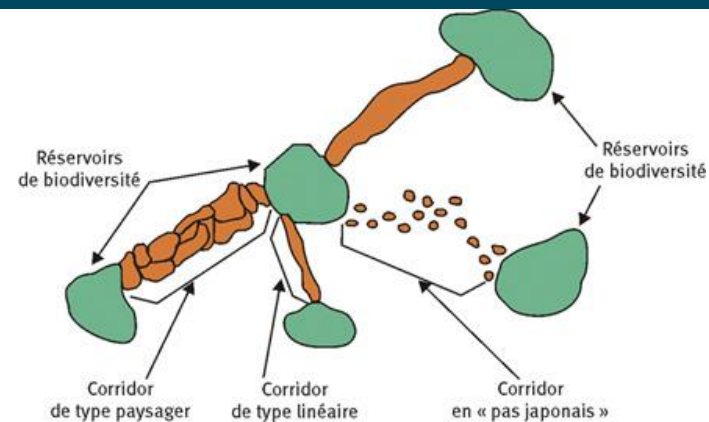


Figure 8 : Illustration du concept de corridors écologiques

OU

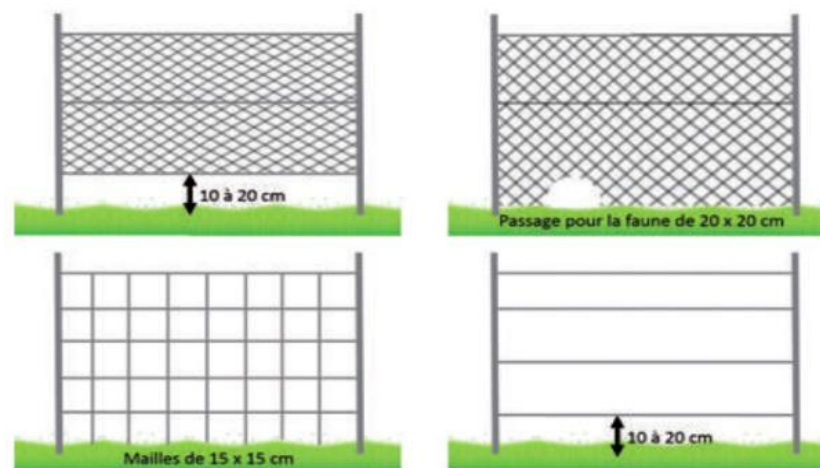


Figure 9 : Clôtures perméables à la petite faune terrestre (Source : Nature-parif)

4 – CREER DES ESPACES VERTS MULTISTRATES

Dans toutes les zones végétalisées du projet, le nombre de strates végétales devra, dans la mesure du possible, être maximisé : muscinale, herbacée basse, herbacée haute, arbustive et arborée. La diversification des strates permet d'augmenter les habitats potentiels pour la faune ; elle augmente également la diversité floristique et donc généralement l'étalement des floraisons et des fructifications. Ces strates sont détaillées ci-dessous (source : U2B/LPO) :

STRATE		IMPORTANCE ECOLOGIQUE	CONTEXTE FAVORABLE	SENSIBILITE AUX PERTURBATIONS	ACTIONS POSSIBLES
	MUSCINALE (0-5 CM) : Composée de bryophytes (mousses et hépatiques), de lichens et de diverses plantes à port nain. On retrouve aussi les lianes, lorsque celles-ci sont rampantes, ainsi que des champignons.	Souvent peu étudiées, les espèces sont pourtant très variées ; elles accueillent une micro-faune qui l'est tout autant.	Canopée dense, bonne hygrométrie et disponibilité de supports (bois mort, vieux arbres, rochers...).	Forte, notamment au piétinement.	Mettre en défens les zones les plus ombragées et humides, laisser le bois mort sur place.
	HERBACEE (5-80 CM) : Dominée par les végétaux herbacés : poacées, cypéracées, plantes à fleurs, ptéridophytes...ainsi que par de petits ligneux - dit chaméphytes - comme les bruyères, les airelles ou les myrtilles, etc.	La richesse floristique spécifique est potentiellement très élevée selon les conditions ; le nombre d'espèces de cette strate est beaucoup plus important que le nombre d'arbres et d'arbustes qui la dominent.	Composition variable selon l'ouverture de la canopée et les perturbations liées à la fréquentation et à la gestion.	Forte, notamment au piétinement.	Ouvrir partiellement la canopée, limiter l'embroussaillage, générer une perturbation régulière "légère" (débroussaillage tous les 1 à 2 ans).
	ARBUSTIVE (1-8 M) Comprend soit les végétaux ligneux qui ne dépassent guère cette hauteur (houx, viornes, cornouillers, fusain d'Europe, poirier sauvage, buis, etc.), soit les jeunes arbres.	Facteur important en matière de nourriture (fruits) et de gîtes pour de nombreux oiseaux et mammifères.	Canopée ouverte pour avoir une luminosité suffisante.	Moyenne.	Limiter le développement des ronciers au profit des arbustes, créer de petites clairières ou éclaircir le boisement en plantant des arbustes.
	ARBOREE (> 8 M) Les arbres adultes appartiennent à la strate arborescente ou arborée où l'on distingue alors clairement le tronc du houppier.	La densité et la composition spécifiques participent largement à définir le sous-bois. Supports de nombreuses espèces de la strate muscinale, les arbres accueillent nombre d'espèces d'animaux, notamment dans leurs cavités ou dans le bois mort sur pied. La diversité	Protection lors de la plantation.	Faible.	Le « jardinage » permet d'avoir un maximum de diversité entre les espèces et les stades de maturité.

		des essences et des âges améliore les richesses faunistique et floristique. On veillera à garder un équilibre résineux/feuillus.			
	AQUATIQUE Une strate aquatique (mare, noues...) peut même être envisagée. Rares en villes, les écosystèmes aquatiques font souvent partis des milieux les plus menacés, même dans les zones rurales ou naturelles.				

5 – SELECTIONNER DES ESPECES INDIGENES (AU MOINS 70 %)

Choisir des végétaux locaux et indigènes offre plusieurs avantages. Cela permet ainsi :

- De valoriser le patrimoine botanique local ;
- De soutenir les pépinières du territoire régional ;
- D'utiliser des espèces originaires de la région et utiles à la faune locale ;
- D'éviter tout risque d'utilisation d'espèces exotiques pouvant se révéler invasives ;
- De choisir des végétaux qui, une fois définitivement plantés, s'adapteront plus facilement à leurs conditions de vie, car ils auront été cultivés dans le même contexte climatique ;
- D'éviter les variétés horticoles ou ayant été génétiquement polluées par rapport au type sauvage, susceptibles de se mêler à la flore sauvage et d'entraîner une pollution du patrimoine génétique local.

Les espèces choisies dans le projet devront être indigènes à 70 % française dont 50% régionale au moins. L'approvisionnement sera local dans la mesure du possible.

Deux labels ont vu le jour afin d'assurer la traçabilité des végétaux locaux :



Le signe de qualité **Végétal local** garantit pour les plantes, les arbres et les arbustes sauvages bénéficiaires :

- Leur provenance locale, au regard d'une carte des 11 régions biogéographiques métropolitaines (et des régions biogéographiques d'outre-mer), avec une traçabilité complète ;
- La prise en compte de la diversité génétique dans les lots de plantes et d'arbres porteurs du signe de qualité ;
- Une conservation de la ressource (plantes et arbres mères) dans le milieu naturel, malgré les collectes.



Les plantes messicoles sont les « habitantes des moissons ». Ce sont des plantes annuelles, le plus souvent dépendantes des cultures de céréales et des pratiques liées à ces cultures, comme le coquelicot ou le bleuet. Le label **Vraies messicoles** garantit la présence, dans les mélanges de semences bénéficiaires, de 100 % d'espèces compagnes des cultures, d'origine locale et non horticoles. L'objectif prioritaire est la conservation des populations de plantes messicoles ayant subi une forte régression depuis l'intensification de l'agriculture, notamment du fait de l'utilisation des herbicides. Ce signe de qualité garantit également des pratiques de collecte permettant une conservation des populations en place et une production maintenant des niveaux élevés de diversité génétique dans les lots de semences.

Lien utile : [Liste des espèces végétales labellisées et producteurs](#)

Dans l'optique d'un approvisionnement responsable et respectueux de l'environnement, le label **Plante bleue** peut également être conseillé :



Les entreprises horticoles certifiées **Plante Bleue** sont soumises à des pratiques de production plus respectueuses de l'environnement et ont une obligation de résultats définis dans un cahier des charges précis. Les entreprises certifiées s'engagent ainsi à optimiser l'arrosage, limiter l'utilisation des engrais, réduire les traitements, trier et recycler les déchets, réaliser des économies d'énergie, respecter la faune et la flore locales.

Si une minorité d'espèces exotiques est acceptée dans la palette végétale, les espèces invasives ou potentiellement invasives seront en revanche impérativement écartées. Se référer à la liste des espèces exotiques envahissantes PACA.

6 – SELECTIONNER DES ESPECES UTILES POUR LA FAUNE (FRUCTIFERES, MELLIFERES...)

Les plantes choisies devront, autant que possible, présenter un intérêt pour la faune.

Exemples :



Plantes mellifères

Les végétaux mellifères possèdent des fleurs qui produisent du nectar, consommé par les pollinisateurs (abeilles, guêpes, papillons...).

Selon les définitions, le terme « mellifère » inclut également les plantes à fleurs dont le pollen peut être consommé par les pollinisateurs.



Plantes à fruits ou à graines consommé(e)s par les animaux et notamment les oiseaux



Divers :

- **Plantes-hôtes** indispensables à la reproduction de certains insectes
- Plante dont le rôle de **refuge** ou de support pour la **nidification** est reconnu

7 – PREVENIR LES RISQUES DE COLLISIONS D'OISEAUX SUR LES SURFACES VITREES

Les surfaces vitrées, lorsqu'elles sont transparentes ou réfléchissantes, représentent un risque de collisions mortelles pour les oiseaux, qui ne voient pas l'obstacle. En France chaque année, des centaines de milliers d'oiseaux meurent lors d'une collision avec une surface vitrée ou des suites des lésions internes occasionnées.



Coin vitré transparent : l'oiseau pense pouvoir traverser.

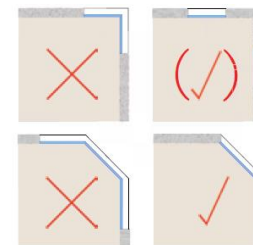


Surface vitrée réfléchissante : l'oiseau pense pouvoir atteindre l'environnement qui se reflète.

En conception, les solutions suivantes doivent être considérées :

- Vitres nervurées, cannelées, dépolies, sablées, corrodées, teintées, imprimées ;
- Verre le moins réfléchissant possible (**degré de réflexion $\leq 15\%$**) ;
- Verre opaque, de cathédrale, pavés de verre ou plaques alvéolaires, autres matériaux opaques ;
- Fenêtres à croisillons, fenêtres sur le toit plutôt que sur le côté, surfaces vitrées inclinées plutôt qu'à angle droit, ou posées en retrait plutôt qu'en continuité avec la façade.

Il faut éviter de planter des arbres et arbustes à proximité des surfaces vitrées dangereuses. Il faut également éviter les angles droits vitrés (voir ci-contre).



Pour limiter la transparence ou réflexion des bandes contrastées en sérigraphie peuvent également être installées en répondant aux critères suivants :

- Horizontales : min. 3 mm d'épaisseur avec 3 cm d'écart, min. 5 mm avec 5 cm d'écart.
- Verticales : min. 5 mm d'épaisseur, écart maximal 10 cm.

Condition : bon contraste avec l'arrière-fond, sinon lignes plus épaisses nécessaires.

Vous pouvez vous appuyer sur le document suivant : [Les oiseaux, le verre et la lumière dans la construction](#)

8 – CONCEVOIR UN PROJET LIMITANT AU MAXIMUM LA POLLUTION LUMINEUSE

La notion de pollution lumineuse fait référence à l'éclairage artificiel nocturne et à ses conséquences sur la biodiversité et la santé humaine.

Tout éclairage nocturne contribue à la pollution lumineuse. Certains facteurs sont toutefois aggravants :

- L'utilisation de luminaires inadaptés (flux lumineux perdu vers le ciel) ;
- La surpuissance de l'éclairage ;
- La durée de l'éclairage ;
- La nature des surfaces éclairées et leur pouvoir réfléchissant (attention : objectif contradictoire avec la réduction de l'effet d'îlot de chaleur urbain).

IMPACTS SUR LES INSECTES : De nombreux insectes, attirés par la lumière, tournent autour des luminaires jusqu'à l'épuisement. Ce faisant, ils s'exposent également à la surprédation, notamment par les chauves-souris. Il est estimé qu'en saison estivale, 150 insectes meurent chaque nuit sur chaque lampe. L'éclairage nocturne est la deuxième cause de mortalité des papillons de nuit.

Pour d'autres insectes, qui fuient la lumière, l'éclairage nocturne entraîne une fragmentation de leur habitat et de leurs populations.

Une étude a montré qu'au bout de deux ans, la totalité des insectes nocturnes étaient éliminés (par épuisement, prédation ou désertion) dans un rayon de 200 mètres autour d'un point d'éclairage allumé en continu.

IMPACTS SUR LES OISEAUX : La pollution lumineuse désoriente les oiseaux migrateurs, les conduisant parfois à des collisions mortelles. Chez certaines espèces diurnes, le repos nocturne est altéré (chants, activité anormale...).

MESURES : Les éclairages inutiles (non essentiels pour la sécurité) doivent être supprimés, notamment **les éclairages de mise en valeur du végétal, qui sont à proscrire**. Les éclairages de façades doivent être limités et dirigés vers le bas. Pour tous les luminaires, des précautions sont à prendre :

- Programmer l'extinction nocturne des luminaires (plage d'extinction : **22h-7h** au minimum).
- Choisir un **éclairage dynamique** variant de 0 à 100 %, commandé par des sondes crépusculaires et des détecteurs de mouvements.
- Choisir des luminaires dirigeant le flux lumineux vers le bas :
 - Pour les luminaires de type lampadaire : **ULR_a < 3 %**.
 - Pour les autres types de luminaires (balisage) : **ULR_a < 15 %**.
- Eviter les ampoules émettant des UV ; privilégier les éclairages orangés (**T ≤ 3 000 K**).
- Eviter les revêtements très réfléchissants sous les luminaires (**coefficient de réflexion ≤ 0,3**).

Les pics d'activité des insectes nocturnes coïncident malheureusement avec les pics de demande d'éclairage artificiel, notamment l'hiver : aux premières heures de la nuit et à l'aube. Les mesures d'extinction nocturne, si elles sont à encourager, ne sont donc pas suffisantes. Les mesures ci-dessus doivent être appliquées.

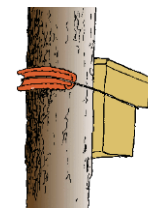
9 – INSTALLER DES AMENAGEMENTS POUR LA FAUNE LOCALE

9.1 – INSTALLER DES NICHOURS POUR LES OISEAUX

En ville, les possibilités de nidification pour les oiseaux cavicoles manquent souvent : les vieux arbres à cavités sont abattus pour des raisons de sécurité ou sont absents des quartiers récents, tandis que les vieux bâtiments sont souvent rénovés ou remplacés par des bâtiments aux façades lisses, sans cavités. Lorsque cela est possible, il faut conserver les cavités existantes. Sinon, l'installation de niohirs artificiels permet de compenser leur absence.

OU LES INSTALLER ? Il existe de nombreux types de niohirs, à installer en fonction des préférences de l'espèce. Certains sont à clouer sur un support, d'autres à suspendre, d'autres encore à encastrer. Le plus simple est donc de suivre les recommandations du fabricant. Cependant, quelques conseils applicables à la plupart des niohirs destinés aux oiseaux des jardins peuvent être formulés :

- Idéalement, orienter les niohirs est/sud-est.
- Sauf contre-indication du fabricant, installer les niohirs à au moins 2 m du sol ;
- Fixer les niohirs à un endroit inaccessible aux prédateurs, notamment les chats (attention aux grosses branches horizontales) ; certains fabricants proposent aussi des protections anti-prédateurs intégrées ou à fixer sur les niohirs.
- La fixation utilisée doit être solide ; il est absolument primordial d'éviter toute chute du niohir, même s'il est attaqué par un prédateur. Eviter les clous, qui blessent le tronc.



La distance entre deux nids dépendra surtout de l'espace vital disponible. Les oiseaux déterminent eux-mêmes la distance minimale entre eux, en fonction des ressources disponibles. La règle suivante peut être appliquée :

- 60 % des niohirs doivent avoir un trou d'envol de 32 mm de diamètre ou être ovale ;
- 20 % un trou d'envol de 26 ou de 27 mm de diamètre ;
- 20 % seront des niohirs à pic ou des niohirs semi-ouverts.

Essayer de les répartir de manière à espacer les niohirs du même type, sauf pour les moineaux, les hirondelles et les martinets noirs, qui nichent en colonies.

QUAND LES INSTALLER ? Il est préférable d'installer les niohirs dès l'automne, pour laisser le temps aux oiseaux de les repérer et de s'y habituer. De plus, ils peuvent être utilisés comme refuges pendant l'hiver. Cependant, il n'est pas trop tard pour les installer au début du printemps.

COMMENT LES ENTRETENIR ? Il ne faut jamais manipuler un niohir pendant la période de nidification ; s'il abritait une nichée, celle-ci pourrait être abandonnée. En début d'automne (octobre-novembre), procéder à un nettoyage des niohirs : retirer les matériaux de construction du nid, et nettoyer éventuellement à l'eau et à l'essence de thym (si le niohir est très sale ou infesté de parasites). Chaque année, vérifier le système de fixation et le changer s'il est endommagé ou si le tronc a grossi.

9 – INSTALLER DES AMENAGEMENTS POUR LA FAUNE LOCALE

9.2 – INSTALLER DES GÎTES ARTIFICIELS POUR LES INSECTES

Les gîtes artificiels permettent de contribuer à la survie des insectes en ville, où il est souvent difficile pour eux de trouver des cavités propices au refuge, à la ponte ou à l'hibernation. Pour accueillir les insectes au jardin, il est important de comprendre leurs besoins. Ainsi, selon les espèces présentes sur le site initial ou ciblées pour le projet, on pourra choisir différents types de gîtes d'accueil :

TYPE DE GITE	INSECTES CIBLES	TYPE DE GITE	INSECTES CIBLES
 Boîte rouge remplie de paille (marque Schwegler)	 Chrysopes (<i>prédatrices de nombreux ravageurs des cultures</i>)	 Boîte ou caisse avec une planchette d'envol (marque Schwegler)	 Bourdons (<i>pollinisateurs</i>)
 Tiges à moelle (sureau, ronce rosier, framboisier...)	 Syrphes (<i>prédatrices de pucerons et pollinisatrices</i>)	 Bûches de bois percées ou tiges creuses	 Osmies et autres abeilles solitaires (<i>pollinisatrices</i>), Odynères (<i>prédatrices de chenilles</i>)

OÙ LES INSTALLER ? Tous les gîtes à insectes doivent être bien exposés au soleil (idéalement, au sud-est) et surtout à l'abri du vent. Ils seront installés de préférence à proximité de prairies fleuries, de haies libres indigènes...

COMMENT LES CONSTRUIRE ? Une fois les types de gîtes à installer choisis, il est possible de les acheter – pour un fini plus net – ou de les fabriquer, pour un fini plus naturel et écologique. La construction de gîtes à insectes ne présente pas de difficultés particulières, si ce n'est de se procurer les bons matériaux. Pour les bûches percées, les trous, d'une dizaine de centimètres de profondeur et de 3 à 15 mm de diamètre, doivent être espacés de 1 ou 2 cm. En fraisant ou en limant légèrement l'entrée, les petites échardes que le percement du trou aurait pu produire disparaissent.

COMMENT LES ENTRETENIR ? Aucun entretien n'est nécessaire, si ce n'est éventuellement, de renouveler les matériaux (tiges, buches...).

9 – INSTALLER DES AMENAGEMENTS POUR LA FAUNE LOCALE

9.3 – INSTALLER DES TAS DE BOIS MORT

DEFINITIONS ET ENJEUX : Les insectes xylophages sont ceux qui se nourrissent de bois. Parmi eux, les saproxylophages sont ceux qui se nourrissent de bois en décomposition. Il est estimé qu'**en milieu forestier, le bois mort héberge 25 % de la biodiversité** (insectes saproxylophages, autres insectes, oiseaux, chiroptères et autres mammifères, gastéropodes, champignons...). Cependant, le bois ne peut abriter la majorité de ces espèces que lorsque l'arbre a dépassé l'âge d'exploitation (exemples : 100-200 ans pour un chêne, 60-100 ans pour les feuillus précieux, 40-80 ans pour le bouleau, le charme, l'aulne...). Dans les forêts exploitées et en ville, les arbres sénescents ou morts sont souvent trop rares. La décomposition du bois mort contribue également au stockage de carbone, à la formation d'humus et à la vie du sol.

MESURES : La première recommandation à émettre est donc de **conserver les arbres âgés**, même sénescents ou morts, tant qu'ils ne menacent pas la sécurité des usagers. Pour confirmer cela, un prestataire spécialisé doit réaliser un diagnostic de tenue mécanique (analyse visuelle, utilisation d'un pénétromètre ou d'un tomographe...). Pour plus de sécurité, l'arbre peut être taillé en chandelle ou abattu et conservé couché. On peut également restreindre l'accès des usagers à proximité de l'arbre.

Lorsque cela n'est pas possible, on peut au moins conserver la souche, ou disposer du bois mort sur le site. Un **petit tas de bois mort constitué de bûches, de branches et de brindilles** de différentes tailles et recouvertes de feuilles mortes est une solution de gîte très économique et efficace pour la faune du sol (insectes xylophages divers, coléoptères, fourmis...). Il est judicieux d'accompagner ce type d'aménagement d'un panneau pédagogique expliquant son intérêt pour la biodiversité.



Photo 1 : Arbre mort conservé pour la faune & panneau pédagogique à l'arboretum de Paris (source : GRF)



Photos 2 : Exemples de tas de bois mort

9 – INSTALLER DES AMENAGEMENTS POUR LA FAUNE LOCALE

9. 4 – INSTALLER DES AMENAGEMENTS PIERREUX

DEFINITIONS ET ENJEUX

- Un **mur de pierres sèches** est construit selon une technique consistant à assembler des pierres sans aucun liant (mortier).
- Un **gabion** est un casier métallique rempli de pierres utilisé pour construire des murs de soutènement, des aménagements urbains...
- Un **pierrier** est un amoncellement de pierres ou cailloux.



Exemples de murs de pierres



Exemple de ga-



Exemple de pier-

Toutes ces constructions ont pour point commun d'offrir des micro-habitats pour la faune : insectes mais aussi reptiles, amphibiens, mammifères, oiseaux... De nombreuses espèces recherchent des cavités pour se réfugier ou se reproduire. D'autres encore profitent de la chaleur accumulée par les pierres. Des espèces végétales pionnières et spontanées peuvent aussi coloniser ces milieux.

QUEL EMPLACEMENT ? Murs de pierre sèche, gabions et pierriers devront être installés dans une zone ensoleillée. Il peut être particulièrement judicieux de les utiliser pour relier des espaces verts morcelés, créant ainsi une continuité écologique favorable aux déplacements des espèces animales.

QUELLE TAILLE ? Il n'y a pas de taille minimale. Attention cependant : une très petite construction (comme un petit pierrier), demandera un entretien plus régulier, sous peine d'être rapidement recouvert par la végétation du sol. Dans le cas du mur en pierre sèche, pour une question de stabilité, la largeur du muret doit correspondre environ aux deux tiers de sa hauteur.

COMMENT CONSTRUIRE ? La construction d'un pierrier ou d'un gabion peut être assurée par une entreprise de travaux paysagers. La construction d'un mur en

pierre sèche requiert en revanche un savoir-faire artisanal particulier. Il est préférable de faire appel à un maçon spécialisé ([annuaire](#)), surtout pour un mur de dimensions importantes.

COMMENT ENTRETENIR ? Un contrôle annuel – au moins – sera effectué, pour :

- Désherber sélectivement : les plantes invasives doivent être éliminées. Les plantes indigènes peuvent être conservées, à condition de laisser tout de même quelques interstices vides, accessibles à la faune. Une attention particulière sera portée aux plantes grimpantes, comme le lierre, qui peuvent compromettre la stabilité d'un mur en pierres sèches si elles deviennent trop vigoureuses.
- Vérifier la stabilité de l'édifice dans le cas d'un mur de pierres sèches. Bien conçu et entretenu, sa durée de vie peut facilement atteindre 50 à 70 ans.

COMBIEN CA COÛTE ?

Mur en pierres sèches :	≈ 150-600 €/m ³ (construction, pierres incluses)
Gabion :	≈ 115-390 €/m ³ (construction, pierres incluses)
Pierrier :	≈ 8,5 €/m ³ (construction, pierres non incluses)

BILAN DES PROPOSITIONS D'AMENAGEMENTS POUR LA FAUNE A INTEGRER AU PROJET :

Visuel	Produit	Fournisseur / Marque (ou équivalent)	Référence	Prix H.T.	Quantité
	Abri à insectes Rondin	LPO	JO0818	19,58 €	Au moins 2
	Abri pour abeilles	Jardideco	WA 02	11,25 €	
	Bûches percées	/	/	≈ 5 €	
	Gîte à chiroptères	Rhino Woodstone	JO1020	37,90€	Au moins 2
	Gîte à chiroptères (△ Lot Façades)	Schwegler	Panneau 2FE	46,33 €	
	Gîte à insecte en bois 36 cm	Apiculture	850-0200	34,90 €	Au moins 2
	Gîte à insecte en bois 49 cm	Apiculture	990-HOTELINS 49CM	33,25 €	
	Hibernaculums de branches et de souches : hérisson, rongeurs, reptiles, insectes...	-	-	-	Au moins 1
	Hibernaculums en pierres : refuge à mammifères, reptiles...	-	-	-	
	Nid à martinets noirs	LPO	JO0021	22,08 €	

Visuel	Produit	Fournisseur / Marque (ou équivalent)	Référence	Prix H.T.	Quantité
	Nid à martinets noirs	Nat'h	ME1	78,75€	Au moins 2
	Nid basique Rougegorge	LPO	JO0599	9,08 €	Au moins 1
	Nid pour mésanges : bleue, charbonnière... / Moineau domestique (32mm)	Schwegler	Nid 3SV	35,90 €	Au moins 1
	Nid pour Rougequeue noir / Rougegorge familier / bergeronnette grise	Schwegler	Nid 2HW	38,75 €	Au moins 1

10 – UTILISER DES SUBSTRATS DE PLANTATION ADAPTES ET A FAIBLE IMPACT ENVIRONNEMENTAL

Les substrats apportés devront être adaptés aux végétaux choisis : pauvres/riches, acides/neutres/basiques, lourds/légers, profonds/minces...

Dans la mesure du possible, le choix des substrats tiendra compte de :

- Leur impact environnemental : éviter par exemple la tourbe, dont l'exploitation menace les milieux naturels (autres exemples dans le tableau ci-dessous) ;
- Leur teneur en éléments recyclés (compost, matériaux inertes concassés...) ;
- Leur provenance (on peut, par exemple, importer des terres provenant de chantiers situés moins de 100 km du projet).

Tableau 2 : Tableau comparatif des différents types de substrat (source : LPO/CAUE Isère)

Matières	Exemples	Critères de choix
MINÉRALES DE RECYCLAGE (impact environnemental réduit)	> brique/tuile concassée, > gravats de maçonnerie > béton concassé > terre d'excavation	> stable, retient en partie les éléments nutritifs et l'eau (le ciment augmente le taux d'acidité) > retient un peu l'eau, est un peu nutritif, alcalin > lourde, peu fertile, à éviter
MINÉRALES ET ORGANIQUES NATURELLES (impact environnemental réduit)	> terracotem (mélange de stimulateurs de croissance, polymères hydrophiles, engrais minéraux à libération lente et organique, granulés de lave)	> léger, très nutritif, retient l'humidité et aère
ORGANIQUES NATURELLES (impact environnemental réduit)	> compost (dosage faible <5%) > terreau > fumier > engrais organique	> très nutritif, entretient la microfaune et aère > léger, très nutritif, retient l'humidité et aère > très nutritif, entretient la microfaune > à proscrire
MINÉRALES NATURELLES (impact environnemental sur les ressources naturelles)	> sable (Ø 0,063 – 2 mm) > scories de lave et pierre ponce (Ø 2 – 16 mm) > gravier roulé (Ø 4 – 16 mm)	> pas comme substrat pur, à mélanger > léger, très bon, si matériau local > bon, mais relativement lourd
MINÉRALES ARTIFICIELLES (impact environnemental par leur production, leur transport et les déchets produits)	> perlite > vermiculite > billes d'argile expansée, schiste expansé > laine de roche	> très légère, mais ne retient ni eau, ni nutriments, a tendance à s'affaïsser avec le temps > très légère, mais ne retient ni eau, ni nutriments, peut se désagréger avec le temps > très bon, léger, retient l'eau, mais retient peu les racines (beaucoup de vides) si appliqué seul > très légère, mais non nutritive, coûteuse en énergie
PETROCHIMIQUE (impact environnemental par leur production et leur difficulté de recyclage)	> flocons de polystyrène	> très légers, non nutritifs, ne retiennent pas l'eau

Choisir son substrat

4.2 Concevoir des espaces extérieurs adaptés à l'accueil des usagers

11 – CONCEVOIR DES ESPACES EXTERIEURS ADAPTES A L'ACCUEIL DES USAGERS

Les végétaux peuvent être sources de nuisances, notamment lorsqu'ils émettent des pollens allergisants. Une attention particulière devra donc être portée au potentiel allergisant des végétaux choisis, et à leur localisation. Les données de références à ce sujet sont celles du Réseau National de Surveillance Aérobiologique (voir ci-dessous).

Tableau 3 : Potentiel allergisant des végétaux les plus fréquents en ville (source : RNSA)

ARBRES			HERBACEES		
Espèces	Familles	Potentiel allergisant	Espèces	Familles	Potentiel allergisant
Erables*	Acéracées	Modéré	Baldingère	Poacées	Fort
Aulnes*	Bétulacées	Fort	Calamagrostis		Modéré
Bouleaux*		Fort	Canche cespiteuse		Fort
Charmes*		Fort	Elyme des sables		Modéré
Charme-houblon		Faible/Négligeable	Fétuques*		Fort
Noisetiers*		Fort	Fromental élevé		Fort
Baccharis	Composées	Modéré	Queue de lièvre		Modéré
Cade	Cupressacées	Fort	Stipe géante		Modéré
Cyprès commun		Fort	Chénopodes*	Chénopodiacées	Modéré
Cyprès d'Arizona		Fort	Soude brulée		Modéré
Genévrier		Faible/Négligeable	Ambrosies*	Composées	Fort
Thuyas*		Faible/Négligeable	Armoises*		Fort
Robiniers*	Fabacées	Faible/Négligeable	Marguerites*		Faible/Négligeable
Châtaigniers*	Fagacées	Faible/Négligeable	Pissenlits*		Faible/Négligeable
Hêtres*		Modéré	Mercuriales*	Euphorbiacées	Modéré
Chênes*		Modéré	Plantains*	Plantaginacées	Modéré
Noyers*	Juglandacées	Faible/Négligeable	Oseilles*	Polygonacées	Modéré
Mûrier à papier	Moracées	Fort	Orties*	Urticacées	Faible/Négligeable
Mûrier blanc		Faible/Négligeable	Pariétaires		Fort
Frênes*	Oléacées	Fort			
Olivier		Fort			
Troènes*		Modéré			
Pins*	Pinacées	Faible/Négligeable			
Platanes**	Platanacées	Modéré			
Peupliers*	Salicacées	Faible/Négligeable			
Saules *		Modéré			
Ifs*	Taxacées	Faible/Négligeable			

Cryptoméria du Japon	Taxodiacées	Fort
Tilleuls*	Tiliacées	Modéré
Ormes*	Ulmacées	Faible/Négligeable

*plusieurs espèces / **le pollen de platane est faiblement allergisant. Cependant, les micro-aiguilles contenues dans les bourres provenant de la dégradation des capitules femelles de l'année précédente sont très irritantes.

4.3 Minimiser les impacts sur la biodiversité pendant le chantier

12– TENIR COMPTE DES PERIODES DE VULNERABILITE DE LA BIODIVERSITE POUR LE PHASAGE DU CHANTIER

Si des milieux végétaux ou aquatiques sont détruits, ils devront l'être en dehors des périodes de sensibilité maximale de la faune identifiée :

Tableau 4 : Périodes de sensibilité maximale des principaux taxons faunistiques

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Oiseaux												
Chauves-souris												

	Très sen- sible
	Sensible
	Peu sensible

13 – PROTEGER LES ARBRES CONSERVES SUSCEPTIBLES D'ETRE ENDOMMAGES

Les arbres conservés qui se trouveraient à proximité de l'emprise du chantier ou des circulations d'engins devront être protégés.

Au-delà du tronc, les branches et les racines doivent également être protégées. Pour cela, une clôture d'au moins 1,5 mètre de hauteur doit être érigée autour de l'arbre ; son diamètre doit être équivalent à 1,5 fois le diamètre du houppier.

Les branches susceptibles d'être endommagées doivent être protégées ou élaguées, et les racines devant être coupées le seront de façon nette. L'arbre ne doit en aucun cas servir de support lors des travaux.

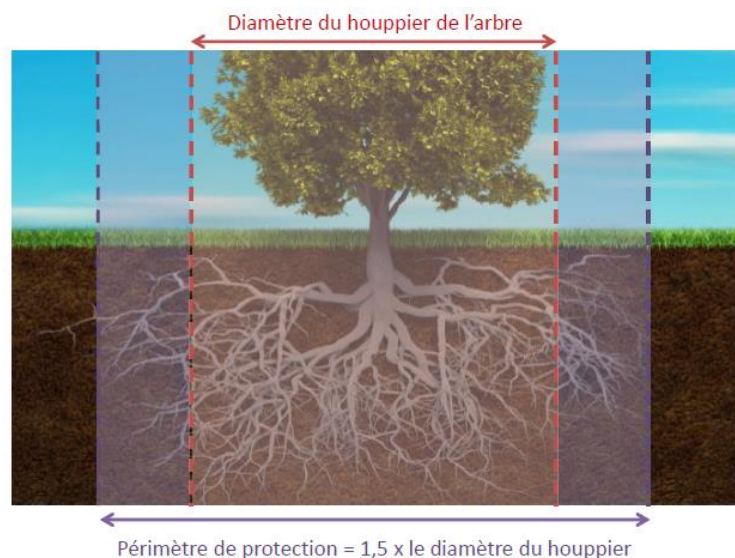


Figure 10 : Protection des arbres pendant le chantier

14 – NE PAS CREER DE CAVITES PIEGES PENDANT LE CHANTIER

De nombreuses cavités (notamment verticales) peuvent constituer des pièges involontaires mais mortels pour les oiseaux, les petits mammifères, les insectes, les reptiles ou amphibiens... qui, une fois à l'intérieur, sont incapables d'en ressortir et finissent par mourir d'épuisement, de faim ou noyés. Les poteaux téléphoniques non obstrués sont parmi les pièges les plus fréquents. Des poteaux remplis de cadavres sur plusieurs mètres de hauteur ont été trouvés ; il a également été démontré qu'environ un poteau non obstrué sur deux contient des cadavres d'animaux. En chantier, de nombreux objets peuvent devenir des pièges pour la faune.



Figure 11 : Autres exemples de pièges (source : LPO/ASPAS)

QUELLES SOLUTIONS ?



Source : LPO/ ASPAS

Pour neutraliser les cavités dangereuses, on peut les obstruer à l'aide de bouchons, de terre, de ciment, de déchets plastiques tassés, recouvrir les objets creux stockés avec bâches...

Pour les gouttières ou les cheminées, on peut poser un grillage au sommet (maillage de 5 cm) ou utiliser une crapaudine (voir ci-contre, à gauche).

Il faudra toujours vérifier qu'aucun animal n'est bloqué dans une cavité avant de la condamner.

15 – PREVENIR L'IMPORT DE (FRAGMENTS DE) VEGETAUX INVASIFS PENDANT LE CHANTIER

Une plante invasive est une espèce exotique (allochtone, non indigène) dont l'introduction par l'Homme (volontaire ou fortuite), l'implantation et la propagation menacent les écosystèmes, les habitats ou les espèces locales avec des conséquences négatives d'un point de vue écologique, économique et sanitaire.

La phase chantier peut être favorable à la prolifération des plantes invasives, via notamment :

- La mise à nu des sols, créant des vides écologiques où les espèces invasives sont souvent les premières à s'implanter ;
- La circulation des engins de chantier, qui peut favoriser la dissémination des plantes ;
- L'utilisation de terres contaminées par des graines ou des racines de plantes invasives.

Tableau 5 : Mesures préventives et curatives contre les espèces végétales invasives en chantier (source : FNTP)

TOUT AU LONG DU CHANTIER	• Identifier la présence des espèces invasives dans l'emprise du projet et aux abords. • Baliser tous les foyers d'espèce(s). • Établir un plan de gestion chantier (planifier des interventions régulières sur les foyers d'espèce(s) repérés). • Adapter le calendrier des travaux : éviter de laisser à nu des surfaces de sol pendant le printemps et l'été.
PENDANT LE CHANTIER	• Restreindre l'utilisation de terre végétale contaminée et interdire son utilisation en dehors des limites du chantier. • Vérifier l'origine des matériaux extérieurs utilisés (ex : remblaiement) afin de garantir de ne pas importer des terres contaminées dans les secteurs à risques. • Replanter/réensemencer le plus rapidement possible avec des espèces locales ou recouvrir par des géotextiles les zones où le sol a été remanié ou laissé à nu. • Nettoyer tout matériel entrant en contact avec les espèces invasives (godets, griffes de pelleteuses, pneus, chenilles, outils manuels, bottes, chaussures, etc.) avant leur sortie du site, et à la fin du chantier. • Minimiser la production de fragment de racines et de tiges des espèces invasives et n'en laisser aucun dans la nature. Ramasser l'ensemble des résidus issus des mesures de gestion et les mettre dans des sacs adaptés. Mettre en place des mesures (bâches) pour éviter des pertes lors du transport.
APRES LE CHANTIER	• Mettre en place une surveillance des secteurs sensibles sur plusieurs années pour identifier tout nouveau départ d'espèce invasive. • Intervenir le plus rapidement possible en cas de nouvelles populations, d'extensions ou de repousses, cela reste la méthode la plus efficace et la moins coûteuse.

4.4 Favoriser une amélioration à long terme de la biodiversité sur le projet

16 – METTRE EN ŒUVRE UNE GESTION ECOLOGIQUE DES ESPACES VERTS

Un plan de gestion écologique des espaces extérieurs est fourni en [annexe](#), et devra être mis en application.

[illegible]

PREAMBULE

Chloé Chary, SQE mandatée sur l'opération, confirme que :

- 1) Toutes les réglementations locales ou nationales concernant la biodiversité ont bien été abordées et respectées :

Type	C/NC*	Justification
Espaces protégés	NC	Aucun espace protégé sur le site ou à proximité directe.
Espèces protégées	C	Plusieurs espèces d'oiseaux et une espèce végétale.
Loi sur l'eau	NC	Aucun impact sur des milieux aquatiques / ressources en eau.

C : concerné / NC : non concerné

- 2) Le plan d'action inclus dans la présente étude couvre bien les phases de réalisation et d'exploitation du projet (jusqu'à 5 ans après la livraison). Les préconisations adaptées au site visent notamment à :
- Protéger les éléments naturels existants et conservés (voir 4.3).
 - Bien gérer les habitats naturels, qu'ils soient préexistants ou nouvellement créés (voir 4.4).
- 3) Tous les aspects pertinents liés à la biodiversité sont bien inclus dans la présente étude, et notamment le plan d'action et le plan de gestion sur 5 ans.

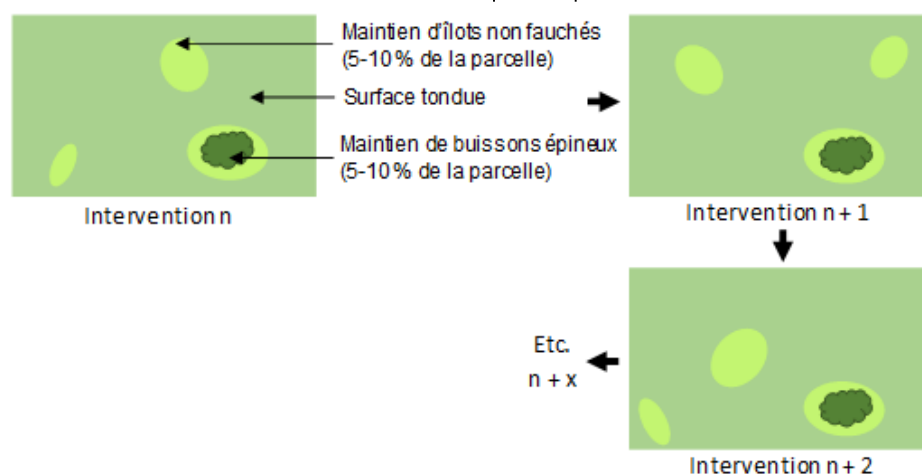
ENTRETIEN DE LA STRATE HERBACEE

Objectifs :

Concilier les usages récréatifs, la qualité paysagère et la biodiversité tout en diminuant les coûts d'entretien.

Description :

- Les pelouses doivent être irriguées en période de stress hydrique.
- Une tonte mensuelle est préconisée entre avril et octobre. Cette fréquence permet de limiter la hauteur à 10 cm environ, tout en maintenant l'ensemble assez dense, et résistant pour supporter la fréquentation du public. La présence de la flore indigène spontanée est tolérée.
- Ne jamais tout tondre ou faucher en même temps ; maintenir impérativement 20 % (au minimum) de la surface en zones-refuges, déplacées d'une année à l'autre. La distance entre deux zones non tondues ou fauchées ne doit pas dépasser 30 m.



- Tondre ou faucher « à la fraîche » – lorsque les insectes sont très près du sol – ou alors en pleine chaleur, lorsqu'ils sont mobiles.
- Pratiquer une tonte ou une fauche centrifuge repoussant les insectes et autres petits animaux vers la périphérie, leur permettant ainsi de s'enfuir.



Bénéfices attendus :

La mise en œuvre d'une tonte raisonnée et l'adoption de bonnes pratiques permettent :

- De diversifier les espèces végétales (flore spontanée ou non) ;
- De fournir des ressources alimentaires et des habitats favorables à la petite faune (notamment aux insectes) ;
- D'utiliser les déchets de tonte ou de fauche pour le compost ou le paillage ;
- D'offrir aux utilisateurs des pelouses d'*agrément* (où l'on peut marcher, s'asseoir...), plutôt que des pelouses d'*ornement*.

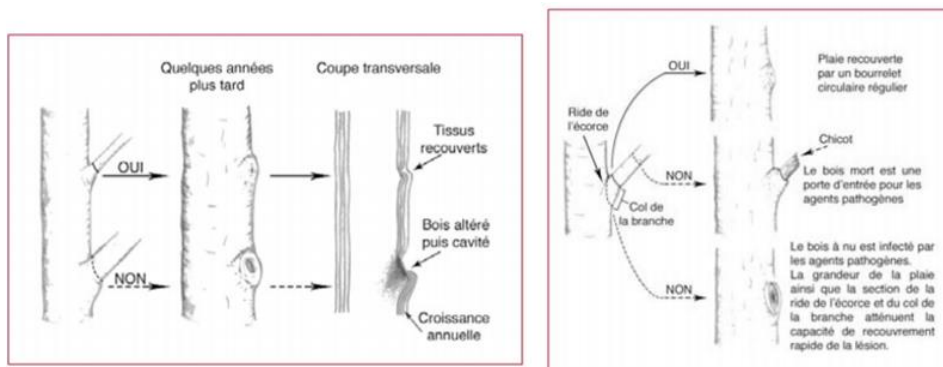
ENTRETIEN DE LA STRATE ARBOREE

Objectifs :

- Permettre une bonne reprise des arbres après la plantation.
- Adapter les arbres aux contraintes humaines : la sécurité des usagers et des biens d'une part, et le volume des végétaux par rapport à l'espace disponible d'autre part. en dehors de ces objectifs, un arbre d'ornement ne doit en principe pas être taillé, car la taille l'expose aux pathogènes et élimine une partie de ses réserves.
- Minimiser les impacts sur la faune et conserver les vieux arbres, plus susceptibles d'offrir des refuges pour les animaux.

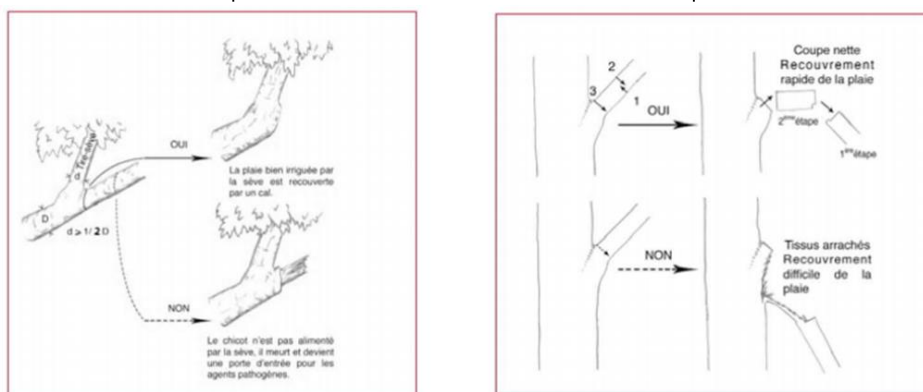
Description :

- **L'arrosage** doit être régulier les 2 premières années après la plantation, afin d'assurer une bonne reprise. Par la suite, il ne sera fait ponctuellement en cas de stress hydrique (sécheresse estivale prolongée par exemple).
- **La taille** devra toujours s'effectuer sur des branches de diamètre inférieur ou égal à 5 cm. La coupe doit être perpendiculaire à l'axe de la branche à éliminer, dans le plan joignant l'extérieur de la ride de l'écorce et l'extrémité du col de la branche.



Pour raccourcir une branche, couper à proximité d'un tire-sève, dont le diamètre doit être au moins égal à la moitié du diamètre de la branche coupée.

Pour éviter les déchirures, couper les branches lourdes en deux temps.



Des précautions sont à prendre pour réduire les impacts sur la faune. Rappelons que pour la plupart des oiseaux sauvages (liste fixée par l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009), sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps : « la destruction intentionnelle ou l'enlèvement des œufs et des nids ; [...] la perturbation intentionnelle des oiseaux, notamment pendant la période de reproduction et de dépendance, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée ». Il est donc impératif, pour les travaux de taille des arbres et arbustes, d'éviter la période la plus propice à la nidification : de mars à août.

ENTRETIEN DES ARBUSTES

Objectifs :

- Permettre une bonne reprise des arbustes après la plantation.
- Maintenir ou sculpter la silhouette des végétaux et améliorer la qualité des floraisons.
- Ne doit pas détruire la floraison et donc la fructification, qui offrent des ressources à la faune (insectes pollinisant les fleurs, oiseaux consommant les baies...).

Description :

- **L'arrosage** : Les arbustes doivent être abondamment arrosés à la plantation puis en cas de stress hydrique (sécheresse estivale prolongée par exemple).
- **Taille des arbustes à feuillage caduc** : Les arbustes à floraison estivale sont taillés à la fin de l'hiver, afin de favoriser la pousse de jeune bois qui portera les fleurs à l'été. Les arbustes à floraison printanière sont taillés après leur floraison (au début de l'été lorsque les fleurs se fanent).
- **Taille des arbustes à feuillage persistant** : Ces arbustes peuvent être taillés en fin d'hiver et en début d'été.
- **Paillage** : Si le sol sous les arbustes est nu (pas de plantes couvre-sol), un paillage sera mis en place à l'automne, tous les deux ans environ (voir la fiche concernée).

⚠ Des précautions sont à prendre pour réduire les impacts sur la faune. Rappelons que pour la plupart des oiseaux sauvages (liste fixée par l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009), sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps : « la destruction intentionnelle ou l'enlèvement des œufs et des nids ; [...] la perturbation intentionnelle des oiseaux, notamment pendant la période de reproduction et de dépendance, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée ». Il est donc impératif, pour les travaux de taille des arbres et arbustes, d'éviter la période la plus propice à la nidification :

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre

Période principale de nidification

Bénéfices attendus :

- Une taille d'entretien bien menée permet d'améliorer l'aspect des végétaux sans perturber la faune.
- Les déchets de taille peuvent être broyés et utilisés pour le compostage ou le paillage.

ENTRETIEN DE LA STRATE FLORALE

Objectifs :

Concilier les objectifs en matière d'usages, la qualité paysagère et les enjeux biodiversité.

Description :

- **L'arrosage** : L'arrosage doit être raisonné, c'est-à-dire limité aux périodes de plantation ou de semis et aux périodes de stress hydrique. Dans les massifs de décorations florales, il sera généralement effectué par irrigation goutte-à-goutte ; dans les potagers, il sera plus souvent manuel.
- **Paillage** : Idéalement, un paillage sera mis en place à l'automne, tous les deux ans environ (voir la fiche concernée).

PAILLAGE

Objectifs :

L'utilisation de déchets de taille ou de tonte broyés pour le paillage présente de multiples avantages :

- Le paillage permet de recycler les déchets verts de manière écologique ;
- En hiver, il protège le sol et sa faune du froid ;
- En été, il garde la fraîcheur du sol et permet de limiter l'arrosage ;
- Il empêche l'érosion du sol par la pluie ou le vent ;
- En se décomposant, il enrichit le sol ;
- Enfin, il limite le développement des adventices (les « mauvaises herbes »).

Description :

Le BRF (bois raméal fragmenté) est le résultat du broyage frais de rameaux et petites branches d'un diamètre inférieure à 7 cm. Pour son épandage, il est recommandé d'adopter les pratiques suivantes :

- Pailler lorsque la terre est humide, sur une épaisseur de 2 à 5 cm (mieux vaut un paillage moins épais mais rechargé régulièrement).
- Éviter de pailler avec du broyat de bois autour des semis et jeunes plantules, car la dégradation consomme de l'azote qui est alors moins disponible pour les végétaux. Pailler en automne, lorsque les besoins en azote des végétaux sont moindres.
- Si le paillage est fait à partir de déchets verts du jardin, veiller à ne pas y intégrer de parties de plantes invasives éventuelles.

DECOMPOSITION DE LA LITIÈRE IN SITU OU COMPOSTAGE

Objectifs :

Valoriser les déchets verts (déchets de taille, de tonte ou de fauche) sur place et réduire les dépenses énergétiques et économiques relatives à leur exportation.

Description :

Une partie des déchets verts (les feuilles mortes par exemple) peuvent être laissées dans les espaces verts. Pour des raisons de sécurité, on veillera à les rassembler hors des cheminements (au pied de massifs arbustifs par exemple). Une autre partie peut être broyée puis étalée en paillis ou compostée.

Le compost peut alors être utilisé comme amendement à raison d'1 à 2 kg/m² pour l'entretien des pelouses ou 2 à 3 kg/m² dans les autres espaces.

Si des branchages ou des bûches sont produits, ils peuvent être utilisés pour créer des aménagements pour la faune (tas de bois, bûches percées...).

Note : La réutilisation des déchets verts in situ ne peut se faire qu'avec des parties de plantes saines ; en cas d'infection (mineuse du marronnier, maladie des taches noires de l'érable ou du rosier...), les déchets devront généralement être exportés et incinérés afin de ne pas contaminer les végétaux sains.

ZERO PHYTO

Objectifs :

Adopter des pratiques permettant de ne pas utiliser de pesticides, nocifs pour l'environnement, la biodiversité et la santé humaine, tout en maintenant les végétaux dans un bon état sanitaire et en préservant l'esthétique des espaces verts.

Définition :

Un produit phytosanitaire est une préparation contenant une ou plusieurs substances actives, ayant pour généralement pour action de :

- Protéger les végétaux contre les organismes nuisibles,
- Détruire les végétaux jugés indésirables.

Les trois principaux types de produits phytosanitaires sont :

- Les herbicides, utilisés pour détruire les "mauvaises herbes",
- Les fongicides, utilisés pour lutter contre les maladies causées par des champignons,
- Les insecticides, utilisés pour lutter contre les insectes ravageurs.

Il en existe d'autres : les acaricides, les molluscicides, les rodenticides, les nématicides...

Enjeux :

En détruisant l'entomofaune, les insecticides privent en même temps aussi un grand nombre d'oiseaux d'une ressource alimentaire primordiale. Les produits phytosanitaires sont également suspectés de nuire à l'avifaune à cause de leur toxicité et leur bioaccumulation dans les organismes. En se dispersant dans les eaux, les sols et l'air, ils polluent également l'environnement. Enfin, les produits phytosanitaires représentent un risque pour la santé humaine.

Description :

En gestion des espaces verts, les herbicides sont généralement les produits phytosanitaires les plus utilisés. Des stratégies alternatives au désherbage chimique doivent donc être mises en place :

> Désherbage :

		AVANTAGES	INCONVENIENTS
DESHERBAGE MANUEL	Binette	- Totalelement écologique (pas d'émissions de CO₂). - Efficace et esthétique. - Coût très faible à l'achat. - Simplicité d'emploi.	- Main-d'œuvre importante. - Nécessité d'un balayage sur les zones imperméables.
DESHERBAGE MECANIQUE	Brosse rotative	- Coût d'investissement modéré. - Simplicité d'emploi.	- Nécessité d'un balayage après chaque brossage. - Usure des brosses. - Dégradation des joints (entre pavés, caniveaux-route). - Uniquement sur surfaces imperméables. - Émission de CO₂, consommation d'énergie fossile.
	Herse rotative	- Faible investissement. - Simplicité d'emploi et maniable.	- Uniquement sur surfaces perméables planes. - Dégrade la structure de la surface. - Nécessite un damage. - Émission de CO₂, consommation d'énergie fossile.
	Balayeuse automotrice	- Action préventive et curative. - Combine nettoyage et désherbage. - [...] - Efficacité intéressante sur caniveaux.	- Coût d'investissement élevé. - Nombre de passage élevé. - Uniquement sur surfaces imperméables. - Nécessité de réduire la vitesse d'avancement (3 à 5 km/h) pour une action désherbante. - Émission de CO₂, consommation d'énergie fossile.
DESHERBAGE THERMIQUE	Thermique à infrarouge	- Coût d'investissement limité. - Simplicité d'utilisation. - Consommation de gaz limité par rapport au thermique à flammes directes.	- Nécessité de passages répétés sur jeunes plantules. - Efficacité herbicide moyenne. - Risque d'incendie. - Émission de CO₂, consommation d'énergie fossile.
	Thermique à flammes directes	- Coût d'investissement limité. - Simplicité d'utilisation. - Efficacité herbicide meilleure que le thermique infrarouge.	- Nécessité d'intervenir régulièrement sur jeunes plantules. - Risque d'incendie. - Émission de CO₂, consommation d'énergie fossile.
	Thermique à vapeur et eau chaude	- Nombre de passages limité sur surfaces imperméables. - Bonne efficacité herbicide, surtout sur plantes jeunes. - Usage polyvalent : désherbage, nettoyage de graffiti, désinfection de locaux sanitaires. - [...]	- Vitesse d'avancement lente. - Consommation en eau importante (qui peut être résolu par l'utilisation d'eau de pluie). - Coût d'investissement élevé. - Émission de CO₂, consommation d'énergie fossile.
	Thermique à mousse	- Nombre de passages quasi-équivalent à un désherbage chimique. - Bonne efficacité herbicide.	- Émission de CO₂, consommation d'énergie fossile.

Le paillage ou encore l'utilisation de plantes couvre-sol permettent de limiter les besoins en désherbage.

Une communication sur les "mauvaises herbes", qui font partie de la biodiversité, permet de favoriser leur acceptation par les usagers et donc de limiter également le désherbage.

› Gestion des maladies ou ravageurs :

- Exporter les déchets végétaux contaminés pour éviter la propagation des maladies ou des ravageurs,
- Désinfecter les outils utilisés pour les travaux d'entretien des végétaux,
- Favoriser l'installation d'auxiliaires, par exemple en installant des nichoirs pour les oiseaux insectivores (mésanges...),
- Utiliser des préparations naturelles peu préoccupantes (PNPP) : purins d'ortie, de prêle, vinaigre blanc...
- Utiliser des produits autorisés en agriculture biologique.

LUTTE CONTRE LA POLLUTION LUMINEUSE

Objectifs :

Réaliser des économies d'énergie et réduire l'impact de la pollution lumineuse tout en respectant les contraintes de sécurité.

Enjeux :

La notion de pollution lumineuse fait référence à l'éclairage artificiel nocturne et à ses conséquences sur la biodiversité et la santé humaine. Tout éclairage nocturne contribue à la pollution lumineuse. Certains facteurs sont toutefois aggravants :

- L'utilisation de luminaires inadaptés (flux lumineux perdu vers le ciel) ;
 - La surpuissance de l'éclairage (densité exagérée de luminaires) ;
 - La durée de l'éclairage ;
 - La nature des surfaces éclairées et leur pouvoir réfléchissant (attention : objectif contradictoire avec la réduction de l'effet d'îlot de chaleur urbain).
- **Impacts sur les insectes.** De nombreux insectes, attirés par la lumière, tournent autour des luminaires jusqu'à l'épuisement. Ce faisant, ils s'exposent également à la surprédation, notamment par les chauves-souris, ce qui peut ensuite nuire à d'autres insectivores comme les hirondelles. Il est estimé qu'en saison estivale, 150 insectes meurent chaque nuit sur chaque lampe ; l'éclairage nocturne est la deuxième cause de mortalité des papillons de nuit. Pour d'autres insectes, qui fuient la lumière, l'éclairage nocturne entraîne une fragmentation de leur habitat et de leurs populations. Une étude a montré qu'au bout de deux ans, la totalité des insectes nocturnes étaient éliminés (par épuisement, prédation ou désertion) dans un rayon de 200 mètres autour d'un point d'éclairage allumé en continu.
 - **Impacts sur les oiseaux.** La pollution lumineuse désoriente les oiseaux migrateurs, les conduisant parfois à des collisions mortelles. Chez certaines espèces diurnes, le repos nocturne est altéré (chants, activité anormale...). Enfin, les impacts de la pollution lumineuse sur les insectes réduisent les ressources alimentaires des oiseaux insectivores.

Description :

Les éclairages inutiles doivent être supprimés. Pour les autres, des précautions sont à prendre :

- Éviter absolument les lampadaires type « boule » ou les projecteurs éclairant vers le ciel, et choisir des luminaires dirigeant le flux lumineux vers le bas. Critère : $ULOR^* < 3\%$, voire $ULOR = 0\%$.
* *ULOR (Upward Light Output Ratio) : proportion de flux lumineux émis au-dessus du plan horizontal passant par les luminaires dans leur position d'installation.*
- Éviter les ampoules émettant des UV ; privilégier les éclairages orangés.
- Choisir un éclairage dynamique variant de 0 à 100 % commandé par des détecteurs de mouvements.



Note : Les pics d'activité des insectes nocturnes coïncident avec les pics de demande d'éclairage artificiel, notamment l'hiver : aux premières heures de la nuit et à l'aube. Les mesures d'extinction nocturne (par exemple, entre 1h et 6h), si elles sont à encourager, ne sont donc pas suffisantes. Les mesures ci-dessus doivent être appliquées.

ENTRETIEN DES AMENAGEMENTS POUR LA FAUNE

Objectifs :

Entretien et contrôler le bon état des aménagements pour la faune afin de favoriser leur occupation par les espèces cibles.

Description :

- **Nichoirs pour oiseaux :** Ne jamais manipuler un nichoir pendant la période de nidification ; s'il abritait une nichée, celle-ci pourrait être abandonnée. En début d'automne, procéder à un nettoyage des nichoirs : retirer les matériaux de construction du nid, et nettoyer éventuellement à l'eau et à l'essence de thym (si le nichoir est très sale ou infesté de parasites).
Un nichoir en mauvais état (bois pourri, perte de solidité...) doit être retiré afin d'éviter qu'il ne cède alors qu'une nichée l'occupe.
- **Gîtes pour insectes :** Les différents types de gîtes pour insectes ne nécessitent généralement pas d'entretien. Les seules interventions à prévoir sont le renouvellement des matériaux (par exemple pour les gîtes constitués de tiges creuses) lorsque cela s'avère nécessaire.
- **Tas de bois mort :** Les tas de bois mort ne nécessitent aucun entretien si ce n'est, lorsque la décomposition est avancée et que le volume du tas diminue, d'ajouter du nouveau bois.

SUIVI ECOLOGIQUE

Objectifs :

Evaluer l'évolution de la biodiversité dans le temps ; identifier des enjeux et proposer des mesures correctives éventuelles.

Description :

- Réalisation d'inventaires naturalistes (flore et avifaune a minima) par une personne qualifiée en expertise écologique ou naturaliste. Vérification de l'occupation des aménagements pour la faune.
- Comparaison avec le ou les inventaires précédent(s) : compilation des données de suivi.
- Rédaction d'un court rapport de synthèse dans lequel seront présentés :
 - Le bilan des inventaires naturalistes ;
 - Les résultats de la recherche d'espèces végétales invasives ;
 - Le cas échéant, les inventaires ou études complémentaires à prévoir ;
 - L'analyse des interventions de gestion effectuées (cohérence avec les enjeux écologiques, prise en compte de la biodiversité) ;
 - Les éventuelles difficultés ou problèmes rencontrés ;
 - Eventuellement, les actions correctives à mettre en œuvre : modification d'une pratique d'entretien, déplacement d'un nichoir, lutte ciblée contre une espèce invasive...

Périodicité :

Tous les 5 ans.

ARROSAGE

Objectifs :

Économiser l'eau pour préserver la ressource et faire des économies, tout en maintenant les végétaux dans un état sanitaire et visuel satisfaisant.

Description :

- Le système d'arrosage choisi doit être économe. Le goutte-à-goutte sera ainsi privilégié par rapport à l'aspersion ou la micro-aspersion.
- La fréquence de détection des fuites devra être inférieure à 6 mois.
- Les besoins en arrosage seront estimés en fonction du climat, du type de sol et des espèces végétales.
- Idéalement, les espaces verts seront équipés de tensiomètres (permettant de connaître l'état hydrique du sol) et de pluviomètres (permettant de mesurer la quantité de précipitations).
- L'arrosage sera effectué aux heures pendant lesquelles l'évaporation est moindre (la nuit ou tôt le matin).
- Si possible, des alternatives à l'eau potable seront utilisées (stockage d'eau de pluie par exemple).
- Enfin, l'été, un léger jaunissement de la végétation pourra être toléré.