

ILOT BEAUVAU - ZAC Chantrerie

Construction d'un ensemble immobilier de bureaux

44 200 NANTES

MAÎTRE D'OUVRAGE



ALTEREA Cogedim Régions

11, rue Arthur III
44 200 Nantes
T 02 51 86 00 20

ARCHITECTES



180, rue Judaïque - 33 000 Bordeaux
T 05 57 19 63 10
agence@a26bp.com

INGENIERIE TERTIAIRE

GROUPE NOX
3 Bd du Zenith
44 800 Saint-Herblain
tél. : 01 53 42 68 80
mail : a.gontier@groupe-nox.com

DEVELOPPEMENT DURABLE

OASIS
14 rue Crespin du Gast
75 011 Paris
tél. : 01 42 01 00 79
mail : justine.roman@oasis.fr

PAYSAGISTE

OLIVIER HOSTIOU
2 bd du Massacre
44 800 Saint Herblain
tél. : 06 79 88 63 19
mail : olivier@hostiou.fr

MANAGEMENT

AIA LIFE DESIGNERS
7 boulevard de chantenay
44105 Nantes
tél. : 02 40 68 54 52
mail : f.chevreau@a-i-a.fr

GEOMETRE

GEOFIT
1 route de Gachet
44 307 Nantes
tél. : 02 40 68 54 52
mail : s.chouquet@geofit-expert.fr

BUREAU DE CONTROLE

QUALICONSULT
6 Bis Rue Alessandro Volta
44 481 Carquefou CEDEX
tél. : 02 51 13 90 13
mail : nicolas.brossard@qualiconsult.fr

SPS

QUALICONSULT SECURITE
6 Bis Rue Alessandro Volta
Espace Performance - La Fleuriaye BP 708
tél. : 02 51 13 95 55
mail : alain.leturdu@qualiconsult.fr

DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE

phase	échelle	date de mise à jour	n°affaire
APS		mars-18	476A
indice	date	modifications	visé par
0	12/03/2018	Première version	J. ROMAN
			réf. du document
			OASIS-BEAUV-APS-00-016-ENV-NOT-TN-TZ-0 Diagnostic Ecologique
			établi par
			Julie PLET
			vérifié par
			Justine ROMAN
			approuvé par
			Jean-Baptiste YAGUIYAN

Emt	Aff	Phase	N° Doc		Corps d'Etats	Type	NIV	Zone	Ind
OASIS	BEAUV	APS	00	016	ENV	NOT	TN	TZ	0



**OASIIS EXPERT EN PERFORMANCE
ENVIRONNEMENTALE**

RAPPORT TECHNIQUE
le 12/03/2018 à AUBAGNE

AGENCE SUD-EST

ALTAREA COGEDIM REGIONS



DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE

MAITRE D'OUVRAGE

ALTAREA COGEDIM REGIONS

ARCHITECTE

OPERATION

ILOT BEAUVAU ZAC CHANTRERIE A NANTES

MISSION

AMO ENVIRONNEMENTALE

		Ind	Date	Résumé des modifications
Version du	12/03/2018	0	12/03/2018	Version initiale
Réalisé par	JPT			
Vérifié par	JRN			

AGENCE SUD-EST

Tél : 04 42 186 186 391 avenue de Jouques
Fax : 04 42 186 187 ZI Les Paluds - BP 71120
Mail : oasiis@oasiis.fr 13782 AUBAGNE CEDEX

SIÈGE

Tél : 04 42 18 61 86 391, AVENUE DE JOUQUES
Fax : 04 42 18 61 87 ZI les Paluds B.P. 71120
Mail : oasiis@oasiis.fr 13782 AUBAGNE CEDEX

S.A.S. AU CAPITAL DE 271 765 € - SIRET 352 817 035 00053 - APE 7 112B - RCS : MARSEILLE

www.oasiis.fr



● SOMMAIRE

A • AVANT PROPOS.....	4
B • DEMARCHE ENVIRONNEMENTALE ET REFERENTIEL	4
B1 • REFERENTIEL BREEAM	4
B1 • CREDITS BREEAM VALORISABLES.....	5
C • METHODOLOGIE.....	6
C1 • LES ETAPES DE L'ETUDE ECOLOGIQUE	6
C1a. Etape 1 : Etat des lieux initial.....	6
C1b. Etape 2 : Diagnostic écologique et enjeux.	6
C1c. Etape 3 : Plan d'action et de gestion en faveur de la biodiversité	6
D • CONTEXTE ÉCOLOGIQUE DU SITE	7
D1 • LOCALISATION DU SITE	7
D2 • CONTEXTE ECOLOGIQUE RÉGIONAL.....	8
D2a. Le réseau Natura 2000	8
D2b. Les zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique.....	10
D2c. Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)	14
D2d. Arrêté de biotope.....	15
D2e. Conclusion quant à la situation de la zone d'étude par rapport aux périmètres à statut.....	17
D3 • CONTEXTE ECOLOGIQUE LOCAL.....	18
D3a. SRCE : Schéma Régional de Cohérence Écologique	18
D3b. Le Schéma de cohérence territoriale de MPM (SCoT)	20
D4 • RÈGLEMENT D'URBANISME ET CONSEILS POUR L'AMENAGEMENT A NANTES	21
D4a. Le Plan local d'urbanisme (PLU) de Nantes.....	21
D4b. LA BIODIVERSITÉ DANS NANTES METROPOLE.....	25
D1 • AMBITION NON REGLEMENTAIRE DE LA COMMUNE.....	27
D1a. Charte de l'arbre	27
E • DIAGNOSTIC ÉCOLOGIQUE ET ÉTAT INITIAL DU SITE.....	28
E1 • DONNEES ET METHODE	28
E2 • ÉCOLOGIE DU PAYSAGE	29
E3 • ENVIRONNEMENT PROCHE DU SITE	30
E4 • CARACTÉRISATION DES HABITATS PRESENTS SUR LE SITE	31
E5 • CARACTÉRISATION DE LA FLORE PRÉSENTE SUR LE SITE.....	32
E6 • CARACTÉRISATION DE LA FAUNE EXPLOITANT LE SITE	35
E6a. Insectes et arthropodes.....	35
E6b. Amphibiens et reptiles.....	35

E6c. Oiseaux.....	35
E6d. Mammifères	35
E7 • ÉVALUATION DES NUISANCES SUR LE SITE	35
E7a. Présence de nuisances sur le site	35
F • DEFINITION DE LA VALEUR ECOLOGIQUE DU SITE	37
F1 • SYNTHÈSE DES ENJEUX ET OBJECTIFS A METTRE EN OEUVRE	38
ENJEU 1. PROTÉGER LA VÉGÉTATION EXISTANTE.....	39
ENJEU 2. : CRÉATION DE NOUVEAUX HABITATS ACCUEILLANTS POUR LA BIODIVERSITÉ.....	46
ENJEU 3. : ACCUEIL DE L'ENTOMOFAUNE	59
ENJEU 4. : ACCUEIL DE L'AVIFAUNE.....	61
ENJEU 5. : ACCUEIL DES MAMMIFÈRES.....	62
ENJEU 6. : METTRE EN PLACE UNE GESTION ÉCOLOGIQUE DES ESPACES VERTS.....	63
ENJEU 7. : SENSIBILISATION ET COMMUNICATION	71
G • PLAN DE GESTION	72
ANNEXES	

A • AVANT PROPOS

Ce projet a pour objet la création d'un ensemble immobilier de bureau d'environ 11 000 m² sur la commune de Nantes, la Maîtrise d'Ouvrage souhaite s'engager dans une démarche de Qualité Environnementale avec certification HQE (2015) et BREEAM (2016).

Dans ce cadre, il est demandé à un écologue d'évaluer la valeur écologique du site, de définir des recommandations pour la mise en valeur du site et de proposer un plan de gestion sur cinq ans.

Ce document vise donc tout d'abord à établir l'état des lieux écologique initial, puis à évaluer le potentiel biodiversité du projet, pour enfin définir les préconisations nécessaires à la réalisation d'un projet qui prend en compte la biodiversité.

Ce document de travail est un outil d'aide à la conception, ainsi qu'un outil de suivi de réalisation puis de gestion.

B • DEMARCHE ENVIRONNEMENTALE ET REFERENTIEL

B1 • REFERENTIEL BREEAM

La démarche de certification environnementale suit le référentiel « BREEAM International New Construction 2016 ».

Cette étude réalisée par un ingénieur écologue qualifié : Julie PLET, du cabinet OASIIS, permet de répondre favorablement aux différents critères des crédits LE02, LE04 et LE05.

L'atteinte des crédits dépend de la réalisation :

D'un **Etat des lieux initial du site** : corrélation avec les trames vertes et bleues locales, intérêts écologiques sur le site et à proximité, éléments structurants existants, opportunités d'utilisation de la toiture et des façades, état et utilisation des espaces verts ;

D'un **Diagnostic écologique et ses enjeux** définissant les enjeux en présence et les objectifs à atteindre pour un meilleur niveau écologique du site ;

De **recommandations** incluant des mesures d'amélioration de la conception dépendances vertes afin d'accentuer la présence d'une biodiversité sur les espaces dédiés autour et sur le bâtiment ciblé.

De la **mise en place d'un plan de gestion sur 5 ans** assurant la mise en place des actions en faveur de la biodiversité dans la durée, en phase d'exploitation du site.

B1 • CREDITS BREEAM VALORISABLES

Crédit BREEAM concerné	Commentaire écologue	Points valorisables
LE 02	Valeur écologique du site et protection des caractéristiques écologiques	<p>Le site à une valeur écologique.</p> <p>Les arbres et arbustes conservés doivent être protégés durant le chantier.</p> <p>1 point est valorisable par preuve de la mise en place de « protection des caractéristiques écologiques » : Conservation et protection sur site des arbres, arbustes et de la flore spontanée présente.</p> <p>Voir fiche action de l'écologue.</p>
LE 04	Mise en valeur écologique du site	<p>Le présent rapport est rédigé par l'écologue Julie PLET.</p> <p>Des préconisations sont formulées sous la forme de fiches actions.</p> <p>Une visite de site a été effectuée le 7 mars 2018.</p> <p>1 point est acquis par le rapport et le respect de 50% des préconisations de l'écologue</p> <p>1 point est valorisable en mettant en place 75% des actions.</p> <p>2 points sont valorisables en mettant en place 95% des actions.</p>
LE 05	Impact à long terme sur la biodiversité	<p>L'écologue a été nommé en phase conception, et la visite de site effectuée en phase APS avant le commencement du chantier.</p> <p>Un plan de gestion sur 5 ans assure la mise en place et le suivi/maintenance des actions en faveur de la biodiversité.</p> <p>Des mesures supplémentaires pour améliorer la biodiversité à long terme sur le site évalué sont adoptées.</p> <p>1 à 2 points valorisables selon la mise en place d'actions complémentaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nomination d'un « biodiversity champion » sur le site, - Formation des équipes pour mettre en œuvre les préconisations écologiques en phase chantier, - Les actions prises pour protéger la biodiversité sont enregistrées pour évaluer leur efficacité aux stages clés de construction.

C • METHODOLOGIE

C1 • LES ETAPES DE L'ETUDE ECOLOGIQUE

C1a. Etape 1 : Etat des lieux initial

Cette première étape a pour objectif de dresser l'état des lieux initial du site étudié selon sa dimension écologique. Le site est ainsi présenté dans son contexte écologique régional, départemental et local.

Des échanges avec le propriétaire et l'exploitant du site sont mis en place afin de recueillir des données spécifiques au site comme les études initiales d'aménagement, les inventaires faune/flore éventuellement réalisés ainsi que des témoignages opérationnels.

Enfin, une visite est primordiale afin de relever les atouts, contraintes et enjeux du site. Celle-ci est nécessaire pour l'élaboration d'un diagnostic écologique personnalisé ainsi qu'un Plan de gestion favorable à la biodiversité traduisant les engagements du propriétaire.

C1b. Etape 2 : Diagnostic écologique et enjeux.

Cette deuxième étape consiste à analyser des données recueillies auprès du client ainsi que celles produites lors de la visite de site. Il en découle une évaluation écologique et fonctionnelle du site vis-à-vis du contexte de biodiversité locale.

Les dépendances vertes du site sont analysées au même titre que le bâtiment lui-même selon les avantages et les contraintes qu'ils procurent pour l'établissement d'une biodiversité de qualité.

Les enjeux présents sur le site concernent la qualité écologique mais peuvent aussi être historiques ou toucher aux usages du site et son fonctionnement.

Il en résulte une étude sur les moyens à mettre en œuvre qui permettraient de valoriser au maximum son potentiel écologique.

Suite à cela, l'écologue répond par la mise en place d'objectifs réalisables permettant d'intégrer, de préserver et de gérer au mieux la biodiversité en présence.

C1c. Etape 3 : Plan d'action et de gestion en faveur de la biodiversité

Lors de cette dernière étape, des propositions d'amélioration de la conception du site et de réalisation d'actions favorables à la biodiversité sont décrites. Elles se traduisent généralement par l'intégration d'espèces indigènes supplémentaires dans les espaces paysagers, la création de nouveaux habitats naturels afin d'enrichir la parcelle et d'autres actions de génie écologique favorisant des espèces cibles identifiées lors de la visite comme étant représentatives de la biodiversité en présence.

Ces actions sont déclinées selon un planning de mise en place, de suivi et d'entretien/maintenance à suivre sur les 5 années suivant la réception de l'ouvrage.

D • CONTEXTE ÉCOLOGIQUE DU SITE

D1 • LOCALISATION DU SITE

Ce projet de construction d'un nouvel immeuble de bureau se situe au cœur de la zone d'activité de la Chantrerie au nord de Nantes (44). Cette zone d'activité est moyennement urbanisée. Certaines zones construites et imperméables sont à proximité directe de zones naturelles (ZNIEFF) ou d'espaces boisés classés (EBC). Cette ZAC est encadrée au sud par l'autoroute A11 et à l'ouest par la rivière de l'Erdre.

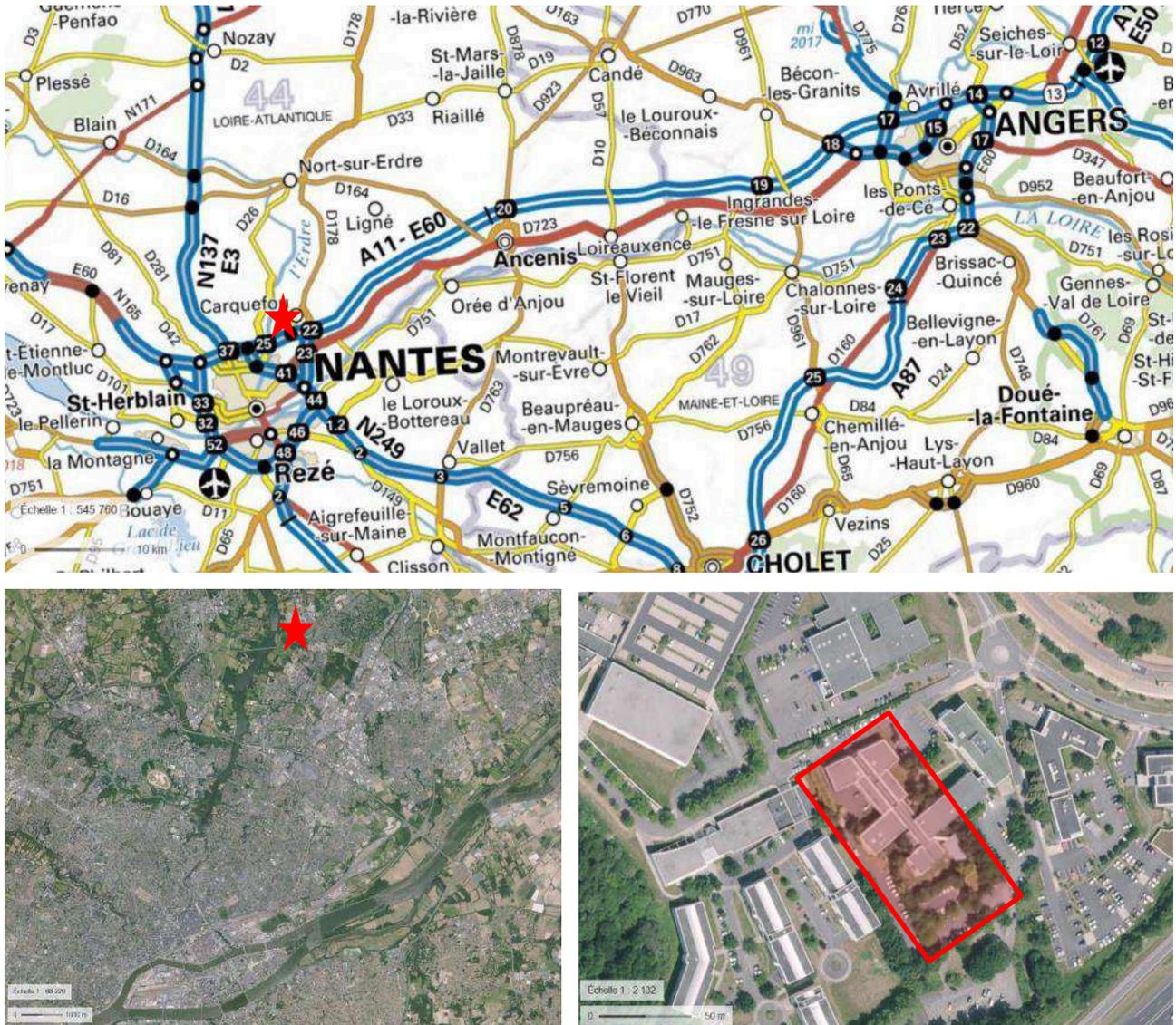


Figure n°1 : Localisation du site

La parcelle, moyennement anthropisée, abrite un bâtiment qui va être désamianté, démolis, et le site curé. Aux alentours proches du bâtiment se trouve des massifs arbustifs variés ainsi que des arbres de hautes tiges matures et d'espèces diversifiées.

La zone d'étude est située dans un contexte d'urbanisation périurbaine au nord de Nantes, à la limite de zones rurales. Les fonctionnalités et les connexions écologiques terrestres de la zone d'étude vis-à-vis des espaces plus « naturels » ne sont pas encore altérés et sont relativement bien préservés.

D2 • CONTEXTE ECOLOGIQUE RÉGIONAL

Un rayon de 5 km autour du site du projet d'extension a été étudié pour identifier les enjeux écologiques existants à proximité du projet. Ce périmètre terrestre est choisi afin de correspondre à la superficie moyenne du territoire de vie (déplacement, alimentation, reproduction) des mammifères (chiroptères, grands mammifères) et oiseaux (hors migrateurs).

Plusieurs périmètres à statut particulier pour les milieux naturels terrestres ont été identifiés.

D2a. Le réseau Natura 2000

Le réseau Natura 2000 est un ensemble de sites naturels européens, terrestres et marins, identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces sauvages, animales ou végétales et de leurs habitats. L'objectif principal du réseau Natura 2000 est de favoriser le maintien de la biodiversité, tout en tenant compte des exigences économiques, sociales, culturelles et régionales, dans une logique de développement durable. Cet objectif peut requérir le maintien, voire l'encouragement, d'activités humaines adaptées.

Avec environ 27 000 sites en Europe, le réseau Natura 2000 est aujourd'hui le plus vaste maillage d'espaces protégés au monde.

Ces sites sont désignés au titre de deux directives européennes :

- La Directive « Oiseaux » (2009/147/CE) qui prévoit la désignation de Zones de Protection Spéciale (ZPS) visant la conservation à long terme des espèces d'oiseaux sauvages de l'Union européenne.
- La Directive « Habitats/Faune/Flore » (92/43/CEE) qui prévoit la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC) visant la conservation à long terme de certaines espèces de faune (autre que les oiseaux) et de flore sauvages ainsi que d'habitats naturels présentant certaines caractéristiques.

Localisation des sites du réseau Natura 2000

Dans un périmètre de 5 km, une seule zone Natura 2000 a été identifiée, elle correspond à la fois à une directive oiseau et habitat. Cette zone est terrestre et sera présentée dans cette étude. Plusieurs autres zones N2000 des directives « habitat » et « oiseaux » se trouvent à plus de 5 km et ne feront pas l'objet de cette étude.

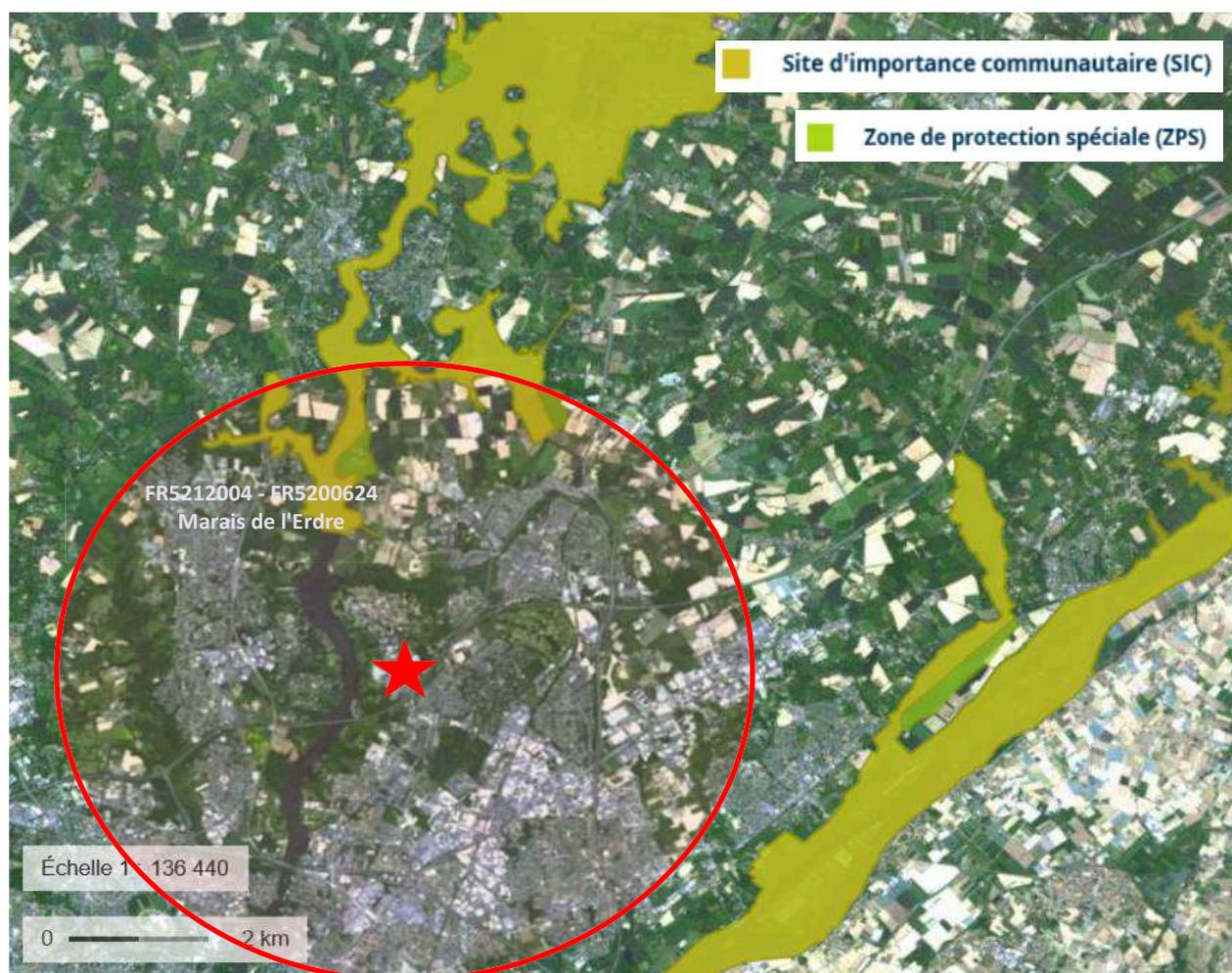


Figure n°2 : Localisation des sites du réseau Natura 2000

FR5212004 - FR5200624 : Marais de l'Erdre

DESCRIPTION DU SITE

Caractère général du site : Classe d'habitat Pourcentage de couverture

Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes) 35 %

Marais (vegetation de ceinture), Bas-marais, Tourbières, 40 %

Landes, Broussailles, Recrus, Maquis et Garrigues, Phrygana 10 %

Autres terres (incluant les Zones urbanisées et industrielles, Routes, Décharges, Mines) 15 %

Autres caractéristiques du site

Vaste plaine inondable composée des zones humides diversifiées : cours d'eau, plans d'eau, marais, tourbières, prairies et boisements alluviaux. Intérêt paysager et culturel aux portes de l'agglomération nantaise.

Vulnérabilité : Pollution et eutrophisation ; développement des espèces envahissantes ; perturbation de l'équilibre hydraulique ; déprise agricole ; pression urbaine et développement des infrastructures.

Qualité et importance

Le site fait partie du vaste complexe d'importance internationale de la basse Loire estuarienne. Son fonctionnement hydraulique et la diversité des milieux apportent les ressources et les conditions nécessaires à l'avifaune aux divers stades de leurs cycles biologiques. Importance particulière pour les ardéidés, les anatidés et les espèces paludicoles. Accueille régulièrement plus de 20 000 oiseaux d'eau. Remarquable variété de groupements végétaux : végétations aquatiques, roselières, cariçaies, aulnaies, landes tourbeuses et tourbières à sphaignes... Une partie de la zone de marais est endiguée, l'autre est restée à l'état naturel. Forte richesse entomologique associée aux habitats tourbeux. Présence du batracien hybride Triton de Blasius (*Triturus blasii*).

Menaces, pressions et activités ayant une incidence sur le site :

Il s'agit des principales incidences et activités ayant des répercussions notables sur le site.

Incidences négatives :

Mise en culture (y compris augmentation de la surface agricole)

Routes, sentiers et voies ferrées

Pollution des eaux de surfaces (limniques et terrestres, marines et saumâtres)

Espèces exotiques envahissantes

Eutrophisation (naturelle)

Abandon de systèmes pastoraux, sous-pâturage

Chasse

Sports de plein air et activités de loisirs et récréatives

Incidences positives

Pâturage extensif

Pêche professionnelle active (arts trainants)

D2b. Les zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique

L'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique donne une indication sur la richesse biologique d'un site. Bien qu'il ne s'agisse pas d'une mesure de protection qui n'implique pas de contrainte légale, la nécessité de sa prise en compte lors de l'élaboration de tout projet est rappelée dans la circulaire 91-71 du 14 mai 1991 du Ministère de l'Environnement. Cette même circulaire rappelle aussi la nécessaire prise en compte des préoccupations d'environnement en dehors des ZNIEFF.

Il existe trois types de ZNIEFF :

Les ZNIEFF de type I : secteurs d'intérêt biologique remarquable, de superficie généralement limitée, qui doivent faire l'objet d'une attention toute particulière lors de l'élaboration de tout projet d'aménagement et de gestion.

Les ZNIEFF de type II : grands ensembles naturels, dont la prise en compte doit être systématique dans les programmes de développement afin d'en respecter la dynamique d'ensemble.

Les ZNIEFF géologiques : identifie les sites les plus rares, les plus remarquables qui méritent d'être inscrits au patrimoine géologique national.

Aucune ZNIEFF géologique n'est à recenser sur la zone d'étude ou à proximité immédiate. Cependant, trois ZNIEFF de type 1 et une ZNIEFF de type 2 se trouve à moins de 5 km. Ce périmètre est choisi afin de correspondre à la superficie moyenne du territoire de vie (déplacement, alimentation, reproduction) des chiroptères et des grands mammifères et oiseaux (hors migrateurs).

Localisation des ZNIEFF continentales de type 1

Trois zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique terrestre de type I sont présentes dans un rayon de 5 km autour du site :

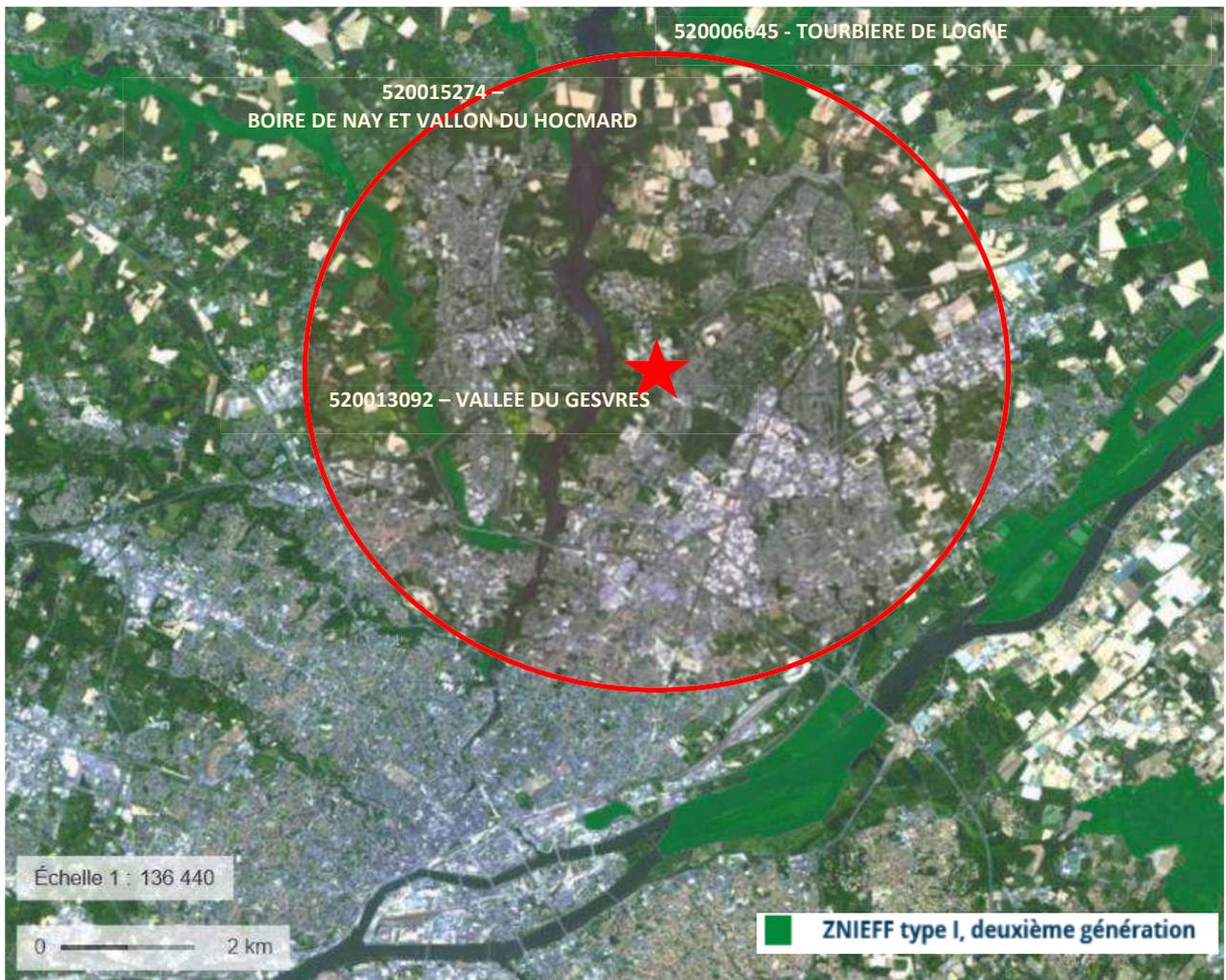


Figure n°3 : Localisation des ZNIEFF continentales de type 1

ZNIEFF n° 520015274 – BOIRE DE NAY ET VALLON DU HOCMARD

Commentaire général

Site pittoresque formé d'un marécage peuplé de taillis et fourrés inondés alternant avec des roselières variées et des cariçaias, bordées de quelques prairies humides, s'étendant le long d'un des affluents de l'Erdre.

Ces marais abritent une flore intéressante comprenant plusieurs plantes plus ou moins rares dans notre région, dont certaines protégées.

On y note aussi la présence de divers oiseaux, reptiles, poissons et odonates intéressants plus ou moins rares aussi. (Libellules et Agrions en particulier).

ZNIEFF n° 520013092 – VALLEE DU GESVRES

Commentaire général

Vallée d'un des principaux affluents de l'Erdre bordé de prairies humides, de zones marécageuses, de prairies bocagères, de coteaux boisés et de quelques fragments de landes.

Elle abrite une flore particulièrement riche et diversifiée dont plusieurs plantes rares et protégées sur le plan régional et national.

Présence aussi d'une remarquable diversité d'espèces d'odonates et de lépidoptères, de rhopalocères et de certains poissons rares dans notre région.

ZNIEFF n° 520006645 - TOURBIERE DE LOGNE

Commentaire général

Zone exceptionnelle constituée d'une tourbière à sphaignes et d'une tourbière plate (bas-marais) en voie de comblement colonisées par les taillis et fourrés marécageux, les landes à Ericacées, les roselières et cariçaias et bordées d'étangs parfois artificiels (extraction de tourbe) ou de prairies et boisements divers.

La diversité floristique est importante, puisqu'on trouve plus de 200 espèces de plantes vasculaires (spermaphytes et ptéridophytes) avec notamment plusieurs espèces strictement inféodées aux zones tourbeuses (*Drosera rotundifolia* et *D. intermedia*, *Eriophorum angustifolium*) Le site revêt un intérêt tout particulier pour sa richesse taxonomique en invertébrés.

L'entomofaune et l'arachnofaune y sont prépondérantes, en particulier dans les zones périphériques. La zone de tourbière bombée est intéressante pour ses espèces inféodées aux milieux oligotrophes acides, mais elle renferme moins de diversité. On trouve par exemple sur le site dans son ensemble selon TIBERGHIEU et al. (1997) : 559 espèces de coléoptères, 31 espèces d'odonates, 170 taxons d'araignées.

Description de la zone

Commentaire sur les activités humaines

Une extraction de tourbe est autorisée depuis les années 1970 sur une partie du site et a été reconduite dans les années 1990. Son extension a toutefois été extrêmement limitée par rapport à la surface envisagée initialement qui compromettrait l'ensemble de la richesse de ce site.

Cette autorisation a été renouvelée en 1998 pour une durée de 30 ans, elle comprend des parcelles situées au Nord et au Sud de l'actuel bassin résultant de l'extraction passée (parcelles 462, 461 Nord, partie est de la parcelle 459)

Commentaire sur la géomorphologie

La tourbière de Logné se présente comme une cuvette en grande partie boisée. Cette cuvette est traversée par le ruisseau des Huppières qui se jette ensuite dans l'Erdre, après avoir circulé dans le marais des Enfas, situé en aval immédiat.

Vu de l'extérieur, le site apparaît entièrement boisé : chênaie et bétulaie. En fait les arbres de la périphérie sont âgés et ne permettent pas de voir les zones centrales à végétation ouverte. Ces zones sont constituées d'un étang, de la boire de Logné au Nord-Ouest et de la boire de Launay à l'est, ainsi que des zones de tourbières à sphaignes et de landes tourbeuses.

D'un point de vue typologique, le site de Ligné est composé d'une tourbière bombée ou ombrogène de 30 ha en fin d'élévation et envahie par le laureau (*Myrica gale*) et le bouleau (*Betula pubescens*), et d'une tourbière de marécage ou lagg de 70 ha actuellement occupée pour une grande part par un taillis tourbeux d'accès souvent difficile.

Un arrêté de protection de biotope a été pris afin de limiter les dégradations multiples du milieu. Des travaux de gestion par étrépage superficiel de la tourbe, visant à maintenir le potentiel floristique menacé par la fermeture du milieu ont été engagés par Bretagne-vivante dans le cadre dans projet Life, Plan Loire nature, FGER. Le contrôle de la repousse des ligneux reste toutefois préoccupant, malgré les travaux engagés. La compréhension du fonctionnement hydraulique et les moyens de rétablir une situation favorable sont essentiels.

Les connaissances accumulées depuis de nombreuses années sur ce site permettent de mettre en évidence une grande richesse spécifique et patrimoniale au niveau de la faune et de la flore, une complexité de fonctionnement et une spécificité en terme d'habitats devenus très rares au niveau régional et même national. Toutes ces caractéristiques donnent au site de Ligné une place importante au niveau du site Natura 2000 des marais de l'Erdre et au niveau régional, mais aussi une grande fragilité vis à vis des facteurs d'évolution, notamment d'origine anthropique. Les dysfonctionnements hydrauliques et la pollution des eaux ont considérablement accéléré le phénomène naturel d'évolution vers des stades plus évolués de végétation et perturbé la stabilité d'habitats tourbeux. On constate de ce fait ces dernières années une perte de diversité en terme d'habitats, d'espèces et de paysages d'où la nécessité d'entreprendre une gestion et une restauration adaptées.

L'enjeu prioritaire est donc de préserver ce patrimoine exceptionnel en agissant prioritairement sur les causes des dysfonctionnements qui entraînent sa disparition.

Localisation des ZNIEFF de type 2

Une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique terrestre de type II sont présentes dans un rayon de 5 km autour du site :

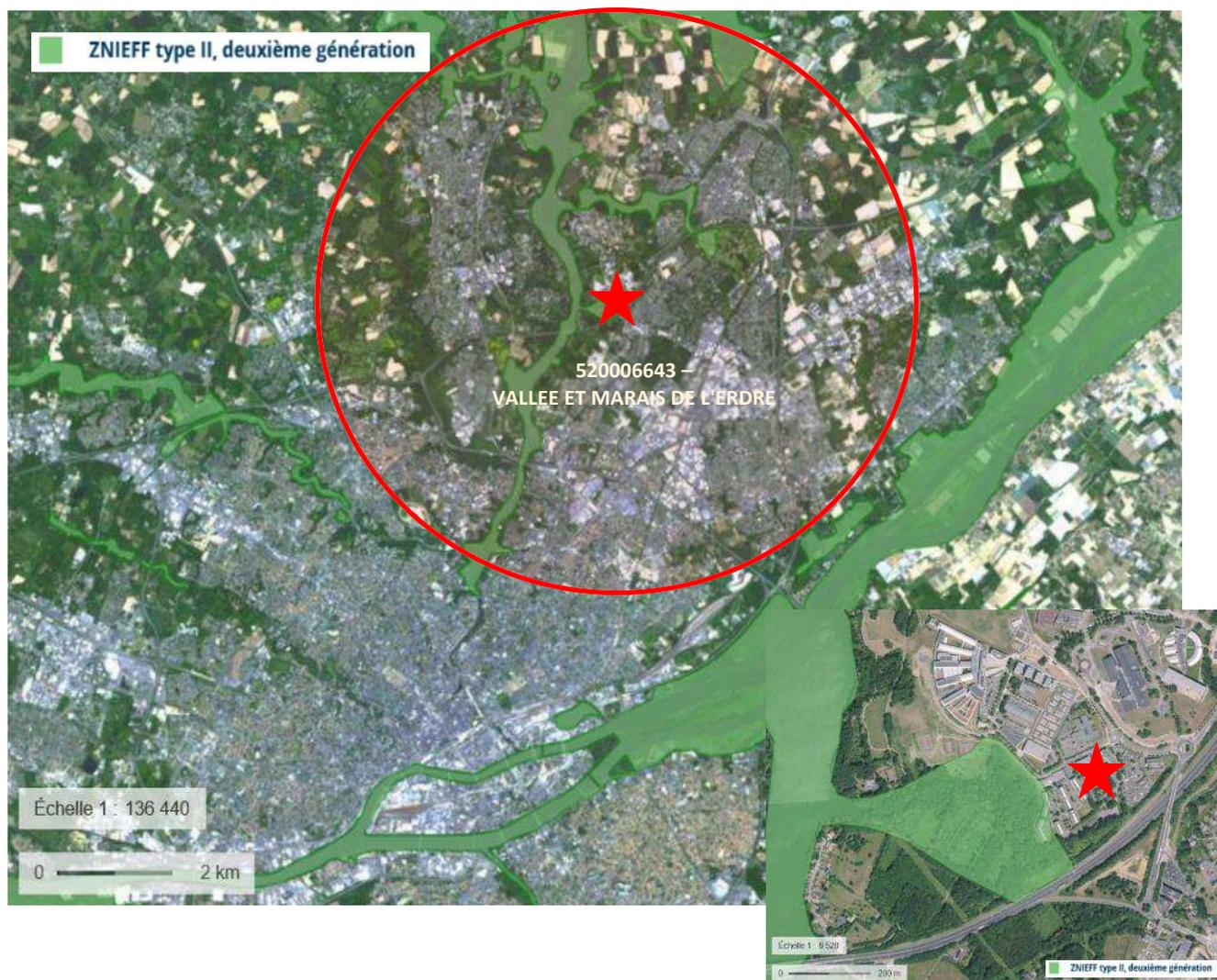


Figure n°4 : Localisation des ZNIEFF de type 2

ZNIEFF n° 520006643 – VALLEE ET MARAIS DE L'ERDRE

Ensemble pittoresque de marécages, de tourbières, de zones bocagères et boisées, situés de part et d'autre d'une rivière élargie en vaste plan d'eau. Végétation remarquable caractéristique en particulier des bas marais et des tourbières, comprenant de nombreuses plantes rares, voir très rares, certaines protégées. Richesse et diversité faunistique exceptionnelles en ce qui concerne notamment les oiseaux, les reptiles et batraciens, les poissons et les insectes avec entre autre diverse espèces plus ou moins rares, dont plusieurs menacées et protégées au niveau national. Réapparition récente de la Loutre d'Europe.

D2c. Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)

L'appellation ZICO est donnée à la suite de l'application d'un ensemble de critères définis à un niveau international. Pour être classé comme ZICO, un site doit remplir au moins une des conditions suivantes :

- pouvoir être l'habitat d'une certaine population d'une espèce internationalement reconnue comme étant en danger ;

- être l'habitat d'un grand nombre ou d'une concentration d'oiseaux migrateurs, d'oiseaux côtiers ou d'oiseaux de mer ;
- être l'habitat d'un grand nombre d'espèces au biotope restreint.

Les critères de sélection font intervenir des seuils chiffrés, en nombre de couples pour les oiseaux nicheurs et en nombre d'individus pour les oiseaux migrateurs et hivernants. De façon générale, les ZICO doivent aussi permettre d'assurer la conservation et la gestion des espèces.

La réserve naturelle des marais de l'Erdre est concernée par une zone ZICO en raison des espèces d'oiseaux s'y reproduisant (cf. zone N2000 DO présentée ci-dessus).

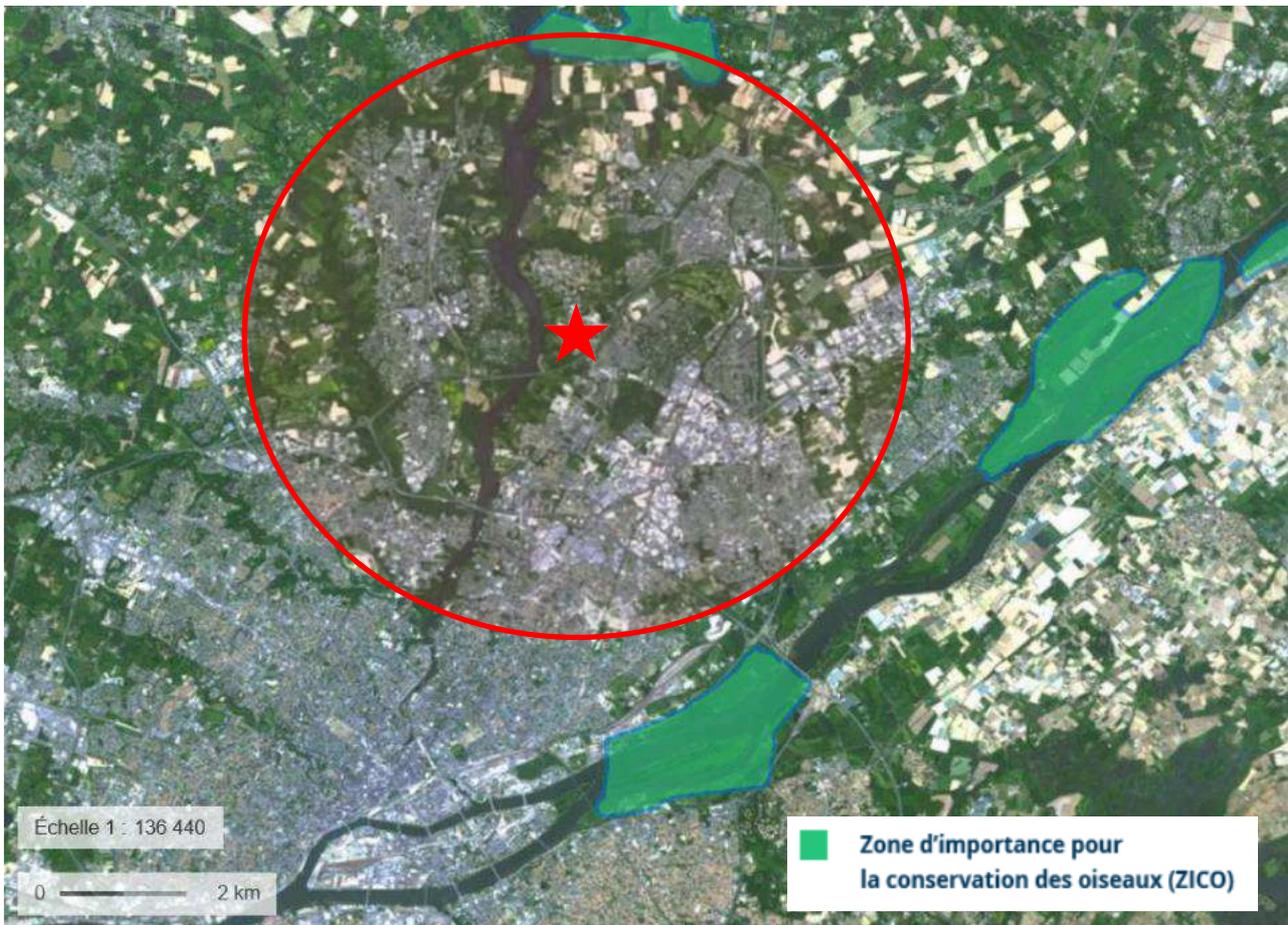


Figure n°5 : Localisation des sites concernés par une ZICO

D2d. Arrêté de biotope

L'arrêté de protection de biotope a pour objectif la préservation des milieux naturels nécessaires à l'alimentation, à la reproduction, au repos ou à la survie des espèces animales ou végétales protégées par la loi. Un biotope est une aire géographique bien délimitée, caractérisée par des conditions particulières (géologiques, hydrologiques, climatiques, sonores, etc.).

Il peut arriver que le biotope soit constitué par un milieu artificiel (combles des églises, carrières), s'il est indispensable à la survie d'une espèce protégée. Cette réglementation vise donc le milieu de vie d'une espèce et non directement les espèces elles-mêmes.

L'arrêté de protection de biotope est actuellement la procédure réglementaire la plus souple et la plus efficace pour préserver des secteurs menacés. Elle est particulièrement adaptée pour faire face à des situations d'urgence de destruction ou de modification sensible d'une zone.

Régis par les articles L 411-1 et L. 411-2 et la circulaire du 27 juillet 1990 relative à la protection des biotopes nécessaires aux espèces vivant dans les milieux aquatiques, les arrêtés de protection de biotope sont pris par le Préfet de département. Cet arrêté établit, de manière adaptée à chaque situation, les mesures d'interdiction ou de réglementation des activités pouvant porter atteinte au milieu (et non aux espèces elles-mêmes relevant déjà d'une protection spécifique au titre de leur statut de protection) : pratique de l'escalade ou du vol libre pendant une période définie, écobuage, circulation des véhicules à moteur, travail du sol, plantations, etc.

L'arrêté peut interdire certaines activités, en soumettre d'autres à autorisation ou à limitation.

La loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, dite "loi Grenelle 2", étend le champ d'application des arrêtés de protection de biotopes aux habitats naturels remarquables des sites Natura 2000, ainsi qu'aux géotopes. Un décret d'application viendra prochainement préciser les modalités de mise en œuvre de cette nouvelle disposition.

L'APB recensé dans cette étude concerne la protection du biotope de la tourbière de logné qui représente « un biotope très riche comportant plusieurs espèces végétales protégées aux niveaux national, régional ou d'intérêt communautaire.

Cf ANNEXE 2

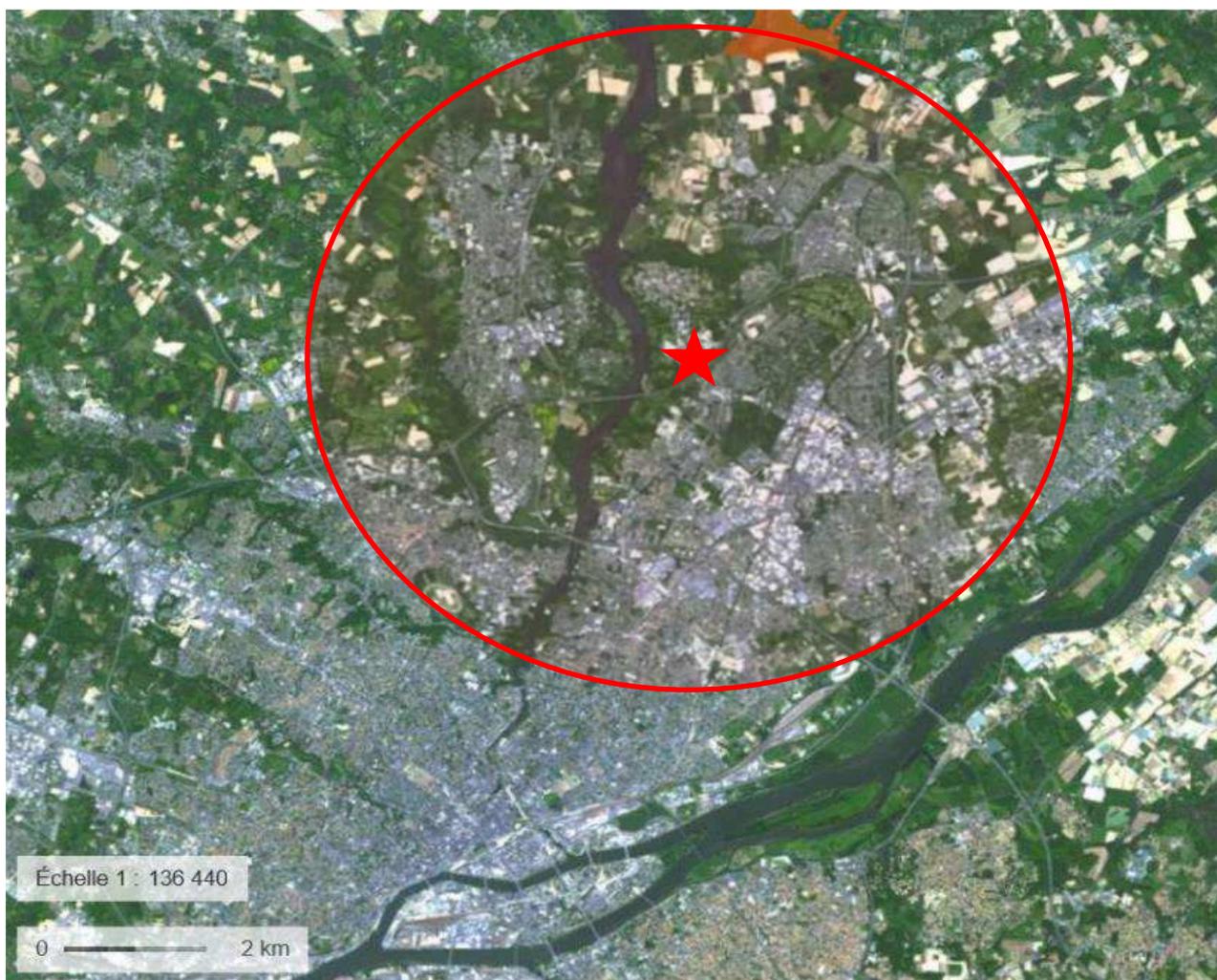


Figure n°6 : Localisation de la zone concernée par l'arrêté de biotope

D2e. Conclusion quant à la situation de la zone d'étude par rapport aux périmètres à statut

D'un point de vue strictement écologique, les milieux terrestres présents dans la zone d'étude étant moyennement anthropisés et localisés dans un contexte périurbain et à proximité de zones rurales plus naturelles, les liens écologiques existants entre la zone d'étude et les périmètres à statut liés à des écosystèmes terrestres semblent globalement conservés ;

De plus, plusieurs périmètres à statut sont présents dans un rayon inférieur à 5 km, dont une ZNIEFF de type 2 à quelques mètres seulement du site. Il est donc fort probable que la zone soit visitée voire colonisée par de nombreuses espèces présentes à proximité. Le « potentiel biodiversité » du site et du projet est donc intéressant et l'enjeu se situe dans la préservation des trames vertes et bleues ainsi que dans l'aménagement de zones d'accueils favorables au développement et à l'installation de la biodiversité.

D3 • CONTEXTE ECOLOGIQUE LOCAL

D3a. SRCE : Schéma Régional de Cohérence Écologique

En France, la déclinaison régionale de la Trame Verte et Bleue est le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE), document régional qui identifie les réservoirs de biodiversité et les corridors qui les relient entre eux.

Le schéma régional de cohérence écologique des Pays de la Loire a été adopté par arrêté du préfet de région le 30 octobre 2015, après son approbation par le Conseil régional par délibération en séance du 16 octobre 2015.

Le SRCE présente les grandes orientations stratégiques du territoire régional en matière de continuités écologiques, également appelées trame verte et bleue.

Il s'agit d'un document qui doit servir d'orientation pour la définition des trames vertes et bleues locales. Il doit être pris en compte par les SCOT et les projets publics.

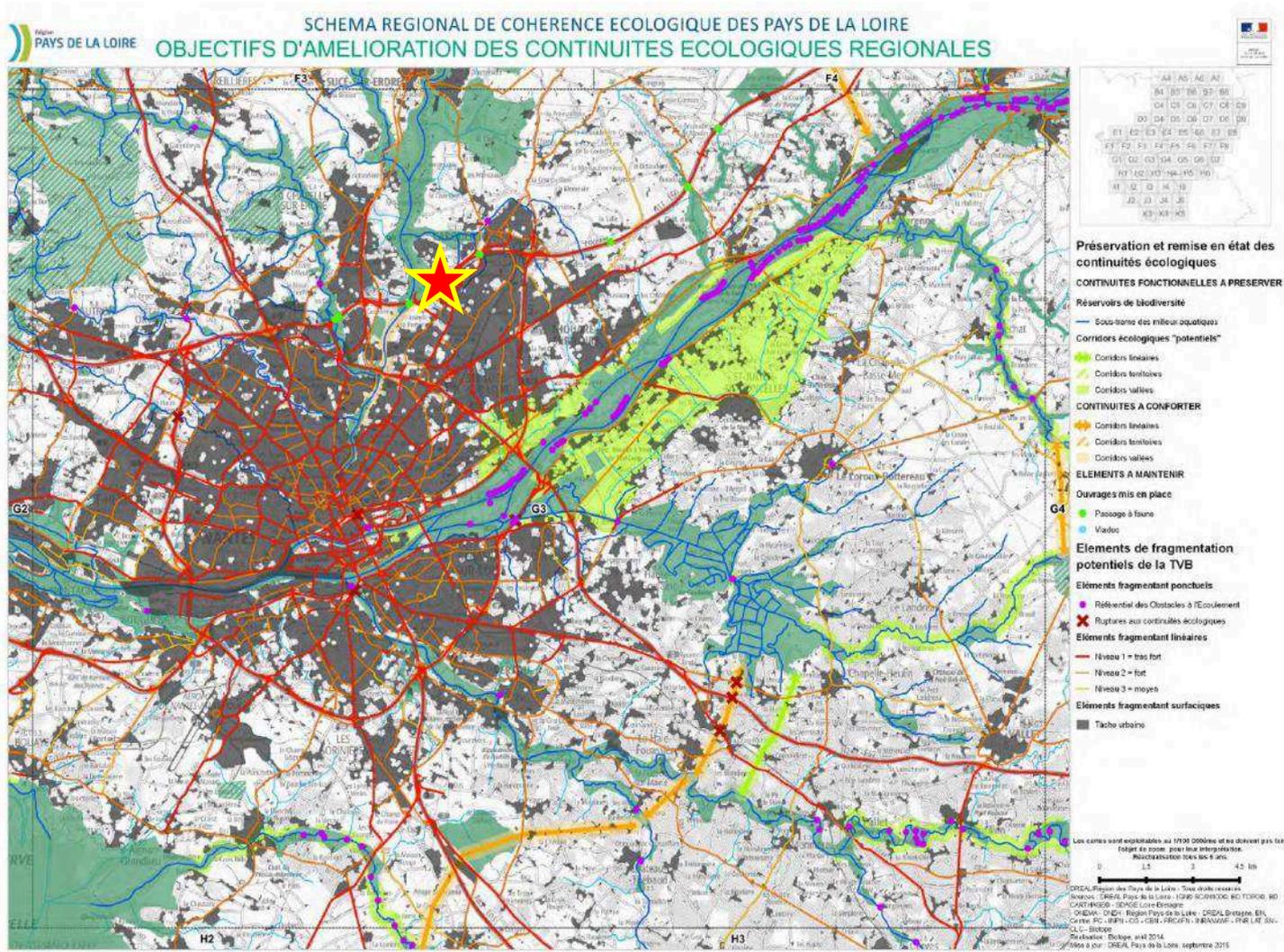


Figure n°7 : SRCE : Schéma Régional de Cohérence Écologique

Le plan d'action stratégique est le cadre de préservation et de remise en état des continuités écologiques du SRCE. Il vise 3 objectifs :

- expliciter la « prise en compte » des continuités écologiques dans les documents d'urbanisme et de planification des collectivités territoriales et leurs groupements ainsi que pour les projets de l'Etat ;
- mettre en cohérence les politiques de préservation de la biodiversité et d'aménagement du territoire ;
- proposer aux territoires des recommandations et bonnes pratiques pour les continuités éco- logiques.

Parmi les Actions développées dans le SRCE sont concernées par le projet les actions suivantes :

- Restaurer et gérer une trame bleue fonctionnelle
 - Restaurer et réhabiliter les milieux dégradés ou artificialisés
 - Préserver ou restaurer les espaces de mobilité des cours d'eau
 - Maintenir ou restaurer la fonctionnalité des réseaux de mares, de zones humides, d' annexes hydrauliques et de têtes de bassin versant
 - Lutter contre les espèces invasives
 - Poursuivre les efforts de reconquête de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques
 - Améliorer la connaissance des zones humides et la mutualiser à l'échelle régionale
 - Rétablir les continuités longitudinales le long des cours d'eau pour la circulation de la
 - Réserve naturelle du lac de Granlieu - PB. Fourny, Région des Pays de la Loire faune aquatiques et des sédiments
- Préserver et restaurer les continuités écologiques au sein du tissu urbain et péri-urbain
 - Favoriser la préservation et la restauration des continuités écologiques dans les documents d'urbanisme
 - Favoriser la reconquête des friches urbaines ou industrielles pour les besoins du développement urbain
 - Soutenir et encourager les pratiques favorables à la biodiversité et aux continuités écologiques en milieu urbain
 - Encourager la définition de trames vertes et bleues en milieu urbain

D3b. Le Schéma de cohérence territoriale de MPM (SCoT)

Le Schéma de cohérence territoriale de la métropole Nantes Saint-Nazaire, dont la révision a été engagée en 2013, a été approuvé le 19 décembre 2016. Il est exécutoire depuis le 21 février 2017.

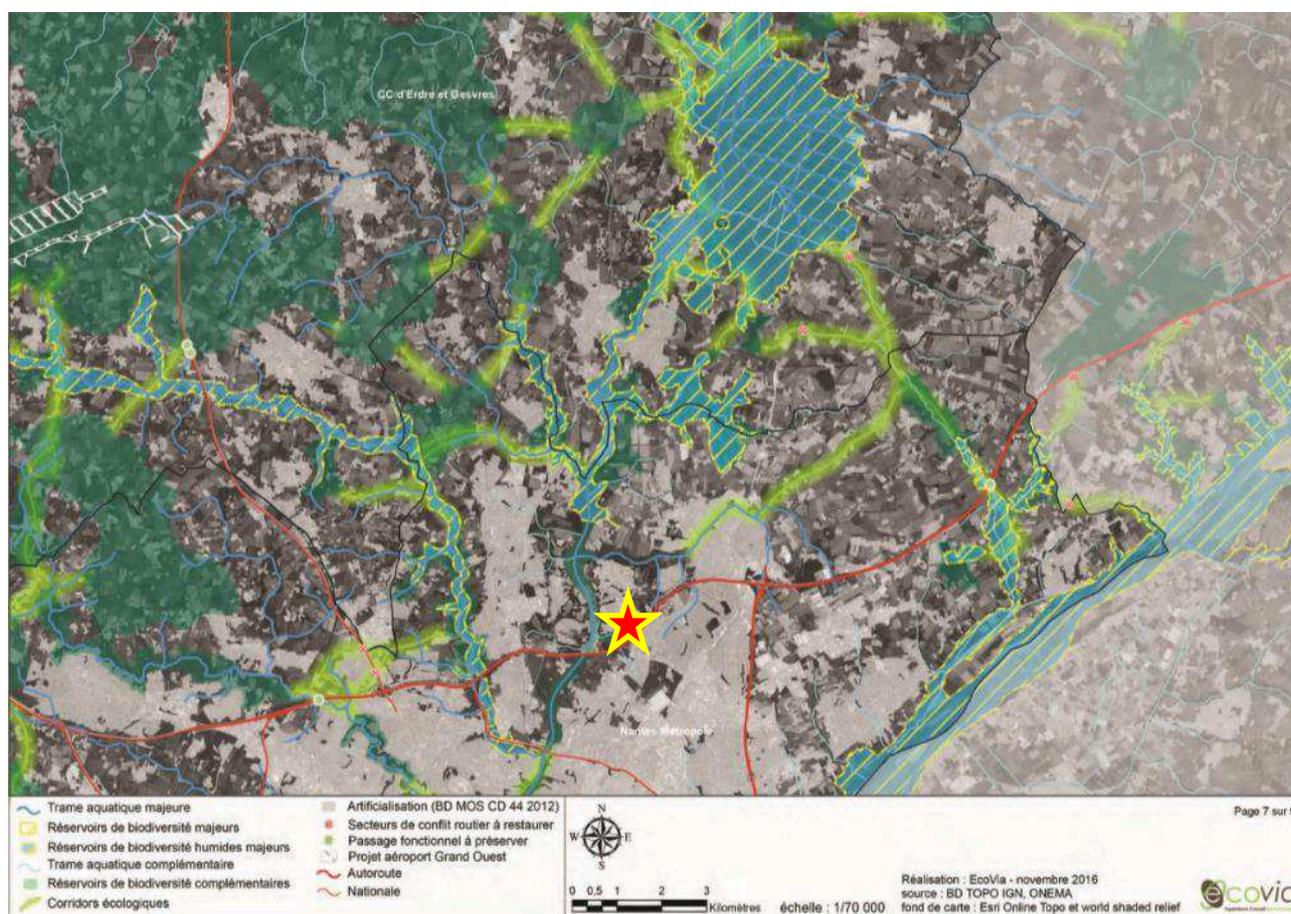


Figure n°8 : Secteurs prioritaires d'intervention du SCOT

Les objectifs du PADD en matière de biodiversité sont les suivants :

L'estuaire de la Loire, un laboratoire de la transition énergétique et écologique :

- Reconnaître la place de l'eau, dans toutes ses dimensions, comme socle commun majeur de l'éco-métropole :
- Promouvoir la réalisation de projets urbains respectueux du cycle de l'eau, qui renouvelle l'envie de vivre et de travailler au bord de l'eau et qui renforcent la place du végétal et de l'eau dans les aménagements urbains.
- Protéger la ressource en eau pour garantir sa disponibilité en quantité et en qualité. Prévenir les risques de pollutions diffuses des cours d'eau et des nappes phréatiques. Veiller à des usages équilibrés de l'eau. Sécuriser l'alimentation en eau potable des habitants actuels et futurs.
- Préserver les accès au fleuve pour des usages diversifiés. Promouvoir des projets de déplacements fluviaux pour le transport de personnes ou de marchandises et assurer la navigabilité du fleuve. Les bords de Loire pourront être valorisés pour la mise en œuvre de projets environnementaux, culturels, touristiques ou ludiques.
- Dessiner une éco-métropole verte et bleue :

- Préserver et restaurer les principales continuités naturelles terrestres et aquatiques : le réseau de haies, les boisements, les berges des cours d'eau, les secteurs amont des bassins versants, les zones humides des secteurs présentant un intérêt environnemental ou hydraulique particulier.
- Contribuer par le renforcement de la protection de certains espaces estuariens au sein des zones Natura 2000 à la stratégie nationale de création d'aires protégées.
- Protéger les espaces naturels emblématiques du territoire reconnus pour leur valeur patrimoniale, reconnus comme secteurs d'intérêt de biodiversité : vallées de la Loire, de l'Erdre et de la Sèvre, de l'Hocmard, du Cens, canal de Nantes à Brest, coteaux du sillon de Bretagne, marais de Brière et de l'estuaire, lac de Grand Lieu, forêt du Gâvre...
- Valoriser la place de la nature dans l'ensemble du territoire et renforcer en particulier son intégration dans les projets de développement et dans les villes, en particulier au sein des deux agglomérations de Nantes et Saint-Nazaire et dans chaque centralité.
- Développer une politique paysagère en faveur de la qualité du cadre de vie. Mettre en valeur les espaces agricoles et naturels.

D4 • RÈGLEMENT D'URBANISME ET CONSEILS POUR L'AMENAGEMENT A NANTES

D4a. Le Plan local d'urbanisme (PLU) de Nantes

Le PLU de Nantes, approuvé le 28 juin 2013, décline plusieurs objectifs en faveur de la biodiversité : augmenter la place de la nature en ville, prendre en compte les continuités écologiques, valoriser les zones d'interface ville-nature, répondre à la qualité du cadre de vie...

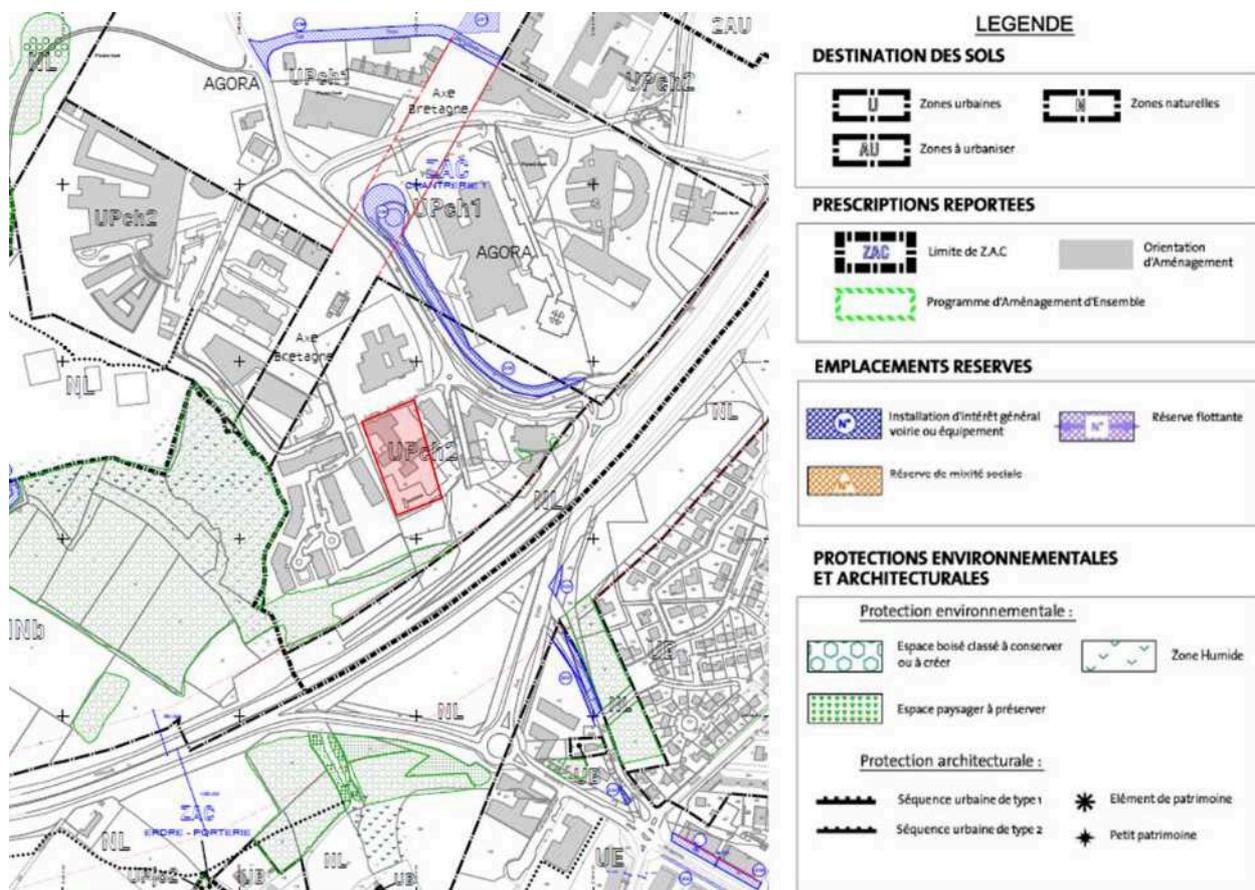


Figure n°9 : Localisation du site dans le PLU

La loi SRU a élargi la palette des outils disponibles : la protection au titre de l'article L 123-1.7 et les terrains cultivés à protéger (TCP) complètent le zonage N et les espaces boisés classés (EBC). L'article 13 du règlement permet quant à lui de réserver une part d'espace maintenue en pleine terre dans des secteurs à vocation plutôt urbaine.

Article 13 : Zone UPch– Obligations imposées aux constructeurs en matière de réalisation d'espaces libres, d'aires de jeux et de loisirs et de plantations

13-1 : Traitement des espaces libres et plantations

Les abords de la construction doivent être traités avec un soin particulier afin de participer à son insertion dans le site, à l'amélioration du cadre de vie et à la gestion de l'eau pluviale.

Selon leur nature ou leur vocation (espaces de circulation, jardins, terrasses, aires de stationnement...), leur traitement paysager doit être approprié à leur fonction en tenant compte :

- de l'organisation du bâti sur le terrain afin qu'ils ne soient pas uniquement le négatif de l'emprise des constructions mais qu'ils soient conçus comme un accompagnement ou un prolongement des constructions
- de la composition des espaces libres voisins, afin de participer à une mise en valeur globale ;
- de la topographie, de la géologie et de la configuration du terrain afin que leur conception soit adaptée à la nature du terrain, (notamment pour répondre à des problématiques de ruissellement ou de nappe phréatique) ;
- de l'ensoleillement, lorsqu'il s'agit d'aménagements paysagers végétalisés.

Les plantations existantes doivent être maintenues ou remplacées par des plantations équivalentes (cf. légende du règlement pièce n°5.2.4). Il en est outre exigé, au minimum, la présence d'1 arbre de haute tige pour 100 m² d'espaces libres du terrain d'assiette du projet. Les arbres existants conservés, transplantés ou remplacés sont pris en compte dans ce calcul.

13-2 - Les espaces boisés classés

Les espaces boisés classés figurant aux plans de zonage, sont soumis aux dispositions des articles L.113.1 et suivants du Code de l'urbanisme.

Cahier des recommandations environnementales du PLU

Eau

- **Mieux gérer les eaux de ruissellement** : Favoriser la perméabilité des trottoirs et des cheminements piétonniers ainsi que des parkings véhicules légers sur les zones d'aménagement. De même pour les voiries, il existe aussi des enrobés poreux qui les rendent perméables (vérifier toutefois les conditions d'entretien) . L'utilisation de techniques d'infiltrations naturelles telles que les puits, tranchées et noues sont à privilégier afin de maîtriser et limiter les débits d'eau pluviales rejetées au réseau. Le débusage de ruisseaux, la réalisation de toitures terrasses, les bassins d'orage paysagers et plus généralement l'application de coefficients de pleine terre dans les projets y contribuent également. Ce type d'aménagement est d'ailleurs susceptible d'apporter une forte valeur qualitative au projet dès lors qu'il est pensé en amont (insertion paysagère). Le règlement d'assainissement communautaire prévoit selon la taille des parcelles et leur localisation des seuils plafonds pour limiter la quantité des rejets en dehors des parcelles et améliorer la qualité des eaux rejetées. Règlement : l'article 13 impose un coefficient de pleine terre qui a pour double effet la végétalisation des parcelles et le libre écoulement des eaux pluviales. Ce coefficient est fixé à - 25% de la bande constructible secondaire en UA - 50% de la bande constructible secondaire en Uap - au moins 40% du terrain d'assiette du projet en UB - au moins 50% du terrain d'assiette du projet en UC
- **Protéger les nappes phréatiques** : Prévenir les infiltrations d'eaux d'exhaures lors de la réalisation des fondations ; ces eaux de nappes qui s'infiltrent dans les constructions souterraines

sont trop souvent pompées pour être rejetées à l'égout, surchargeant inutilement les stations d'épuration. Le rechargement des nappes passe aussi par une absorption maximale sur la parcelle.

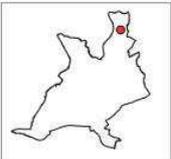
Nantes Métropole a fait réaliser par le BRGM une étude visant à mieux connaître et protéger les ressources en eau des nappes nantaises. La cartographie réalisée, appuyée sur une base de données actualisable lors de campagnes futures, permet d'examiner la probabilité de rencontrer la nappe phréatique en cas de travaux d'excavation du sol et du sous-sol, ce qui constitue une information de première importance pour favoriser dans le cadre du PLU de bonnes conduites constructives ayant un caractère durable et minimisant l'impact sur l'environnement.

- **Améliorer la qualité des eaux** et assurer la restauration hydro-écologique des milieux aquatiques de l'agglomération nantaise. Ce sont les objectifs du programme Neptune 3 (2004-2007). Les actions de restauration portent le plus souvent sur la prévention des pollutions (pratiques agricoles et activités industrielles), la prévention des inondations (aménagement de bassins de rétention), la gestion de la végétation rivulaire (techniques adaptées de coupe et d'élagage), la consolidation des berges par les techniques douces de génie végétal, l'accessibilité pour le public (ouverture de continuités piétonnes), l'amélioration du potentiel piscicole du cours d'eau (micro-seuils, passes à poissons...).
 - **Minimiser la consommation d'eau potable** : Equiper les bâtiments d'économiseurs d'eau, de WC à double commande, de douchettes et mitigeurs performants, traquer systématiquement les fuites ; privilégier les compteurs d'eau individualisés en logement collectif; récupérer l'eau de pluie pour l'arrosage ou le nettoyage, usages ne nécessitant pas de l'eau forcément potable sous réserve d'un usage facilement différencié et d'une validation par la DASS ; préconisations pour les espaces verts extérieurs, etc. Espaces naturels et paysages urbains
- **Espaces naturels et paysages urbains**
- **Protéger et développer les espaces verts** : Le PLU de la ville prévoit la création de nouveaux parcs et de squares de proximité à 500m au plus de chaque habitation, le renforcement des secteurs protégés le long des coulées vertes, le maintien ou l'accroissement de la part des masses boisées protégées. Les zones naturelles (NNb) ont ainsi été étendues à l'occasion de la révision le long du ruisseau de l'Aubinière, sur l'Angle Chaillou ou l'Étang Hervé. Les nouveaux parcs et squares envisagés concernent la Contrie, Léon Jost, Felix Thomas, les Oblates.
 - **Enjeux réglementaires** : Le PLU permet une protection spécifique du patrimoine végétal au titre des Espaces Boisés Classés. Cette protection assure la conservation et la protection des arbres ou masses boisées concernées. 345 ha sont ainsi protégés depuis 1993. Par ailleurs l'article 13 relatifs aux espaces libres, prévoit : - l'aménagement paysager des espaces non construits, avec, en outre, la plantation d'un arbre de haute tige pour 100m² d'espaces libres du terrain d'assiette du projet. - le remplacement des arbres supprimés par un projet, avec un système d'équivalence Enfin, l'article 6, relatif à l'implantation des constructions prévoit la mise en place de recul en limite d'un Espace Boisé Classé ou d'ensembles paysagers de qualité.
 - **Valoriser le paysage et le patrimoine bâti** : Protection des vues, réalisation de perspectives, de masques. Travailler la qualité visuelle des entrées de quartiers, du mobilier urbain. Identifier dans les secteurs de projets les traces de la mémoire du site, support d'identification. Le PLU de la ville prévoit de protéger le patrimoine bâti remarquable et le petit patrimoine (murs, porches, puits,...)
 - **Développer les jardins familiaux et potagers** permettant notamment la production autonome de fruits et légumes utilisant l'eau de pluie et le compost produit sur place. Intégrer dans la conception des espaces libres la possibilité de développer ce type d'usage. La ville vise la réalisation de 1000 parcelles en 2010, objectif aujourd'hui atteint à plus de 80%.

- **Gérer de façon différenciée les espaces** : Adapter les aménagements paysagers à la nature du sol, du climat, au relief, etc., tout en s'interrogeant en amont sur les résultats réellement souhaités (restauration des équilibres écologiques, aspects esthétiques, perception de la nature en ville, facilité de gestion et d'entretien,...) pour y adapter au mieux les moyens. La tenue d'un cahier de gestion doit permettre de garder une mémoire précise des plantations effectuées, des techniques employées.
- **Limiter l'utilisation des produits phytosanitaires** en recherchant une restauration des équilibres écologiques. La ville s'est déjà fixé un objectif de « zéro phytosanitaires » pour l'entretien des espaces verts publics de certains quartiers, et à un niveau plus global la diminution de 50% de ses intrants chimiques d'ici fin 2007.

Nantes -Chantrerie : Orientations d'aménagements

NANTES - Chantrerie



Description du site

Le site d'environ 7,5 hectare est situé au nord-est de Nantes entre l'Erdre et l'autoroute A10.

Site à vocation technopolitaine, la ZAC de la Chantrerie accueille, dans un site exceptionnel de l'Erdre, des entreprises de haute technologie spécialisées principalement dans les domaines informatique, électronique, services à l'innovation et multimédia, ainsi que des établissements d'enseignement supérieur et de recherche.

Enjeux / Objectifs

L'objectif est de réaliser au coeur de la ZAC chantrerie un programme mixte permettant de :

- renforcer l'attractivité du site en doublant l'offre potentielle existante
- de compléter le parcours résidentiel des entreprises au sein du secteur de la Chantrerie avec une offre de produits adaptés
- de développer du logement en frange du village de Gachet .

Les constructions nouvelles s'intégreront dans le paysage urbain du quartier,



Dispositions relatives au schéma d'orientations d'aménagement

1/ Servitudes :

- servitude de protection des monuments historiques : Villa de la Chantrerie.

2/ Programmation et orientations paysagères :

- création de logements types intermédiaires et petits collectifs qui s'intègrent dans un parc habité avec des îlots sans voitures.
- des immeubles mixtes logements bureaux peuvent être édifiés
- mixité des fonctions par l'accueil de bureaux
- conservation des espaces boisés et création d'espaces paysagers

3/Accessibilité :

- principe de voirie à partir de la route de Gachet.
- principe de venelles piétonnes permettant l'accès à l'espace paysager .

Programme

Surface de la zone : 7,5 ha

Zone à vocation mixte : logements, bureaux, activités. et services.

surface de plancher à vocation habitat : 20 000 m², dont 25% de logements locatifs sociaux et 25 % de logements abordables.

surface de plancher à vocation bureaux et activités : 15 000 à 20000 m² et 4000 m² à 5000 m²

PLU - Orientations d'aménagement - version finale

Orientations d'aménagement



D4b. LA BIODIVERSITÉ DANS NANTES METROPOLE

La biodiversité est l'un des points forts de Nantes. Dès les années 1970, des politiques d'aménagement du territoire de l'agglomération ont eu pour objectifs de limiter la perte de cette biodiversité et d'équilibrer espaces urbains et ruraux.

Nantes a été élue capitale verte en 2013

La préservation de la biodiversité est un objectif inscrit dans l'Agenda 21 de Nantes : l'environnement urbain est modifié pour laisser la nature reprendre ses droits. Ainsi, les herbes folles ne sont plus arrachées et la gestion des produits phytosanitaires est beaucoup plus stricte. Il est désormais possible de trouver des herbes folles entre les pavés mais aussi dans les jardins de l'Estuaire ou sur le square de l'Île Mabon.

Ce qui a été mis en place par Nantes Métropole :

- Des plans de gestion pour préserver les espaces remarquables (zone humide de l'Îlette, Petite Amazonie, etc.) ;
- Des plans de conservation des espèces protégées, notamment pour l'angélique des estuaires, une espèce spécifique à la Loire, et le scirpe triquètre ;
- 3 forêts urbaines ont été aménagées pour limiter l'étalement urbain, celles-ci couvrant près de 1 400 hectares ;

L'agglomération dispose de 4 zones « Natura 2000 », c'est-à-dire des sites naturels reconnus pour la rareté ou la fragilité des espèces sauvages, animales ou végétales et de leurs habitats. Nantes dispose aussi de nombreux espaces verts, jardins et parcs : 100 % de la population Nantaise vit à moins de 300 mètres d'un espace vert.

Nantes métropole c'est 193 espèces protégées.



L'agriculture : Nantes, c'est 13 200 hectares de surface agricole utile, 330 exploitations et 1 400 emplois directs.

Continuités piétonnes

L'agglomération a réalisé des schémas directeurs des continuités piétonnes pour faire découvrir les espaces naturels au bord des cours d'eau tout en facilitant la circulation de la faune dans les coulées vertes.

Quelques chiffres : 19 promenades piétonnes, soit 200 km ont été aménagés.

Les zones humides et cours d'eau :

9 500 hectares de zones humides riches de biodiversité et servant de frayères à poissons, de protection contre les inondations et d'épuration des eaux se trouvent à proximité de l'agglomération.

De même, une démarche de mise en valeur des milieux aquatiques a été adoptée, avec pour objectif une restauration hydro-écologique et piscicole de ces cours d'eau.



Les 24 h de la biodiversité

Tous les deux ans, cet événement est organisé afin de mieux connaître la biodiversité du territoire et d'apprendre à la respecter : la faune et la flore, ainsi que le travail méconnu de botanistes et associations qui œuvrent sur le territoire. En les mettant en scène sur le terrain, pendant 24 heures, Nantes Métropole et Bretagne Vivante souhaitent valoriser ses politiques publiques en matière de biodiversité et de respect de la qualité de vie.

Lors de la dernière édition en 2016, les spécialistes et scientifiques ont mené des inventaires, issus de leur recherche, ouverts au public. En parallèle, des animations à destination du public étaient prévues sur les sites inventoriés et au Jardin des Plantes.

D1 • AMBITION NON REGLEMENTAIRE DE LA COMMUNE

D1a. Charte de l'arbre

Nantes a mis en place une charte de l'arbre pour s'assurer de la bonne compréhension et mise en œuvre des projets paysagers. (Cf. ANNEXE 3)

Pour cela, la charte s'articule autour d plusieurs actions :

■ Orientation 1 : Répondre aux besoins d'identité et de diversité patrimoniale

■ Protéger le cadre de vie:

- 1 - Disposer d'outils juridiques efficaces de protection de l'arbre
- 2 - Créer un environnement de qualité dès la plantation
- 3 - Préserver et valoriser les arbres remarquables
- 4 - Planter et préserver durablement les arbres d'avenir
- 5 - Le plan programmé de renouvellement des arbres d'alignement 13

■ Diversifier le patrimoine paysager:

- 6 - Inventorier le patrimoine arboré
- 7 - Nantes : ville arboretum
- 8 - La gestion optimisée du patrimoine arboré
- 9 - Développer la végétalisation au pied des arbres
- 10 - La forêt urbaine nantaise recyclée
- 11 - Lutte raisonnée et protection biologique intégrée
- Augmenter et mieux répartir l'offre en espaces verts: Développer la forêt péri-urbaine et urbaine nantaise
- 12 – Les Forêts périurbaines nantaises
- 13 – Développer la trame arborée à travers la ville

■ Orientation 2 : Développer le bien-être et améliorer le sentiment de sécurité dans les espaces verts

- 14 - Patrimoine arboré et pollinose
- 15 - L'observatoire des tempêtes 35

■ Orientation 3 : Développer la communication et la cohésion sociale

- 16 - Développer le savoir faire de l'ensemble des acteurs de la gestion de l'arbre
- 17 - Développer des supports de communication sur le thème de l'arbre
- 18 - L'arbre support de cohésion sociale et d'actions pédagogiques
- 19 - 2006 : Année de l'arbre
- 20 - Evaluer l'avancement de la charte de l'arbre.

E • DIAGNOSTIC ÉCOLOGIQUE ET ÉTAT INITIAL DU SITE

E1 • DONNEES ET METHODE

Le site du projet a été visité le **7 mars 2018**, lors d'une journée où les conditions météorologiques étaient favorables pour un contact satisfaisant avec la faune et l'observation de la flore.

La visite de terrain a eu lieu un peu tôt dans la saison (fin de l'hiver) en raison d'un début de chantier prévu pour mars 2018. Cette visite un peu précoce a eu pour objectif d'identifier les enjeux fondamentaux à prendre en compte en phase conception et de définir les préconisations pour la phase chantier.

Cette visite de terrain a permis d'identifier les zones à enjeux sur la parcelle et une partie des espèces présentes. Cependant au vu de la date de la visite, la plupart des espèces végétales étant encore au stade végétatif n'ont pas pu être entièrement déterminées.

Les ressources bibliographiques suivantes ont été consultées pour constituer la base de ce travail :

- Les fiches officielles des périmètres d'inventaire ou à statut proches de la zone du projet (ZNIEFF, ZICO, etc.) ;
- Les versions officielles des FSD transmises par la France à la commission européenne (site internet du Muséum national d'Histoire naturelle : <http://inpn.mnhn.fr>) ;
- Règlement du PLU de Nantes

E2 • ÉCOLOGIE DU PAYSAGE

La parcelle concernée par le projet est fortement anthropisée et située au cœur d'une zone moyennement urbanisée.



Figure n°10 : Etat initial du site

Les secteurs végétalisés présents aux abords du site sont fragmentés et présentent un intérêt écologique intéressant par leur qualité, quantité et diversité. De plus, ces espaces verts sont bien connectés entre eux et avec les réservoirs de biodiversité à proximité (ZNIEFF).

Dans les zones urbanisées ou en cours d'aménagement, la continuité entre les différents espaces verts est fragile, la perméabilité du réseau écologique est ainsi perturbée, ne permettant pas une circulation optimale de la faune et de la flore. Cependant, les écosystèmes urbains, étudiés depuis une quinzaine d'années, révèlent l'importance de toute végétalisation, permettant de créer des patches de nature, des micro habitats et des zones de refuges dans la matrice urbaine.

La préservation et le développement des « tâches vertes » en milieu urbain permet de maintenir et renforcer les connectivités écologiques et donc les échanges faunistiques et floristiques. Il est crucial dans les espaces fortement minéralisés de préserver les zones constituant des zones relais ou refuges pour les populations animales et végétales. L'existence de ces tâches vertes présente un intérêt dans le cadre des politiques de préservation de biodiversité dans la mesure où elles favorisent la reconnexion des composantes écologiques à travers des espaces naturels ou semi-naturels composés d'espèces végétales locales.

Dans ce cadre, l'objectif est de **préserver les corridors existants et d'améliorer la qualité des espaces verts en termes de :**

- Composition végétale : diversité et indigénat des espèces,
- Structuration : différenciation des strates végétales,
- Diversité des habitats et de connectivité

Afin qu'ils puissent former, à une plus large échelle, des zones relais avec les milieux plus naturels du secteur.

E3 • ENVIRONNEMENT PROCHE DU SITE

Une analyse dans un rayon proche du site (500m) permet d'analyser de manière plus fine les éléments structurants du paysage en contact avec celui-ci. Les espaces ayant le plus grand potentiel de biodiversité sont l'espace boisée classé ainsi que la rivière de l'Erdre et la zone ZNIEFF associée.

E4 • CARACTÉRISATION DES HABITATS PRESENTS SUR LE SITE

Sur le site nous retrouvons des alignements d'arbres en bordure de parcelle, des massifs arbustifs, des pelouses et des arbres de hautes tiges. A proximité, se trouve une mare naturelle, et un EBC.

Ces milieux sont propices au développement de la strate herbacée par son grand ensoleillement, mais aussi d'arbustes d'âges et d'essences variées et de variétés locales, quelques arbres de haute-tige, de strates grimpantes, de bois mort et feuilles mortes. Ce type de milieu est susceptible d'abriter : fauvettes, chardonnerets élégants, mésanges, merles, rouge gorges, troglodytes mignons, rossignols ainsi que hérissons, fouines, musaraignes, campagnols...

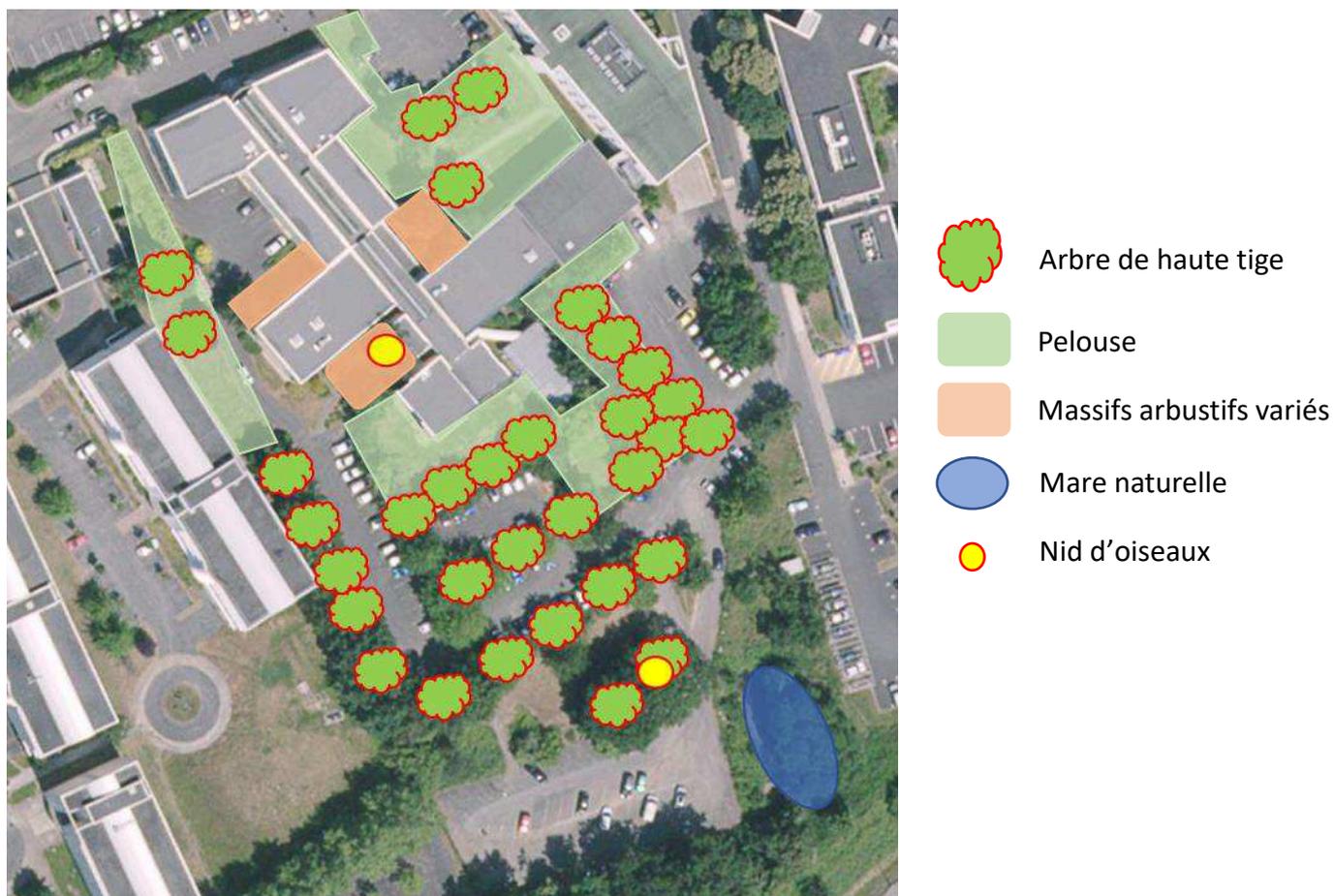


Figure n°11 : Habitats identifiés



E5 • CARACTÉRISATION DE LA FLORE PRÉSENTE SUR LE SITE

La visite de terrain a permis d'identifier plusieurs espèces végétales (tableau suivant) composées d'arbres de haute tige, d'arbustes et de plantes herbacées. Aucune espèce invasive n'a été identifiée.



Figure n°12 : Échantillon nom exhaustif de la flore observée sur le site du projet

Une partie des espèces présentes étant encore au stade végétatif n'ont pu être identifiées précisément.

Liste des plantes observées lors de la visite de terrain :

FAMILLE	<i>Espèces</i>	Nom commun
Oleaceae	Fraxinus angustifolia	Frêne à feuilles étroites
Fagaceae	Quercus palustris	Chêne des marais
Betulaceae	Betula pendula	Bouleau blanc
Betulaceae	Carpinus caroliniana	Charme d'Amérique
Betulaceae	Carpinus betulus	Charme commun
Fagaceae	Quercus rubra	Chêne rouge d'Amérique
Hamamélidaceae	Liquidambar	Liquidambar
Taxodiaceae	Taxodium distichum	Cyprès chauve
Rosaceae	Prunus avium	Merisier
Aceraceae	Acer pseudoplatanus	Erable sycomore
Oleaceae	Fraxinus excelsior	Frêne commun
Fagaceae	Fagus sylvatica	Hêtre commun
Viscaceae	Viscum album	Gui
Rosaceae	Crataegus monogyna	Aubépine
Betulaceae	Corylus	Noisetier
Fagaceae	Quercus robur	Chêne pédonculé
Malaceae	Sorbus aucuparia	Sorbier des Oiseleurs
Renonculaceae	Ficaria verna	Ficaire
Fabaceae	Trifolium sp.	Trèfle
Rosaceae	potentilla sp.	Potentille
Asteraceae	taraxacum	Pissenlit
Rosaceae	Rubus fruticosus	Ronce commune
Ericaceae	Rhododendron	Rhododendron

Ericaceae	erica sp.	Bruyère
Bryophyta	Polytrichales	Mousse
Pteridophyta	Filicophyta	Fougère
Oleaceae	Forsythia	Forsythia
Hydrangeaceae	Hydrangea	Hortensia
Rosaceae	Kerria japonica	Corête du Japon
Asteraceae	Arctium	Bardane
Urticaceae	Urtica	Ortie
Aquifoliaceae	Ilex aquifolium	Houx
Cornaceae	Aucuba japonica	Aucuba
Plantaginaceae	Plantago lanceolata	Plantain lancéolé
Asteraceae	Cirsium sp.	Chardon
Rubiaceae	Gallium apparine	Gaillet gratteron
Fabaceae	Genista sp.	Genêt
Cupressaceae	Chamaecyparis Lawsoniana	Cyprès ramapant
Geraniaceae	Erodium sp.	Erodium
Fabaceae	Medicago sp.	Luzerne
Araliaceae	Hedera helix	Lierre
Asteraceae	Crepis sp.	Crepis
Urticaceae	Parietaria officinalis	Parietaire
Lamiaceae	Lamium amplixicaule	Lamier
Caryophyllaceae	Stellaria media	Mouron blanc
Papaveraceae	Fumaria officinalis	Fumeterre officinal
Scrophulariaceae	Buddleja davidii	Arbre aux papillons
Asteraceae	Erigeron canadensis	Vergerette du Canada

E6 • CARACTÉRISATION DE LA FAUNE EXPLOITANT LE SITE

E6a. Insectes et arthropodes

Plusieurs espèces d'insectes et d'arthropodes sont susceptibles de fréquenter le site aux vues des milieux et espèces végétales rencontrés.

Lors de la visite de terrain :

La saison et le climat n'étant pas favorables, seul un bourdon a pu être observé.

E6b. Amphibiens et reptiles

Plusieurs espèces d'amphibiens sont susceptibles de fréquenter le site aux vues des milieux et espèces végétales rencontrés : mare sur le site et rivière de l'Erdre à proximité.

Notamment plusieurs espèces de tritons (crêté, marbré, ponctué), crapauds et grenouilles.

La saison et le climat n'étant pas favorables, aucun batracien n'a pu être observé.

E6c. Oiseaux

Parmi le cortège d'oiseaux fréquentant probablement le site, ont été observés sur le site lors du diagnostic : pinsons, rouges gorges, merles, mésanges charbonnières, pies bavardes, et sternes en survol de la zone.

Un nid de merle a été observé dans des massifs arbustifs côté Ouest du bâtiment existant. Ainsi qu'un autre nid non déterminé dans un grand arbre.

E6d. Mammifères

Aucun mammifère n'a été observé sur le site. Cependant, la zone est probablement fréquentée par des chiroptères.

E7 • ÉVALUATION DES NUISANCES SUR LE SITE

E7a. Présence de nuisances sur le site

Espèces nuisibles

Les espèces considérées comme nuisibles sont les organismes pouvant engendrer par leur présence sur le site des risques de nuisances, de dégradations ou de santé publique.

Aucune espèce animale à risque n'a été observée.

En revanche deux espèces végétales considérées comme invasives ont été identifiées. Il s'agit de :

- Le Buddleia de David ou arbre à papillons
- La vergerette du Canada (cette caractérisation est incertaine étant donné le stage végétatif, cependant il y a de forte chance qu'il s'agisse de la vergerette du Canada)



-  Vergerette du Canada
-  Budleia de David

Figure n°13 : Localisation et identification des espèces invasives identifiées sur le site

Nuisance lumineuse sur le site

L'éclairage présent sur la zone d'activité (en bordure de la parcelle) n'est pas favorable à la biodiversité et devrait être remplacé. De même, les lampadaires présents sur la parcelle sont obsolètes et seront remplacés en suivant les préconisations.

F • DEFINITION DE LA VALEUR ECOLOGIQUE DU SITE

Le site, même s'il est moyennement urbanisé, **présente une valeur écologique** qu'il va falloir protéger et valoriser. Le potentiel biodiversité du projet est donc important.

En effet, il est composé d'arbres matures et se situe à proximité d'espaces d'intérêt écologiques :

La rivière de l'Erdre

Un EBC en bordure de parcelle

Une zone N2000

Une ZICO

Trois ZNIEFF

Une zone à Arrêté de protection de biotope

Ce qui signifie que de nombreuses espèces sont susceptibles de s'installer sur le site si elles y trouvent des conditions favorables.

D'autre part, la parcelle et ses alentours proches présentent des zones accueillantes pour la biodiversité :

- De nombreux arbres de haute tige matures
- Des massifs arbustifs diversifiés
- Une mare naturelle

Afin de préserver la biodiversité existante sur le site et d'améliorer le potentiel d'accueil de la parcelle, il est conseillé d'appliquer les préconisations suivantes en phase de conception et de réalisation.

F1 • SYNTHÈSE DES ENJEUX ET OBJECTIFS À METTRE EN ŒUVRE

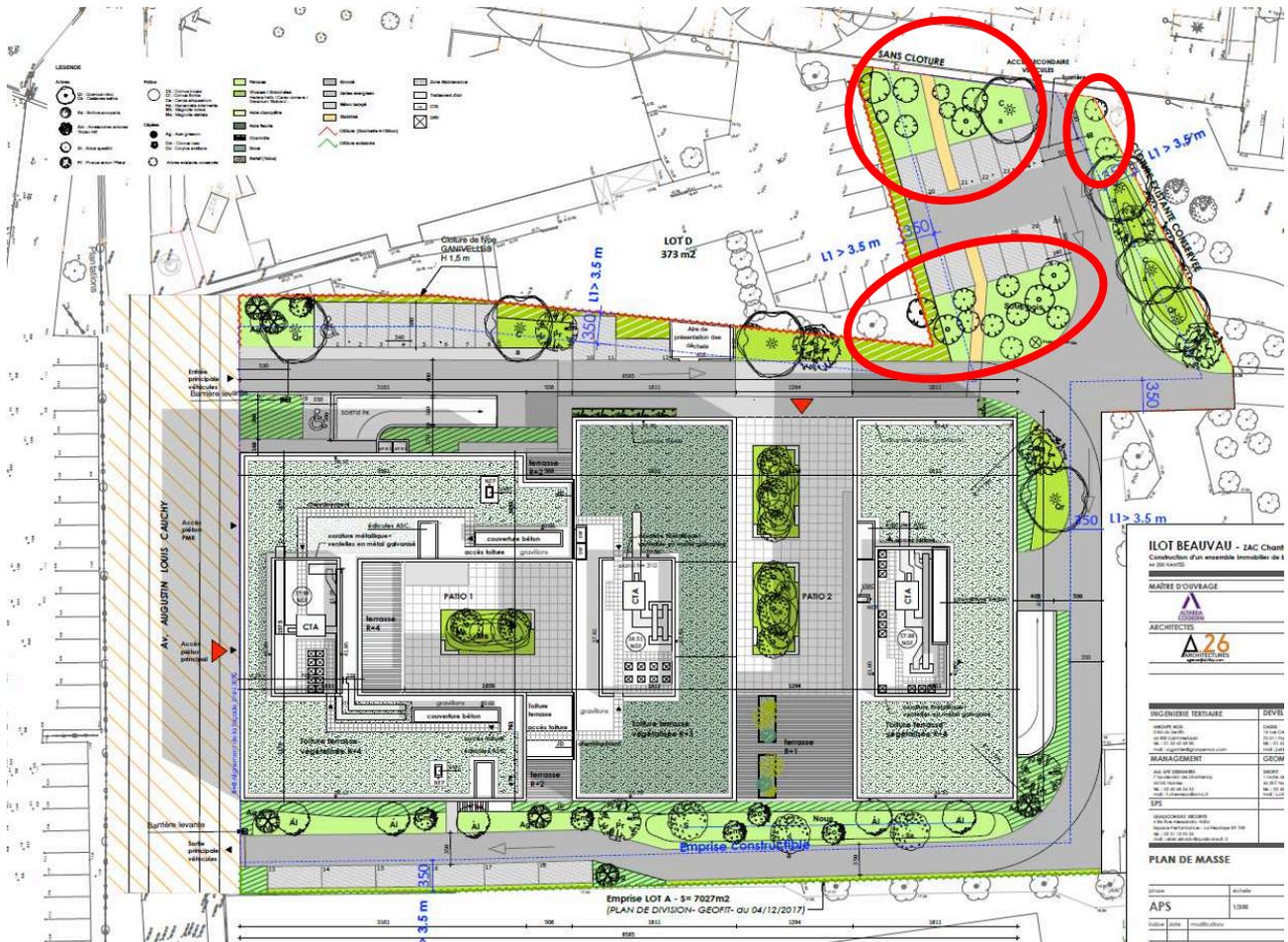
Grâce à l'élaboration d'un état des lieux initial du site et des enjeux identifiés, l'objectif général pour le site est de concevoir des espaces paysagers permettant d'accueillir les espèces cibles (oiseaux, insectes mammifères...) et de renforcer la trame verte et bleue locale.

Le changement de pratiques de gestion des espaces verts doit nécessairement être accompagné d'une communication.

Enjeux et objectifs	Actions à mettre en œuvre	Pondération	
		Points	%
Enjeu 1. : Protéger la végétation existante en phase chantier	Action 1 : Protéger la végétation existante en phase chantier	3	6
	Action 2 : Lutter contre les espèces invasives en phase chantier	2	4
	Action 3 : Protéger des pollutions accidentelles en phase chantier	1	2
Enjeu 2. : Création de nouveaux habitats accueillants pour la biodiversité	Action 4 : Planter des espèces végétales locales	3	6
	Action 5 : Création d'espaces végétaux pluristratifiées	3	6
	Action 6 : Planter des espèces végétales attractives pour la faune	3	6
	Action 7 : Créer une toiture végétalisée favorable à la biodiversité	2	4
	Action 8 : Choisir un éclairage extérieur adapté	2	4
	Action 9 : Créer une clôture perméable pour la petite faune	2	4
	Action 10 : Limiter le risque de collision des oiseaux	2	4
	Action 11 : Éviter et neutraliser les pièges mortels pour la faune sauvage	1	2
	Action 12 : Préserver la mare des pollutions chroniques, création de noues végétalisées	3	6
Enjeu 3. : Accueil de	Action 13 : Installer des hôtels à insectes	1	2
Enjeu 4. : Accueil de l'avifaune	Action 14 : Installer des nichoirs pour oiseaux locaux	2	4
Enjeu 5. : Accueil des mammifères	Action 15 : Installer des nichoirs à chiroptères	2	4
Enjeu 6. : Mettre en place une gestion écologique des espaces verts	Action 16 : Respecter le calendrier d'intervention	2	4
	Action 17 : Se fournir auprès d'une pépinière éco-responsable	1	2
	Action 18 : Laisser s'exprimer la flore spontanée	2	4
	Action 19 : Mettre en place une irrigation hydro-économe	2	4
	Action 20 : Mettre en place des plantes couvre-sols ou du paillis	3	6
	Action 21 : Gestion des espèces invasives en phase fonctionnement	2	4
	Action 22 : Utiliser des engrais naturels	2	4
Action 23 : Signer une charte « Zéro pesticides »	2	4	
Enjeu 7. : Sensibilisation et communication	Action 24 : Installer des panneaux d'information sur les pratiques écologiques du site	1	2
Facteur d'importance des actions : 1 = modéré ; 2 = important ; 3 = très important valeur d'un point en %		49	100
			2

ENJEU 1. PROTÉGER LA VÉGÉTATION EXISTANTE

Si possible, les végétaux à abattre lors du chantier doivent l'être en période favorable (automne hiver).



 Végétation existante à conserver en phase chantier

Figure n°14 : Arbres/espaces verts concernés par une protection et/ou transplantation et/ou abattage

Sur le site de nombreux massifs arbustifs variés et composés d'individus matures sont présents et pourraient être conservés afin d'être transplantés sur le site. Cela permettrait d'amener du cachet paysager (arbustes matures) et d'améliorer le potentiel biodiversité du site.

ACTION 1 PROTEGER LES ARBRES ET LA VEGETATION EXISTANTE EN PHASE CHANTIER

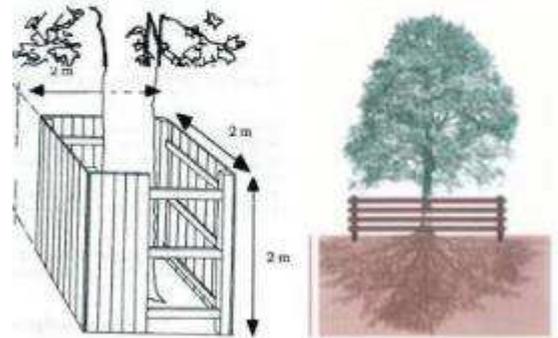
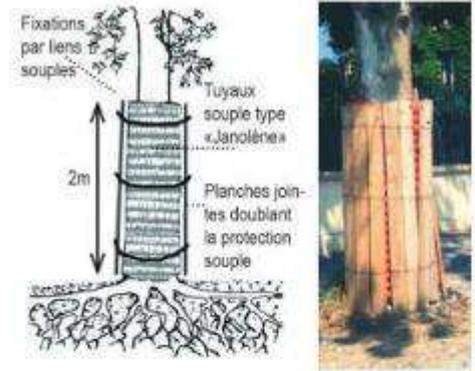
Les dispositifs de protection devront être installés en fonction du phasage du chantier et seront évolutifs au regard des besoins :

Les arbres les plus proches de la zone de chantier devront avoir leur **tronc protégé des mouvements d'engins**.

Le principe est de placer autour du tronc un cerclage souple de type pneus en caoutchouc ou tuyaux souples de type « Janolène » récupérés sur le chantier. Par-dessus sont fixées des planches de bois jointes doublant la protection souple sur 2 m de hauteur.

Pour protéger au mieux l'arbre et ses racines, il est recommandé de créer une petite zone autour de l'arbre, à 2 m minimum du tronc. Ce périmètre évite le tassement et le stockage de matériaux trop près du réseau principal de racines de l'arbre.

Le système racinaire d'un arbre est autant développé sous terre que la masse de branchages (sans élagage) à l'air libre. Il s'agit d'un volume important. Les plus petites racines, à plusieurs mètres du tronc peuvent être coupées ou tassées sans grandes incidences sur l'arbre comme cela peut être le cas lors de la coupe de taille des petits branchages. En revanche, une vigilance particulière doit être opérée sur les premiers mètres du périmètre autour du tronc.



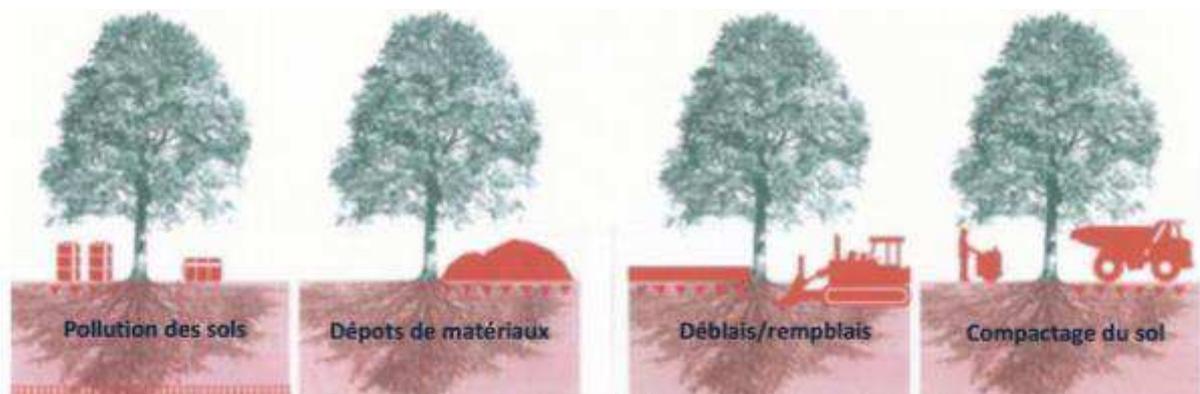
Exemples de protections au tronc et à la base de l'arbre.

La **pollution des racines peut s'effectuer par des huiles**, des produits chimiques, des eaux usées, des eaux chargées de résidus de ciment. Ainsi, tout dépôt de fûts dans le périmètre des racines est à éviter.

Le **dépôt provisoire de matériaux** comme de la terre sur le périmètre des racines est à proscrire. Ils peuvent dégager des polluants et tasser le sol sur le périmètre racinaire.

Le **déblai et le remblayage** sont à éviter sur le périmètre des racines. Le déblai met à nu des racines et les privent de l'humus naturel superficiel, tandis que le remblai est déconseillé car peut étouffer le tronc des jeunes pousses et compacter le sol.

Dans le périmètre des racines, il est **déconseillé de déposer des matériaux de construction, d'entreposer des véhicules de chantier, de rouler avec des machines et des engins**.



Nuisances pouvant être causées sur l'arbre durant la phase de chantier.

ACTION 2 PRISE EN COMPTE DES ESPECES INVASIVES LORS DU CHANTIER

Une espèce végétale exotique envahissante est une espèce naturalisée ou en voie de naturalisation sur le territoire considéré, qui a une dynamique de colonisation rapide du fait d'une reproduction efficace et qui a la capacité de se propager rapidement sur un large territoire.

Ces espèces représentent une menace pour la diversité biologique mondiale et peuvent localement, de par leur simple présence ou leur comportement envahissant :

- concurrencer des espèces indigènes,
- modifier la structure, le fonctionnement et la composition des écosystèmes,
- menacer des espèces ou des espaces remarquables.

Certaines de ces espèces peuvent nuire à la santé humaine (ex : ambroisie à feuilles d'armoise et berce du Caucase) ou à la sécurité (ex : ailante glanduleux et jussies).

Le coût annuel des dommages liés aux espèces végétales exotiques envahissantes s'élève à 12 milliards d'euros en Europe (Chatain, 2014). Plusieurs initiatives locales ont vu le jour en France afin d'améliorer les connaissances sur ces espèces, de prévenir leur installation en milieux naturels et de les gérer (contrôle ou éradication).

La réalisation d'un chantier apporte des actions pouvant déstabiliser l'équilibre d'un milieu et donc favoriser la propagation et le développement de ces plantes invasives :

- La mise à nu de terrains peut par exemple permettre à ces plantes de s'installer et de se développer.
- Le mouvement des engins non nettoyés peut également favoriser la dissémination de fragments ou de graines de ces plantes.
- L'usage de terres contaminées par les plantes invasives favorise enfin la dispersion de certaines espèces.

Recommandations générales en phase chantier

L'identification préalable de ces espèces sur le chantier par le maître d'ouvrage est ainsi un enjeu important.

Elle va permettre ensuite aux entreprises d'adapter leurs interventions au regard de ces risques de contamination et de mettre en place les préconisations et méthodes de gestion adaptées au regard de l'EVEE présente, des enjeux locaux et du milieu.

De bonnes pratiques peuvent également être mises en place afin de **prévenir leur propagation** (par exemple en évitant la dissémination des plantes par les engins).



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 ou 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.



Couper la végétation à 10 cm lors des fauches d'entretien (bords de routes, berges, etc.) semble pouvoir limiter la colonisation, en cas de présence avérée d'EVEE suivre les préconisations du guide.



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.

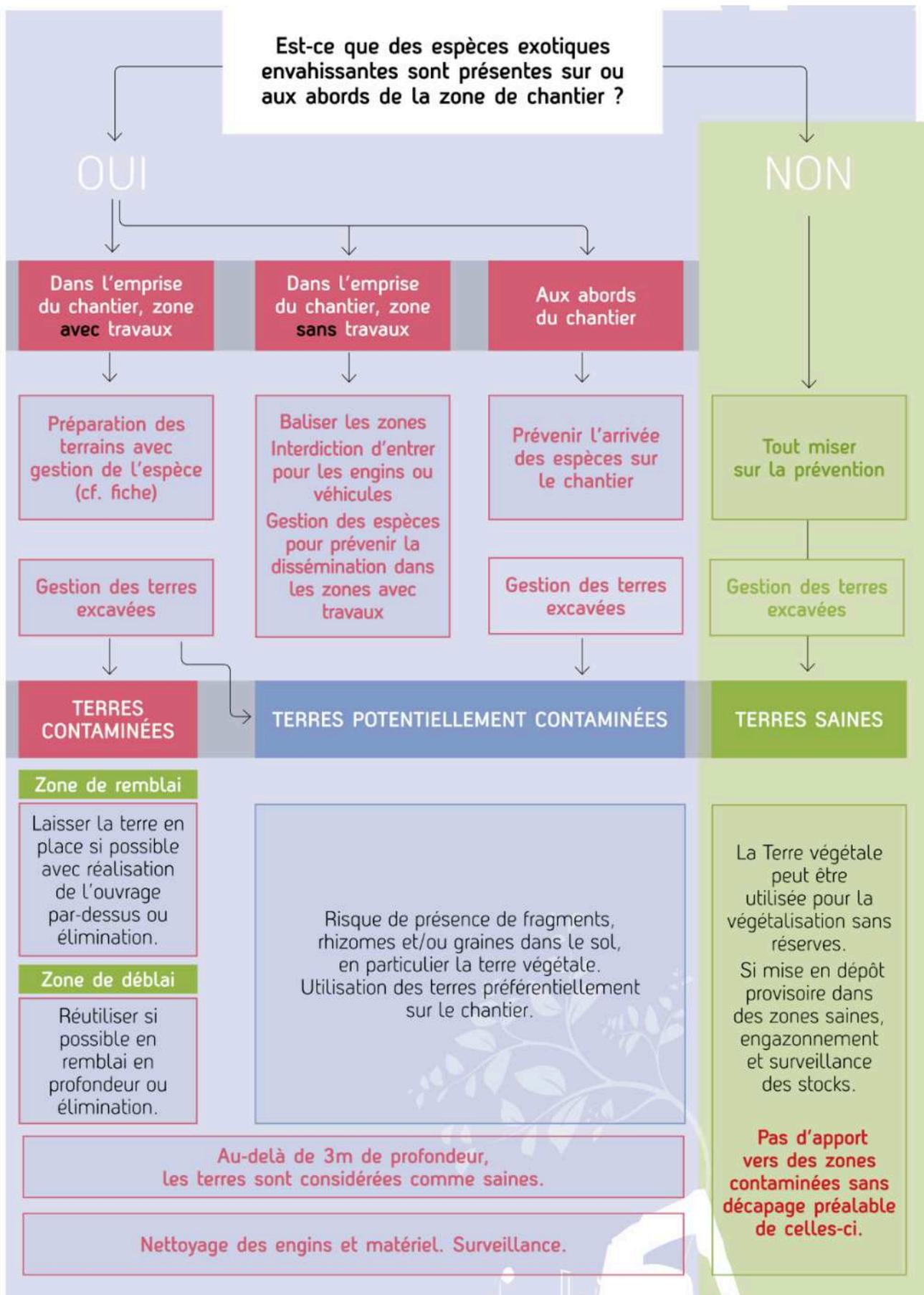
Après le chantier

– 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.

– Mettre en place une surveillance visuelle par des personnes compétentes (ex : Conservatoires Botaniques Nationaux).



Si des zones de colonisation sont identifiées en phase chantier alors il est primordial de suivre les recommandation pour la gestion des déchets

La bonne gestion des plantes invasives passe également par la bonne gestion des déchets que cela génère. Il est indispensable de prendre garde au risque de dissémination inhérent aux déchets issus des chantiers de gestion. Une fois extraites de leur aire d'implantation, certaines plantes peuvent conserver leurs aptitudes à se reproduire, que ce soit par graines ou par bouturage. Ainsi, au regard de ces risques et de la réglementation en vigueur, il est inenvisageable de s'en débarrasser sans y réfléchir, il s'agit aujourd'hui de valoriser cette matière, mais avec grande prudence.

Quelles sont les voies de traitement possibles ?

COMPOSTAGE OU MÉTHANISATION

Selon le type de plantes récoltées, on s'orientera vers des voies de traitement différentes. Le coût dépend de la politique tarifaire des centres de traitement et correspond au service rendu de traitement du déchet. À titre indicatif, le compostage est en moyenne deux fois plus cher que la méthanisation et s'élève environ à 30€ la tonne, mais les tarifs sont déterminés au cas par cas.

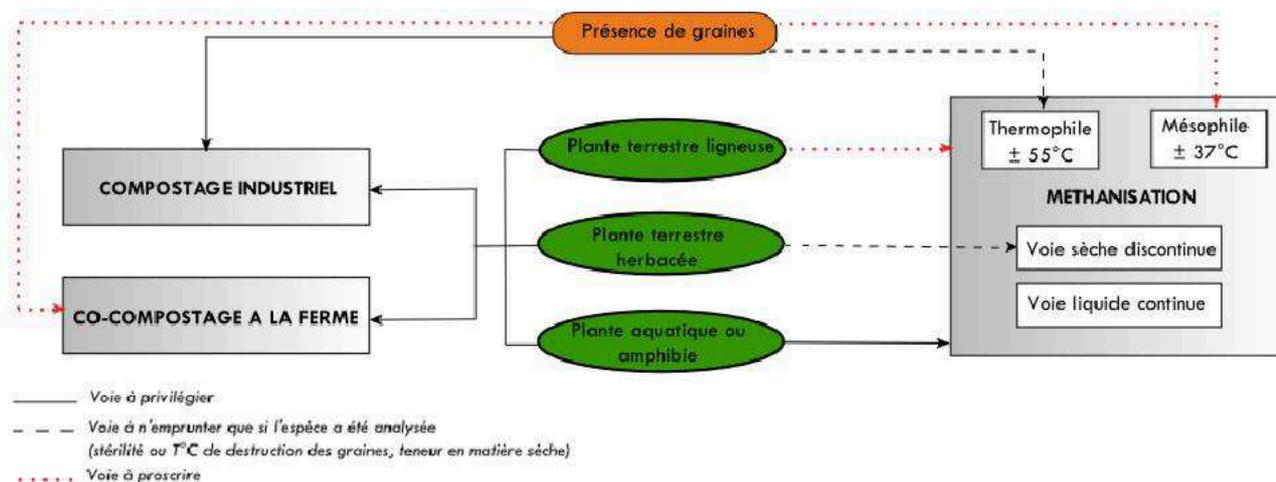
Compostage :

- en plateforme industrielle : conditions contrôlées - température généralement $> 60^{\circ}\text{C}$ – 4 à 6 mois de traitement,
- à la ferme : co-compostage (mélange de déchets verts aux effluents d'élevage et résidus de culture).

Le compostage présente des risques certains de dissémination et doit être réservé aux espèces et parties de végétaux à faible risque de reprise.

Méthanisation :

La méthanisation : s'effectue à une température plus basse qu'en compostage (généralement $\pm 37^{\circ}\text{C}$ mais parfois $\pm 55^{\circ}\text{C}$). Le traitement dure de 40 à 60 jours. Elle ne peut traiter de déchets ligneux tels que les branches et branchages



ACTION 3 PROTECTION CONTRE LES POLLUTIONS ACCIDENTELLES

Des pollutions du sol peuvent être générées sur les chantiers. Elles proviennent :

- de fuites de contenants (bidons, fûts, groupes électrogènes) et/ou d'erreurs de manipulation.
- de rejets "volontaires" d'eaux souillées par les laitances.
- de déversements accidentels (hydrocarbures, huiles, produits chimiques,...) dus à des erreurs de manipulation ou des problèmes mécaniques.

Risques liés aux déversements accidentels

Les milieux naturels sont reliés. Les produits dangereux rejetés sur le sol ou dans les cours d'eau s'infiltrent jusqu'à la nappe phréatique qui alimente les cours d'eau.

Lors de fuites ou de déversements accidentels de certains produits sur le sol, le kit antipollution permet d'avoir les outils adaptés pour intervenir rapidement afin d'éviter la pollution du milieu environnant.



Réagir rapidement en cas de déversement accidentel

Utiliser un kit anti-pollution qui se compose en général de plusieurs éléments :

- des boudins pour contenir et arrêter la propagation de la pollution,
- des feuilles ou des "poudres" pour absorber le liquide,
- des sacs poubelles et des gants pour récupérer les déchets d'absorbant.

Une fois utilisés, ces différents éléments sont des déchets dangereux et doivent donc être traités dans des filières spécialisées. Il est conseillé d'en positionner un, comme les extincteurs, près des zones à risques (zones de stockage des produits dangereux, de dépotage, dans les ateliers) et dans chaque engin, notamment ceux fortement sollicités sur le chantier.



ENJEU 2. : CREATION DE NOUVEAUX HABITATS ACCUEILLANTS POUR LA BIODIVERSITE**ACTION 4 PLANTER DES ESPECES VEGETALES LOCALES**

La végétation est l'élément le plus structurant pour favoriser la biodiversité dans les espaces verts. Le choix des espèces, leur agencement et la gestion qui sera pratiquée conditionnent aussi bien l'esthétique du lieu que son attractivité pour la biodiversité. Il est donc primordial d'évoquer l'ensemble des paramètres à prendre en compte pour inclure les enjeux de biodiversité, quand on envisage de changer de gestion ou de créer un nouvel espace de nature.

Favoriser les essences locales est une préconisation qui n'a pas pour but de supprimer les espèces ornementales, mais plutôt de laisser plus de place à nos espèces sauvages au cœur des villes. C'est également l'occasion pour le paysagiste ou le responsable du service des espaces verts, de diversifier ses possibilités de plantations. Enfin, les végétaux autochtones sont beaucoup plus attractifs pour la faune sauvage que les espèces ornementales et ils sont donc indispensables pour favoriser le retour de la biodiversité dans nos villes et nos villages.

Associer des plantes différentes. La coexistence entre la végétation spontanée et la végétation plantée peut s'avérer très bénéfique. En effet, l'association d'espèces complémentaires sur un même site permet souvent de protéger les plantes des attaques parasitaires.

Trouver le bon fournisseur. Si les fournisseurs de plantes de qualité ne sont pas forcément rares, les professionnels proposant des gammes de plantes sauvages (non horticoles et non sélectionnées) sont beaucoup plus difficiles à trouver. Quand on ajoute à cela le besoin de diversifier les espèces et celui de minimiser les risques de pollution génétique, la difficulté s'accroît encore davantage.

ACTION 5 CREATION D'ESPACES VEGETAUX PLURISTRATIFIES

La stratification végétale correspond à la création de volumes horizontaux (création de lisières et de clairières), et verticaux (étagement de la végétation) tout en permettant de varier les classes d'âge. Elle permet de travailler sur une palette végétale variée, induisant un étalement de la floraison (nectar et pollen) et de la fructification (graines, baies, fruits).

Les ratios ligneux/herbacées, arborescent/buissonnant sont à respecter dans la mesure de l'équilibre éco-paysager local. L'objectif est aussi de favoriser les essences locales, plus attractives pour la faune sauvage, sans pour autant bannir les essences horticoles. L'intérêt pour la biodiversité réside dans la diversification des espaces ayant des strates de végétation plus ou moins développées. En créant une mosaïque alternant sous-bois ouverts et fermés, l'écosystème est considérablement complexifié. La richesse floristique et faunistique augmente alors. Les niches écologiques pour la faune sont multipliées par cette diversité (ressources alimentaires végétales plus variées, gîtes potentiels plus nombreux, proies plus abondantes, etc.) Ainsi, l'écosystème s'enrichit et acquiert une meilleure résilience face aux perturbations et aux attaques des ravageurs.

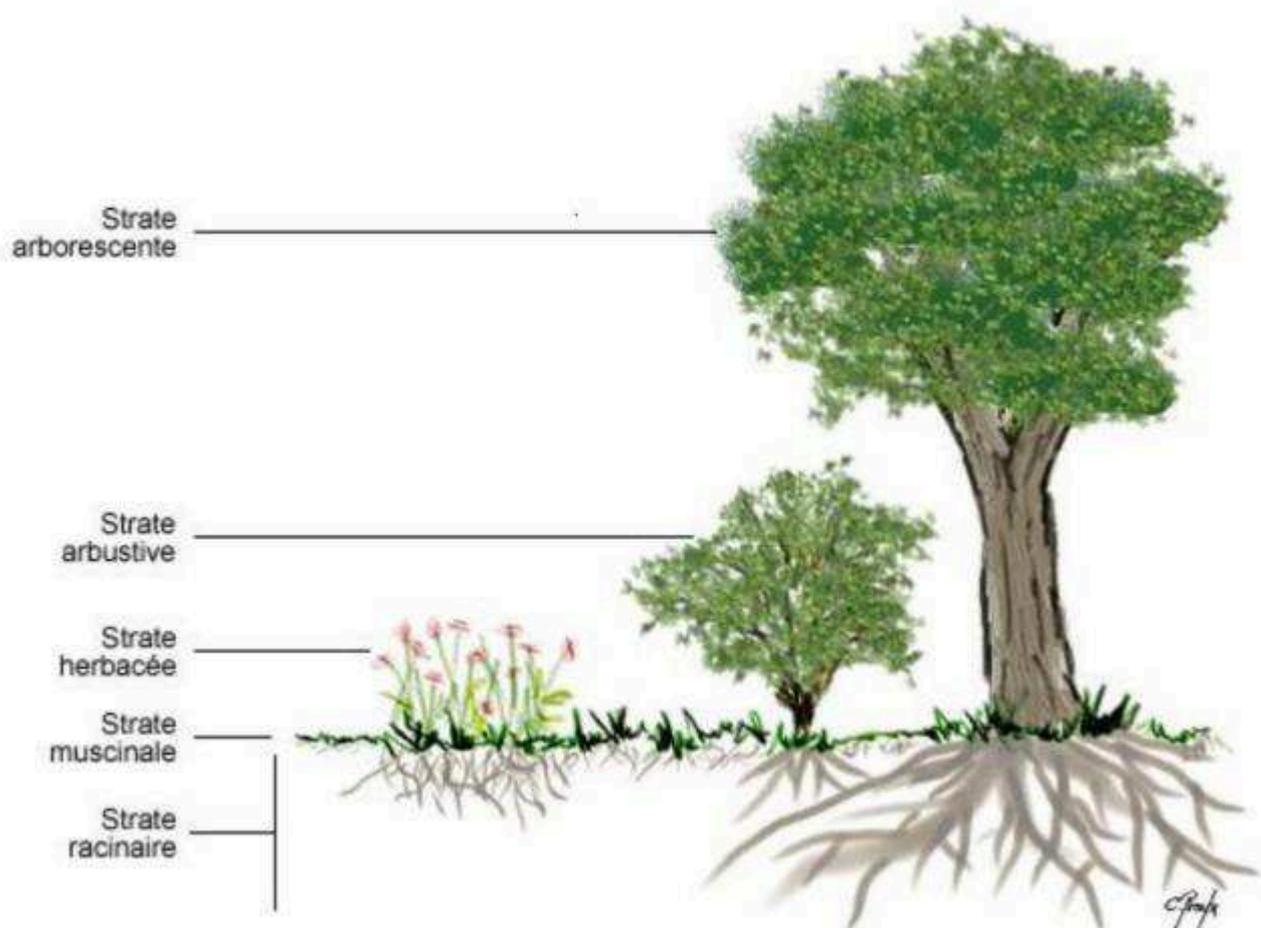


Figure n°15 : Stratification verticale de la végétation

ACTION 6 PLANTER DES ESPECES VEGETALES ATTRACTIVES POUR LA FAUNE

Haies et plantes nourricières. La végétation en ville a une fonction importante pour la faune, aussi bien en termes de protection (refuge contre les prédateurs, site de nidification, protection contre les intempéries) que de ressource alimentaire. Ce dernier point peut être amélioré par la plantation d'espèces judicieusement choisies qui pourront produire nectar, pollen, graines et baies pour la faune. La diversité faunistique s'installe beaucoup plus facilement lorsque les espèces végétales offrent de la variété dans les ressources alimentaires et un étalement des périodes de production de fleurs et de fruits. Les haies, les plantations d'arbres et d'arbustes en alignement s'intègrent aisément dans le tissu urbain et peuvent être très attractifs pour la faune, pourvu qu'il ne s'agisse pas d'un "mur vert" monospécifique et alors, bien souvent dépourvu de vie.

Quelques essences attractives pour la faune



Les 10 essences les plus attractives pour les oiseaux

1. Sureau noir (*Sambucus nigra*)
2. Sorrier des oiseaux (*Sorbus aucuparia*)
3. Merisier (*Prunus avium*)
4. Sureau rouge (*Sambucus racemosa*)
5. Églantier (*Rosa sp.*)
6. Aubépine (*Crataegus monogyna*)
7. Bourdaine (*Rhamnus frangula*)
8. Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*)
9. Pommier (*Malus sylvestris*)
10. Prunellier (*Prunus spinosa*)

Les 10 essences les plus attractives pour les insectes

1. Saule (*Salix sp.*)
2. Chêne (*Quercus sp.*)
3. Bouleau (*Betula sp.*)
4. Aubépine (*Crataegus monogyna*)
5. Peuplier (*Populus sp.*)
6. Prunellier (*Prunus spinosa*)
7. Pin (*Pinus sp.*)
8. Pommier (*Malus sylvestris*)
9. Auline glutineux (*Ainus glutinosa*)
10. Orme (*Hulmus sp.*)

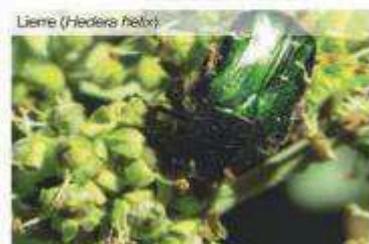
Quelques essences attractives pour les espèces auxiliaires:

Strate arborescente

- Chame (*Caprinus betulus*)
- Tilleul (*Tilia platyphylla*)
- Auline glutineux (*Ainus glutinosa*)
- Chêne pédonculé (*Quercus pedunculata*)
- Saule blanc (*Salix alba*)
- Érable champêtre (*Acer campestre*)
- Frêne (*Fraxinus excelsior* et *F. oxyphylla*)
- Micocoulier (*Celtis australis*)

Strate arbustive

- Buis (*Buxus sempervirens*)
- Laurier-tin (*Viburnum tinus*)
- Noisetier (*Corylus avellana*)
- Liere (*Hedera helix*)
- Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*)
- Nerprun alaterné (*Rhamnus alaternus*)
- Sureau noir (*Sambucus nigra*)
- Viome obier (*Viburnum opulus*)



ACTION 7 CREATION DE TOITURES VEGETALISEES FAVORABLE A LA BIODIVERSITE

Le système est déterminé par l'épaisseur du substrat et en conséquence, par la végétation potentielle qui peut y être implantée. La toiture et la structure du bâtiment devront répondre aux caractéristiques du système choisi (potentiel de surcharge). Plus il y a de substrat plus le milieu créé sera favorable à la biodiversité. Mais il est aussi possible d'améliorer le potentiel biodiversité d'une toiture grâce à l'installation d'équipements favorable à l'accueil de la biodiversité (nichoirs, bois mort, pierrier...)

Typologie des toitures végétalisées			
Systèmes	extensif	semi-extensif	intensif
Surcharge	de 60 à 180kg/m ² (Nota : surcharge d'une couche de graviers (80 à 100 kg/m ²))	de 150 à 350 kg/m ²	de 600 à 2000 kg/m ²
Support	varié, du fait d'une surcharge plus faible : béton, tôle acier nervurée (TAN) ou structure bois	léger comme l'acier, le bois ou le béton	implantation possible sur des structures supportant de fortes surcharges, principalement sur des toitures terrasses en béton
Pente	de 0 à 20% (jusqu'à 45% si aménagements spéciaux)	de 0 à 20%	0 à 5%
Substrat	éléments organiques (tourbe, compost, terreau de feuilles...) avec minéraux (pierre de lave, pierre ponce, argile expansée...)	éléments organiques (tourbe, compost, terreau de feuilles...) avec minéraux (pierre de lave, pierre ponce, argile expansée...)	terre principalement
Épaisseur du substrat	3 à 14 cm	12 à 30 cm	30 cm à 2 m
Plantation	sédum, mousse, graminées	sédum, mousse, graminées, arbrisseaux, plantes basses, gazon	plantes à fleurs ou à feuillage, graminées, petits arbustes, arbres etc.
Irrigation	caractéristiques proches d'un écosystème autonome : pas d'irrigation	oui	indispensable
Entretien	1 à 2 visites par an	4 visites par an	comme un espace vert ou jardin au sol

Figure n°16 : Typologie des toitures végétalisées (source LPO)

Favoriser la biodiversité

Toutes les toitures végétalisées présentent un intérêt pour la biodiversité car elles permettent la mise en place d'un écosystème plus complexe qu'une toiture classique. Le substrat peut servir pour la nidification et la végétation peut être une ressource en pollen, nectar et fournir des abris pour de nombreux insectes, à condition de prendre en compte la biodiversité lors de son installation.

Les toitures végétalisées extensives n'ont pas comme caractéristique principale de créer des habitats favorables à la biodiversité. Les conditions hostiles de survie sur un toit pour la flore et la faune sont exacerbées par la fine épaisseur de substrat. Cependant, des éléments extérieurs à la toiture elle-même permettraient d'augmenter la capacité de support en terme de biodiversité.

Les toitures végétalisées intensives sont les plus à même de favoriser la biodiversité puisqu'elles peuvent présenter plusieurs strates végétales. Cependant, elles sont coûteuses et difficiles à mettre en place. La toiture "biodiversité" se situe dans la diversité des différentes techniques. Elle doit venir en complément des plantes grimpantes qui prennent les façades d'assaut et des arbres d'alignement qui apportent un peu de nature à nos trottoirs minéraux. Elle est comme une continuité dans le maillage vert qui se veut à plusieurs dimensions.

La toiture "biodiversité"

La diversité dans la conception des toits végétalisés favorise une faune et une flore variées. La valeur écologique d'un toit sera ainsi accrue par :

- la variété des hauteurs et des pentes du toit
- la mise en place de zones différenciées, également au regard de l'humidité et du vent
- l'apport de substrats de granulométrie et de poids différents
- l'apport de bois mort, de roches et autres matériaux naturels
- un grand éventail de plantes à drainage naturel ou faiblement drainées
- la constitution de buttes et de micro-reliefs créant ainsi des profondeurs variées
- l'introduction de zones d'ombre et de lumière différenciées.

Ces différentes caractéristiques permettent de créer des habitats différents, ouvrant de plus grandes capacités d'accueil pour la biodiversité. De plus, lors de l'installation d'une toiture végétale en vue de favoriser la biodiversité, le type de substrat utilisé et de fleurs plantées doit être pris en considération.

- Le substrat doit présenter différentes épaisseurs et être composé avec du sol naturel des zones alentour.
- La végétation doit être variée et composée d'espèces indigènes résistantes aux conditions de vie sur un toit.

Afin d'obtenir un toit végétal conçu pour le développement de la biodiversité, l'accompagnement par un écologue chargé de valider le choix des plantes locales, du substrat et des différentes strates végétales est fortement conseillé.

Enfin, une gestion réduite ou absente permet la création d'une plus grande quantité de nourriture (tiges mortes, fruits, graines). L'entretien de la végétation doit limiter l'utilisation d'eau et de produits phytosanitaires. Il est aussi important de penser en amont lors de la conception des toitures à regrouper les équipements de toiture susceptibles de faire l'objet d'interventions d'entretien (par exemple changement des filtres des CTA ou des « rooftop ») dans une zone dédiée, autant que possible à l'écart des zones susceptibles d'abriter des nids. L'entretien des toitures ne doit pas être réalisé durant la période de nidification des oiseaux de mars à juillet.

La toiture "biodiversité" permet de créer un réseau réel et plus vaste d'espaces verts et d'habitats fonctionnels au centre des villes.

Éléments externes favorisant la biodiversité

Il existe des moyens simples pour accroître la biodiversité sur les toits végétalisés. Ces techniques correspondent aux mêmes pratiques mises en place dans les espaces verts : gîtes et nichoirs, mares, ruches ou encore « hôtels » à insectes.

Nichoirs et gîtes

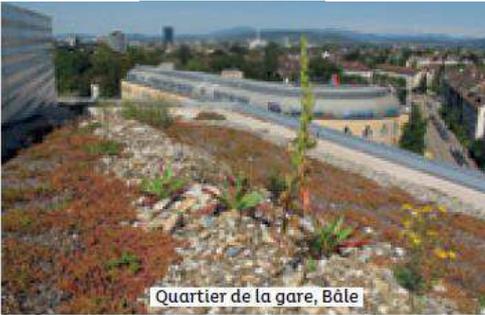
Les toitures végétalisées, quand elles ne sont pas fréquentées par l'homme, sont des espaces calmes favorables à la nidification de nombreuses espèces d'oiseaux.

Certaines d'entre elles peuvent nicher directement au sol (goélands, vanneaux huppés, gravelots...) alors que d'autres peuvent rechercher des cavités. La pose de nichoirs en bordure de toitures peut aussi se révéler favorable pour de nombreuses espèces. Attention cependant à la hauteur du toit pouvant limiter la présence de certaines d'entre elles :

Toiture d'immeuble de plus de 10 étages :

- nichoirs semi-ouverts pour rouge-queue noir dirigés vers la terrasse
- nichoirs pour martinets dirigés vers l'extérieur
- nichoirs pour faucon crécerelle et faucon pèlerin dirigés vers l'extérieur sur un immeuble dominant les bâtiments environnants

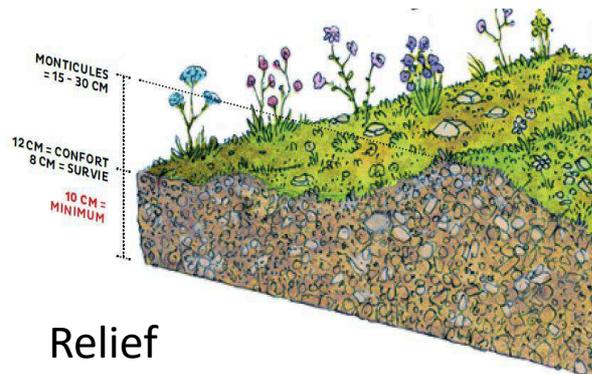
Pierrier



Nichoir



Marre



Bois mort

Relief



Ruches

Figure n°17 : Éléments externes favorisant la biodiversité

ACTION 8 CHOISIR UN ECLAIRAGE EXTERIEUR ADAPTE

Souvent mal conçu ou inapproprié, l'éclairage artificiel nocturne engendre non seulement un important gaspillage énergétique, mais également des effets négatifs sur les êtres vivants. L'enjeu est de concilier nos besoins en éclairage tout en limitant les perturbations pour la biodiversité. Il convient donc de différencier et de raisonner les besoins en lumière artificielle, quitte à s'interroger sur la nécessité d'éclairer certains espaces et ainsi, laisser dans l'obscurité les espaces considérés comme naturels.

Le terme de "pollution lumineuse" décrit l'ensemble des effets indésirables induits par l'éclairage artificiel.

Les principes à respecter

Éviter la diffusion de lumière vers le ciel (avec l'aide de réflecteurs adaptés). C'est le principal paramètre à prendre en compte pour la préservation de la faune. Il est également à considérer pour diminuer l'éblouissement des personnes.

Les conditions à respecter sont :

Ne pas dépasser un angle de projection de 70° à partir du sol,

Utiliser préférentiellement des verres plats et non bombés,

Ne pas éclairer directement le visage des personnes en utilisant des réflecteurs.

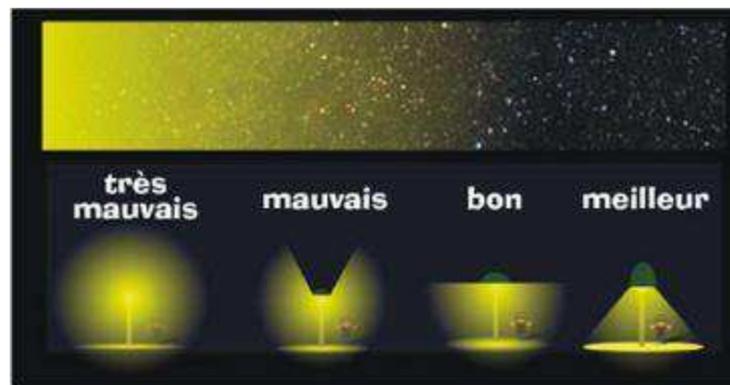


Figure n°18 : Exemple d'orientations d'éclairage

Placer le bon nombre de luminaires aux endroits stratégiques. Il est important de ne pas multiplier les mâts et de trouver la meilleure combinaison entre la hauteur des mâts, la puissance lumineuse de l'ampoule et l'intensité lumineuse voulue. Lorsque les mâts doivent être implantés à proximité d'un arbre, il convient d'évaluer le développement futur de l'arbre (arbre de grand développement comme le platane ou sujet moyen) et d'implanter les mâts en conséquence. Pour les arbres de grand développement, l'espace entre l'axe du tronc de l'arbre et celui du mât ne devra pas être inférieur à 7m. Cet espace se réduit à 4m pour les sujets moyens.

Limiter la durée d'éclairage (minuterie, détecteur de mouvements). A partir d'une certaine heure de la nuit, l'éclairage peut être éteint dans certaines zones (périurbain, zones de faible fréquentation). L'éclairage publicitaire et celui des monuments doivent également être éteints à partir d'une certaine heure. (Voir les textes réglementaires en vigueur, dans les centres villes en particulier).

Réguler le niveau d'éclairage et le flux de lumière en fonction des usages (gradateur). Les gradateurs permettent de diminuer l'intensité du courant, selon une tranche horaire définie. Cela permet de réduire la pollution lumineuse, mais également d'économiser l'énergie. Le système se combine avec des cellules photoélectriques ou/et des détecteurs d'occupation. L'éclairage se transforme ainsi en un élément proactif de l'espace public, permettant d'optimiser les niveaux d'éclairage. Selon les types d'espaces, l'éclairage pourra être adapté. Dans un parc, par exemple, l'éclairage peut se limiter aux allées principales et ainsi laisser les espaces secondaires non éclairés pour préserver la faune et la flore. Un équilibre doit être trouvé entre la sécurité des personnes traversant le parc la nuit et la préservation de la biodiversité.

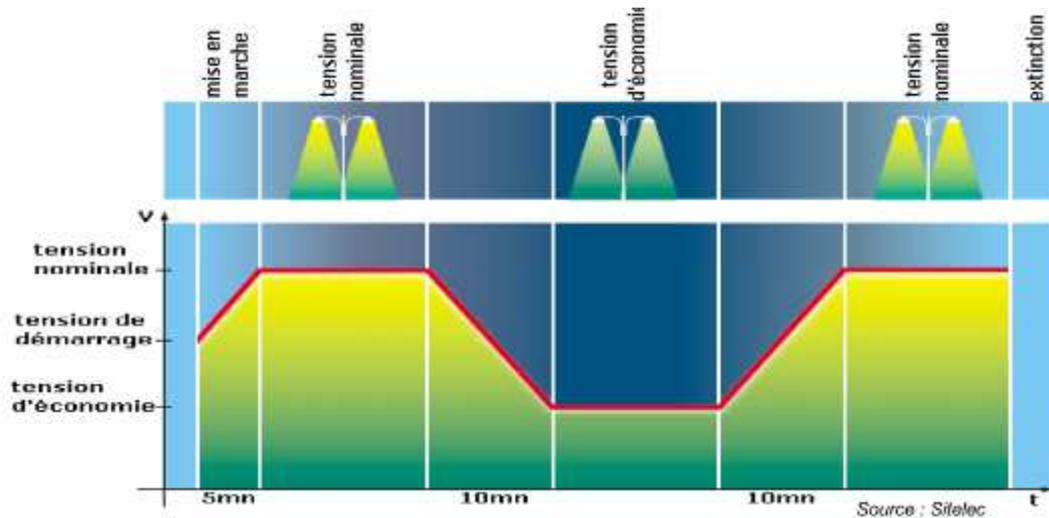


Figure n°19 : Exemple de régulation du niveau d'éclairage en fonction des usages

Choisir une ampoule efficace, adaptée à l'usage, moins impactante pour la faune. Plusieurs critères doivent être pris en considération : l'efficacité énergétique, le prix, l'impact des matériaux sur l'environnement, le rendu des couleurs, mais aussi le recyclage du matériel. La répartition spectrale (longueur d'onde) des sources lumineuses est importante. Les ampoules qui émettent des rayons ultra-violet sont très nocives car elles attirent et détruisent notamment de nombreux insectes ; les sources lumineuses ayant une forte composante d'ondes courtes (lumières bleues et blanches) sont celles qui perturbent le plus la faune.

Tableau 6 : Lampes pouvant être recommandées lorsque la présence d'un éclairage artificiel demeure nécessaire										
Longueurs d'ondes (nm)	UV							IR		
	<400	400-420	420-500	500-575	575-585	585-605	605-700	>700	Lampes les « moins néfastes »	Lampes néfastes mais aux impacts plus « modérés »
Poissons d'eau douce	x	x	x	x	x	x	x		- Sodium Basse Pression - LEDs Ambrées à spectre étroit	- Sodium Haute Pression
Poissons marins	x	x	x	x					- Sodium Basse Pression - Sodium Haute Pression	- Fluo compacte (Blanc le plus chaud < 2700°K) - Tube Fluorescent
Crustacés (zooplancton)	x	x*	x*						- LEDs Ambrées à spectre étroit - LEDs Rouges	- Tube Fluorescent (Blanc le plus chaud < 2700°K)
Amphibiens et reptiles	x	x	x	< à 500 et > à 550	x	x	x	x		- Sodium Basse Pression
Oiseaux	x	x	x	x		x	x	x	- Sodium Basse Pression - LEDs Ambrées à spectre étroit	- Sodium Haute Pression - Tube Fluorescent (Blanc le plus chaud < 2700°K)
Mammifères (hors chiroptères)	x	x	x	x				x	- Sodium Basse Pression - LEDs Ambrées à spectre étroit	- Sodium Haute Pression - Fluo compacte (Blanc le plus chaud < 2700°K) - Tube Fluorescent (Blanc le plus chaud < 2700°K)
Chiroptères	x	x	x	x					- Sodium Basse Pression - Sodium Haute Pression	- Fluo compacte (Blanc le plus chaud < 2700°K)
Insectes	x	x	x	x					- LEDs Ambrées à spectre étroit - LEDs Rouges	- Tube Fluorescent (Blanc le plus chaud < 2700°K)

x* : Probable mais non identifié dans la littérature scientifique

© NEB-ANPCEN 2015

Figure n°20 : Impact du type de lampe sur la biodiversité

ACTION 9 CREER UNE CLOTURE PERMEABLE POUR LA PETITE FAUNE

Dans les zones urbaines, commerciales ou industrielles, autour de jardins publics ou privés, les clôtures artificielles (parfois électrifiées) se sont fortement multipliées depuis quelques décennies. Dans le paysage agricole, les haies ont fortement régressé, au profit de clôtures parfois électrifiées. Et les épandages de pesticides constituent l'équivalent d'immenses « clôtures invisibles » qui tuent efficacement les espèces ciblées par ces pesticides (Quelques adaptations évolutives sont constatées chez certains insectes, champignons parasites ou adventices des cultures, mais hélas souvent chez des espèces les plus aptes à pulluler et qui comptent parmi les plus gênantes).

Comme les bâtiments, cours et infrastructures de transport - qu'elles enclosent parfois totalement (Cf. Autoroutes, TGV, voies privées..) - toute clôture haute et fermée contribue à la fragmentation éco paysagère (l'une des premières causes de régression de la biodiversité selon l'ONU et l'UICN). Une clôture conçue dans un esprit de *prise en compte de la biodiversité* a un objectif apparemment contradictoire, qui serait de limiter un terrain ou d'en interdire l'entrée, tout en permettant à de nombreux animaux sauvages d'y entrer et sortir, voire d'offrir un nouvel habitat de substitution à certaines espèces. Une clôture végétale ou végétalisée devient sources de nourriture, d'abri, perchoir, lieux de repos, de micro-habitats et de corridors écologiques indispensables à la survie de nombreuses espèces.

Il est donc indispensable d'éviter les clôtures imperméables comme les murs ou les grillages fins et favoriser l'utilisation de haies plantées ou de clôtures ajourées en matériaux naturels. Si la mise en place de murs de clôture est inévitable, y prévoir des passages à faune en nombre suffisant.



ACTION 10 LIMITER LE RISQUE DE COLLISION DES OISEAUX

Le verre, et plus généralement toute surface vitrée utilisée dans la construction (façades, passerelles, garages à vélos, abribus et jardins d'hiver...) représente un double danger pour la faune. Transparent, il n'est pas perçu par l'oiseau ; réfléchissant, il lui donne l'illusion d'un milieu naturel. Ce sont en fait des milliers d'oiseaux qui chaque année percutent des parois vitrées...

Pourtant ce risque peut être atténué en appliquant un marquage sur la surface présentant des risques, sous forme de bandes, de silhouettes, de publicités... ou mieux, en évitant ces risques dès la conception ou la rénovation du bâtiment, en faisant une utilisation intelligente de ce matériau, en choisissant un verre « visible ».

Le danger représenté par les baies vitrées peut être réduit en considérant les alternatives suivantes :

- vitres nervurées, cannelées, dépolies, sablées, corrodées, teintées, imprimées ;
- verre le moins réfléchissant possible (degré de réflexion max. 15%) ;
- verre opaque, cathédrale, pavés de verre, plaques alvéolaires ou autres matériaux opaques ;
- fenêtres croisillons, fenêtre de toit plutôt que fenêtre sur le côté, surfaces vitrées inclinées plutôt qu'à angle droit, vitres posées en retrait (balcon) plutôt qu'en continuité de la façade...
- bandes verticales autocollantes, silhouettes anti-collision : de couleur claires, appliquées à l'extérieur, sur la partie haute de la vitre, espacées d'une paume de main pour dissuader les oiseaux de passer entre elles ;
- rideaux, paravents, jalousies, bandes de plastique ou de papier, stores à lamelles, décorations diverses, dessins à la peinture à doigts, marque de l'entreprise, décorations de vitrines ;

Il est préférable de ne pas installer d'arbres et arbustes à proximité de parois vitrées.



Vue d'ensemble des dangers existant dans un lotissement moderne : 1 abri pour vélos en matériau transparent 2 façades réfléchissantes (verre, métal, etc.) 3 arbres devant une façade réfléchissante 4 surfaces vertes attractives devant une façade réfléchissante 5 paroi antibruit transparente 6 accès au garage avec paroi vitrée 7 passerelle transparente 8 façade réfléchissante 9 sculptures en matériel réfléchissant ou transparent 10 angle transparent 11 jardin d'hiver transparent 12 balustrade de balcon en verre 13 angles transparents 14 végétation derrière des surfaces transparentes 15 silhouettes de rapaces très espacées.

ACTION 11 ÉVITER ET NEUTRALISER LES PIEGES MORTELS POUR LA FAUNE SAUVAGE

Très souvent lorsqu'on parle de cavités pièges, on pense aux poteaux métalliques creux utilisés par France Telecom depuis plus de trente ans et qui restent, s'ils ne sont pas obstrués, des pièges mortels pour les espèces cavicoles. Des dizaines de milliers de mésanges, de chouettes, d'écureuils ou de loirs ont fini leurs jours piégés dans ces tubes creux, incapables d'en ressortir...

Les cavités, les fosses, les conduits, les tuyaux... des trous qui condamnent les animaux !

Nos jardins et nos bâtiments, même s'ils offrent beaucoup d'opportunités pour la faune, recèlent aussi de nombreux pièges qui peuvent être tout aussi fatals pour certains animaux. Les espèces cavicoles qui cherchent des cavités pour nicher ou tout simplement se reposer, pénètrent dans la cavité creuse par le haut, descendent ou tombent sans pouvoir en ressortir. Elles sont ainsi condamnées à mourir de faim ou d'épuisement...



Les dangers potentiels

L'accès de certaines parties du bâti (cheminées, gouttières...) devra être obturé grâce à des grilles. En effet, certains oiseaux peuvent tomber dans ces trous sans parvenir à en sortir seuls.

Certains aménagements et matériaux peuvent aussi être dangereux pour les animaux. Nombreuses sont les cavités à parois verticales et lisses dont l'animal ne peut sortir : regard de compteur d'eau, vide sanitaire, parpaings et briques stockés, étais, fosses diverses, bassin de rétention ou de décantation en géomembrane, piscine ou abreuvoir vide, poubelles ou zones de stockage à ciel ouvert, tuyaux plastique et gaines de protection diverses enterrés dans le sol...

Les solutions



Certaines situations peuvent être traitées à la source, dès la construction (la non-accessibilité au conduit d'une cheminée, à une gouttière à une gaine d'aération...) mais d'autres seront des dangers pour la faune en fonction de la saison du chantier (parpaings et briques stockés ou déjà montés et prêts à enduire en pleine période de nidification), de la situation géographique (centre-ville, campagne...), du dérangement sur le chantier (présence permanente, période d'arrêt...) ou de la durée de stockage des matériaux.

Les solutions sont alors multiples ! Mais pour y parvenir, encore faut-il que les entreprises et personnes qui interviennent sur un chantier connaissent et comprennent ces dangers pour être vigilantes et les prévenir.

Observez pour détecter les dangers et empêcher le passage par un comblement ou une condamnation et installer une échappatoire. Pensez que le moindre trou au ras du sol est un piège et sur un chantier les trous, donc les dangers, ne manquent pas ! Soyez astucieux !

Quelques exemples :

- pour les regards de compteur d'eau, vides sanitaires, fosses diverses, bassins de rétention ou de décantation, piscines ou abreuvoirs vides, poubelles à ciel ouvert... prévoyez des échappatoires (filets, planches ou madriers rugueux inclinés, moquette usagée, ...) ou condamnez, limitez, protégez les accès ouverts en permanence ;
- pour les poteaux creux, tuyaux plastique, gaines de protection, étais... trouvez une idée pour combler le trou : bouchons ou pour la durée des travaux, sacs et bâches plastique (déchets du chantier) ;
- pour les parpaings et briques ou autres matériels stockés : pensez à bâcher, surtout au printemps, en pleine période de nidification, au risque de voir une nichée de mésanges s'installer quelques jours plus tard.



ACTION 12 CREATION DE NOUES VEGETALISEES

La **recrudescence des aléas climatiques** nous oblige à faire face aux problèmes de l'imperméabilisation des sols. Dans les aménagements urbains, zones d'activités économiques ou d'habitat, les **noues végétalisées sont une solution alternative aux drains** qui comporte de multiples avantages. Ces ouvrages particuliers font appel aux **techniques du génie végétal** et demandent des matériaux spécifiques pour une mise en œuvre efficace et écologique. Elles permettent aussi de limiter la pollution chronique des eaux de surfaces.

Un ouvrage technique, et bien plus encore

Avec un profil plus évasé et moins profond qu'un fossé, la noue permet de gérer les ruissellements et, selon les objectifs recherchés, de **gérer les eaux pluviales à la parcelle**. En effet, plusieurs types existent : **noues de rétention, noue d'infiltration simple ou avec massif drainant...** Tout un panel de solutions qui font appel à chaque fois aux techniques du génie végétal. Des solutions basées sur la nature qui permettent d'allier de multiples avantages. Les noues végétalisées plantées d'hélophytes et d'herbacées peuvent avoir une **fonction épuratoire**. Une caractéristique particulièrement intéressante compte tenu de la pollution que l'on peut retrouver dans les eaux de ruissellement à proximité des routes (hydrocarbures, nitrates, phosphates...). Phragmites, iris des marais et autres carex consolident la noue avec leur système racinaire dense et sont le **support d'une biodiversité** (microfaune) qui fixe cette pollution.

Si le coût moyen d'une gestion traditionnelle avec des tuyaux d'évacuation sous chaussée s'estime généralement autour de 45 € TTC/ml, la mise en place d'une noue végétalisée est quant à elle proche des 30 € TTC/ml pour les plus simples et peut s'élever jusqu'à 100 € TTC/ml pour les solutions les plus techniques. **Aucun entretien n'est nécessaire avec l'utilisation d'hélophytes**. Si certaines espèces présentent un développement trop important (en particulier pour les Phragmites australis), un faucardage et une évacuation peut être effectuée une fois tous les trois ans (0,40 € TTC/m²).

Le colmatage des drains sous chaussée demande une intervention certes moins fréquente mais le coût et la complexité de l'intervention sont sans commune mesure... Par ailleurs, le milieu urbain ne s'envisage plus comme incompatible avec la présence d'eau. Support végétation et de biodiversité, elle devient même recherchée (trames vertes et bleues, nature en ville...) de telle sorte que de plus en plus, de projets de renaturation de cours d'eau émergent.



ACTION 13 INSTALLER UN HOTEL A INSECTES

Les insectes représentent la grande majorité des espèces d'animaux connues (plus de 80 %). La France en compte près de 40 000 espèces, soit presque autant que d'espèces de vertébrés sur toute la planète. Les insectes, et majoritairement les abeilles, concourent à la pollinisation, donc à la reproduction des plantes, et ainsi, à la production fruitière. Une grande partie de notre alimentation est liée à cette activité pollinisatrice. Ce service rendu a été chiffré à 153 milliards d'euros annuels au niveau mondial. Pour seulement quelques espèces mellifères (abeilles de ruches), il existe près de 1 000 espèces d'abeilles sauvages en France.

La majorité des insectes sont des prédateurs qui chassent d'autres insectes.

Parmi eux se trouvent de nombreux auxiliaires. Seule une faible part des insectes cause des dommages aux cultures, aux denrées alimentaires, au bois d'œuvre et de charpente. Dans le même groupe d'insectes, on peut donc trouver des ravageurs et des auxiliaires comme c'est le cas pour les punaises par exemple. Il est essentiel de fournir des sites d'alimentation pour chaque stade de leur évolution.

Les méthodes de gestion

Pour obtenir un milieu favorable, il faut diviser les espaces en micro-milieus et favoriser de nombreux habitats fournissant "le gîte et le couvert" :

- Préserver des friches, des bandes fleuries et enherbées offrant des abris et des sources d'alimentation pour certains insectes adultes ou des réserves de proies alternatives pour les prédateurs.
- Préserver ou créer des espaces verts avec des plantes indigènes, diversifiées, sources de pollen et de nectar pour les auxiliaires adultes.
- Préserver ou créer des mares et des points d'eau pour que les animaux puissent boire et pour favoriser les espèces aquatiques.
- Créer des abris et des refuges en laissant des tas de bois mort, des arbres morts, des tas de feuilles, de pierres, des tuiles.... Installer des gîtes.
- Ne pas utiliser de pesticides : les ennemis naturels seraient aussi éliminés et une fois le milieu déséquilibré, les ravageurs et les adventices ne pourraient que proliférer. Il est judicieux de favoriser les méthodes alternatives aux produits chimiques, qui sont obligatoirement abandonnés depuis 2017 en France dans la gestion des espaces verts des collectivités.
- Ne pas brûler les végétaux : c'est inutile, polluant (dégagement de CO2...) et très destructeur pour les insectes qui peuvent les utiliser pour gîter.
- Tondre le moins souvent, le moins ras possible (surtout en été) et uniquement les surfaces indispensables pour éviter que les insectes et d'autres espèces soient broyées par la tondeuse. Nul besoin alors d'acheter des insectes auxiliaires, il faut simplement renoncer aux pratiques traditionnelles. Plus ces conseils seront préconisés, plus les espaces, tels que les jardins, les parcs et autres milieux, bénéficieront de l'assistance spontanée de la nature de proximité.

Différents types de gîtes

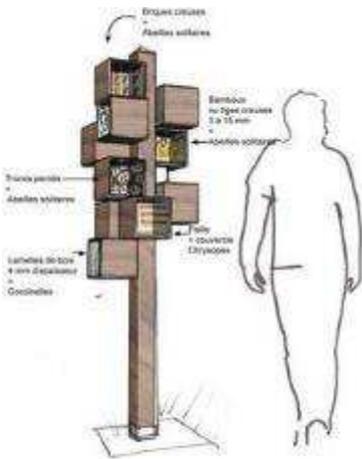
Les gîtes à insectes sont à proposer près des secteurs attractifs pour les insectes (en fonction de la végétation environnante). Ils permettent d'offrir des gîtes et des abris adaptés à l'écologie des espèces. Ils seront utilisés à différents moments en fonction des espèces : pour passer l'hiver, se protéger des intempéries ou se reproduire.

Les hôtels à insectes sont des structures en bois remplies de bûches percées, de tiges creuses, de tiges à moelle tendre et de terre sèche, destinées à accueillir la nidification de diverses espèces d'abeilles sauvages. Une bonne orientation de ces hôtels (contre les vents dominants, mais face à l'ensoleillement) est primordiale car les abeilles ont besoin de chaleur pour leurs activités et leur développement.

Mise en place d'un gîte à insectes

Le support peut présenter toutes les tailles, toutes les formes et tous les styles en fonction du rendu souhaité. Le support est généralement une sorte d'armoire à étages avec un toit, mais des palettes empilées pourront également faire l'affaire. Lorsque l'espace est restreint, un fagot de branches creuses ou une bûche suspendue sur un mur extérieur seront déjà suffisants pour apporter une diversité supplémentaire.

Entre les étages sont empilés des briques et des morceaux de bois percés de différentes tailles, des tuiles, du carton ondulé, de la paille, du foin, des sacs de jute, des feuilles mortes et tout autre matériau naturel et de récupération en fonction de l'insecte à privilégier.



ACTION 14 : INSTALLER DES NICHOURS POUR OISEAUX LOCAUX

De nombreuses espèces d'oiseaux subissent actuellement un important déclin. L'évaluation des menaces pesant sur les 277 espèces d'oiseaux nicheurs sur le territoire métropolitain révèle une situation très préoccupante : 73 d'entre elles sont actuellement menacées, soit plus d'une espèce sur quatre. L'intensification des pratiques agricoles, l'usage généralisé des pesticides, la rénovation des bâtiments anciens, l'introduction d'espèces exotiques, l'urbanisation grandissante et le réchauffement climatique ont entraîné le déclin de nombreuses espèces.

Actions favorables aux oiseaux

Bonne gestion des espaces : milieux favorables, diversité végétale, stratification, diversité des milieux,

Disponibilité des ressources alimentaires : mangeoires, plantations variées,

Pose de niochors de différents types, adaptés aux besoins des espèces. Durant la période de reproduction, chaque espèce d'oiseau a un comportement et des habitudes qui lui sont propres. Il existe de nombreux modèles de niochors adaptés à chacune des espèces. Certains sont courants, comme ceux destinés aux mésanges, rouges gorges, grimpereaux et troglodytes. D'autres, plus particuliers, conviennent à des espèces assez menacées comme les hirondelles. Enfin, d'autres niochors sont plus spécifiques, mais aussi plus incertains quant à leur occupation : ce sont les niochors pour chouettes chevêches, effraies des clochers, faucons crécerelles, etc... Le placement de ces refuges requiert une bonne connaissance des espèces et une installation incorrecte pourrait s'avérer plus dommageable qu'utile pour les oiseaux.



Quelques exemples de niochors différents

Caractéristiques des principaux niochors

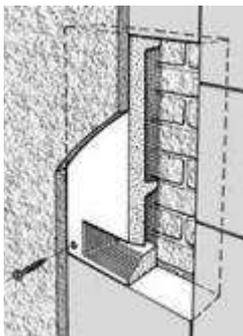
Dimensions optimales	Trou d'envol diamètre en mm	Fond intérieur en cm	Hauteur intérieure en cm	Distance entre le trou d'envol et la base du niochor en cm	Hauteur conseillée de pose du niochor
Mésange noire	25 à 27	10x10	17	11	2-4 m
Mésange bleue	25 à 28	13x13	23	17	2-5 m
Mésange charbonnière, Moineau friquet	32	14x14	23	17	2-6 m
Moineau domestique	32 à 40	14x14	23	17	3-8 m
Rougequeue à front blanc	Oval h=32 x l=46	14x14	23	17	1,5-4 m
Sittelle torchepot, Étourneau sansonnet	46 à 50	18x18	28	21	4-12 m

ENJEU 5. : ACCUEIL DES MAMMIFERES**ACTION 15 : INSTALLER DES NICHAIRES POUR CHIROPTERES**

Ces petits mammifères volants s'avèrent être de véritables alliés pour l'homme malgré leur mauvaise réputation. Ce sont des insectivores qui peuvent se nourrir d'une quantité importante d'insectes (mouches, moustiques, chenilles). Toutes les espèces de chauves-souris sont classées sur la liste rouge des espèces menacées, notamment en raison de la destruction volontaire ou non de leurs habitats : haies, vergers, pâtures, en ce qui concerne leurs terrains de chasse, et vieux arbres, combles ou grottes pour leurs gîtes.



Aménagements : Dans un premier temps, il est important de veiller à la conservation des arbres à cavités dans tous les milieux, qu'ils soient forestiers ou urbains. Certaines espèces de chiroptères cohabitent volontiers avec les hommes si celui-ci les tolère. Il est parfois fréquent d'en trouver derrière un volet, dans une cavité, un grenier ou sous des tuiles. Véritable anti-moustiques naturel, une colonie de chauves-souris peut consommer une tonne d'insectes nocturnes en une saison estivale, dans la mesure où les pollutions, lumineuses ou autres menaces, ne sont pas trop importantes. On peut aussi favoriser leur installation en installant des gîtes artificiels. Enfin, contrairement à certaines idées reçues, toutes les espèces de chauves-souris n'ont pas de tropisme envers les sources lumineuses. Beaucoup d'entre elles, au contraire, sont considérées comme lucifuges et fuient la lumière. La limitation de la pollution lumineuse en ville par la réduction ou l'absence d'éclairage dans les espaces de nature et dans certains parcs urbains est une mesure importante pour le maintien de ces espèces.



ENJEU 6. : METTRE EN PLACE UNE GESTION ECOLOGIQUE DES ESPACES VERTS

ACTION 16 CALENDRIER D'INTERVENTION QUI RESPECTE LA BIODIVERSITE

Les chantiers et travaux sont des étapes peu favorables à la biodiversité et représente un danger important. Il est donc fondamental d'élaborer un calendrier d'intervention qui prenne en compte les espèces présentes. Ce calendrier devra être intégré aux CCTP.

Les travaux préparatoires (défrichage et terrassement), de construction (structure, installation de nichoirs) et d'entretien (taille, élagage) devront considérer la biologie des espèces afin d'éviter les périodes de fortes sensibilité (reproduction, migration, hibernation).

Sur cette base, et en prenant en considération les périodes de sensibilité forte, et les périodes de sensibilité moyenne (Figure suivante), la période d'intervention la moins dommageable pour la réalisation des travaux préparatoires se situe entre mi-octobre et mi-février. De même, cette période est favorable pour l'installation des équipements destinés à l'accueil et la protection de la biodiversité (nichoirs).

Le respect de cette période permettra de réduire les impacts (dérangements, destructions) sur les espèces, sans toutefois les éviter totalement. En période hivernale, les espèces à faible mobilité et les espèces en hivernage notamment les Chiroptères présentes dans la zone des travaux sont exposées aux risques de dérangement/destruction.

	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE
Flore	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mammifères terrestres	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Chiroptères	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Avifaune nicheuse	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Reptiles	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Amphibiens	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Insectes	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

période la plus favorable ■ sensibilité moyenne ■ sensibilité forte ■

ACTION 17 SE FOURNIR AUPRES D'UNE PEPINIERE ECO-RESPONSABLE

Afin de valoriser et favoriser les filières locales engagées dans des démarches de production respectueuses de l'environnement, il est demandé de favoriser les pépinières qui garantissent des végétaux produits de façon éco-responsables.

Le label plante bleue :

Les professionnels de la filière horticole ont créé la certification Plante Bleue pour valoriser l'engagement en faveur de l'environnement des producteurs.

Ils répondent ainsi aux **attentes croissantes des consommateurs en matière de développement durable et de protection de la planète** ainsi qu'à la **sensibilité accrue des donneurs d'ordre à la qualité environnementale et sociétale des produits** dans le cadre d'une cité verte et durable.

Pour les consommateurs, acheter Plante Bleue, c'est :

- Montrer son engagement pour le respect de l'environnement et de la planète,
- S'engager dans un mode de consommation éco-responsable.

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.



Le cahier des charges de la certification Plante Bleue comporte également un volet qui met en valeur **l'engagement social et sociétal** des entreprises.

Le label végétal local :

Réparer les dommages causés sur la nature, restaurer ou réhabiliter les écosystèmes et les paysages perturbés par les activités humaines... ce leitmotiv se heurte à l'absence sur le marché français de végétaux d'origine sauvage dont la provenance locale est garantie.

Pour la restauration des milieux, la provenance locale est une nécessité écologique et économique. Elle permet de reconstituer des communautés végétales cohérentes et favorise la réussite des semis et des plantations avec des végétaux adaptés aux conditions locales. Les caractéristiques génétiques acquises localement par la flore sauvage au fil des siècles lui confèrent en effet un avantage lorsque celle-ci est utilisée dans son territoire d'origine.

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.

Système de management environnemental de type ISO 14001

ACTION 18 LAISSER S'EXPRIMER LA FLORE SPONTANEE

On les appelle « les mauvaises herbes » parce qu'elles s'invitent là où on ne les attendait pas et renvoient à la « corvée » de désherbage. Cet adjectif est parfois remplacé par le plus clément « indésirable ».

L'éco-jardinier parle lui de « flore spontanée » car il sait qu'elle offre gîte et couvert à la petite faune de son jardin, cette petite faune si précieuse à son équilibre ... Laisser des espaces d'accueil de cette flore spontanée est la clé d'un jardin diversifié et proche de la nature. Là où elle n'est pas souhaitable, l'éco-jardinier utilisera des méthodes douces pour les prévenir et les désherber (couverture des sols en hiver, binage, vinaigre blanc...).

Ces plantes participent à la biodiversité globale des communes : 25 à 30 % des espèces végétales sont susceptibles d'être rudérales, c'est à dire croissant dans un site fortement transformé par l'homme.

Toute une vie s'articule autour de cette flore : insectes, oiseaux, mammifères. Cette dernière peut également jouer un rôle pour la qualité de l'eau et ce n'est pas son seul atout !

Qui connaît encore l'intérêt médicinal de la chélidoine, la forte attractivité de la berce commune pour les insectes ? Qui sait encore reconnaître ces plantes qui vivent à nos portes ? Qui pense à utiliser ces milieux pour faire découvrir et aimer la nature ?

L'aménagement des espaces verts reste encore souvent tourné vers les plantes d'ornement. Quant à ces "mauvaises herbes", elles sont traitées chimiquement, ou plus rarement mécaniquement. Dès que l'homme n'intervient pas et que ces "indésirables" s'installent, le milieu est perçu comme sale ou mal entretenu. Les herbicides sont, depuis quelques dizaines d'années, largement utilisés. Cela n'est pas sans incidence sur l'environnement : une partie de ces traitements finit en effet, par ruissellement, dans les vallées et cours d'eau... Des solutions existent pour trouver un compromis et laisser, dans certains secteurs, s'exprimer cette flore spontanée qui fait aussi partie de notre patrimoine. La notion de gestion différenciée des espaces peut être une réponse, mais il en existe d'autres. Quels sont les milieux propices au développement des plantes spontanées ?

Quelles sont les espèces présentes, fréquentes ou rares ? Quels intérêts y a-t-il à prendre en compte ces espèces ? Quels modes de gestion peuvent s'appliquer ?

Autant de pistes de réflexion pour donner à nos villes et villages un visage plus naturel.

Fonctions écologiques de la flore spontanée

- Restaure la fertilité
 - Stimule l'activité biologique
- Maintient le taux de matière organique
 - Enrichit le sol (engrais vert)
- Améliore les propriétés physiques
 - Améliore la portance
 - Augmente l'aération
- Limite l'érosion et le ruissellement
 - Limite l'écoulement latéral
 - Favorise l'infiltration de l'eau dans le sol
- Lutte contre la pollution
 - Filtre et fixe les particules polluantes

ACTION 19 METTRE EN PLACE UNE IRRIGATION HYDRO-ECONOME

Pour ce qui est de l'arrosage des espaces verts, il est privilégié de ne pas avoir recours à un arrosage manuel, trop dépensier. Afin de ne pas créer une pression supplémentaire sur les nappes phréatiques en période de stress hydrique, la rétention des eaux de pluie est un bon compromis.

Une cuve doit être pensée dès la phase de conception du projet de manière à être bien dimensionnée par rapport aux surfaces, à la nature et à l'inclinaison des toitures.

Les massifs fleuris et les pieds d'arbres doivent être équipés de systèmes d'aspersion au goutte à goutte avec des tuyaux poreux par exemple permettant une irrigation continue et plus diffuse sur les couches de sol superficielles.

Des systèmes asperseurs peuvent être envisagés à conditions d'avoir une programmation raisonnée. Enfin, il est fortement recommandé de procéder au « paillage » des massifs fleuris, limitant le désherbage, maintenant une hygrométrie stable et favorisant la décomposition et la création d'humus, qui attirera une microfaune variée.



ACTION 20 METTRE EN PLACE DES PLANTES COUVRE-SOLS OU DU PAILLIS

Les sols à nu sont très mauvais d'un point de vue écologique : ils s'érodent rapidement, sèchent, échangent moins bien leurs nutriments et attirent des cortèges de plante invasives.

Le projet devra privilégier une densité importante de la végétation la plantation de plantes rampantes/couvre sol, afin de limiter l'exposition du sol et de favoriser la biodiversité du sous-sol, tout en permettant aux petits animaux de trouver un refuge.



Afin de limiter les consommations d'eau en arrosage, d'éliminer l'utilisation de produits phytosanitaires (désherbants), de limiter l'érosion des sols et de modérer les amplitudes de température, il est conseillé de poser un paillage (mulch, BRF).

Celui-ci peut être composé soit :

- de plaquettes de bois (mulch) de couleur naturelle de classe 3, le calibrage est de l'ordre de 10 à 40 mm sur 3 à 5 mm d'épaisseur. Les produits issus de bois palette ainsi que de bois traités seront évités. Les bois apportant des garanties de résistances naturelles aux pathogènes et de longévité seront privilégiés.
- de Bois Raméal Fragmenté (BRF). C'est un mélange non composté de résidus de broyage de rameaux de bois suite aux tailles des végétaux effectuées sur la commune. Il est dégradable et favorise le développement de l'humus, qui permet de limiter, voire de supprimer, le labour, les apports d'engrais et l'irrigation.
- De paille et/ou feuilles disposées au pied des plantes.



ACTION 21 TENIR UN PLAN DE GESTION DES ESPECES INVASIVES EN PHASE FONCTIONNEMENT

Surveiller pour détecter précocement les espèces (cf. annexe 4)

La surveillance permet de détecter l'apparition d'une nouvelle espèce. Elle doit concerner l'ensemble du site et en particulier les milieux susceptibles d'accueillir des espèces exotiques envahissantes tels que les milieux récemment aménagés, les habitats remaniés non végétalisés, les friches, les points d'eau et les berges. Une détection précoce associée à une intervention rapide permet de limiter l'impact de l'espèce sur le milieu ou sur les activités humaines. Cela contribue également à maximiser les chances de réussite d'une action de gestion et à diminuer les coûts d'intervention.

Avant toute intervention sur votre site, il est important que vous ayez une réflexion et élaboriez un programme d'intervention répondant aux questions suivantes : quelles sont les nuisances observées sur le site ? Quelle réglementation s'applique sur le site concerné ? Faut-il intervenir ? Quand ? Comment ? Avec quels moyens humains et financiers ? Avec quels partenaires ? Quel suivi envisager après le chantier ?

Moyen de lutte :

En fonction de l'espèce identifiée, une technique particulière doit être mise en œuvre. Il peut s'agir :

- L'arrachage manuel
- L'arrachage à la pelle mécanique
- La fauche/coupe avec récolte
- Le pâturage
- Le cerclage
- L'abattage et techniques complémentaires
- Le bâchage
- La mise en assec . .

La gestion des déchets végétaux

Quel statut réglementaire ?

Les résidus issus de l'enlèvement de plantes sont assimilés à des déchets organiques et plus précisément des déchets verts (article R 541-8 du Code de l'environnement¹²). Ces textes réglementaires incitent à leur valorisation plutôt qu'à leur simple élimination. Néanmoins, la mise en décharge de classe II ou l'incinération en centre agréé reste les solutions les plus sûres, à défaut d'être économiquement les plus intéressantes, pour les espèces les plus problématiques.

À noter également l'entrée en vigueur du règlement européen n°1143/2014 CE relatif à la prévention et la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes.

À noter que le brûlage à l'air libre est interdit sauf dérogation expresse, mais parfois imposé pour des raisons sanitaires.

L'acceptation en décharges ou centre de traitement est conditionné à l'accord préalable du gestionnaire du site, avec une attention portée à la présence de terre ou l'humidité des débris végétaux.

Le dépôt en déchetterie reste à ce jour possible mais ne présente aucune garantie sur le traitement ultérieur.

ACTION 22 UTILISER DES ENGRAIS NATURELS

Les effets néfastes des engrais sur l'environnement.

Tout d'abord, l'Homme peut souffrir des engrais soit directement (agriculteurs), soit indirectement. Par oppositions, les dégâts indirects nous concernent tous. En effet, lors de l'infiltration des sols, les nitrates (notamment) rendent l'eau des nappes phréatiques impropre à la consommation. Le danger est ici une intoxication par consommation et par accumulation d'élément dangereux pour l'Homme (nitrates, azotes, etc..).

De plus, les éléments non-absorbés sont néfastes à tout l'écosystème entourant la plante, amoindrissant la quantité de vers et de micro-organismes (bactéries, champignons...) dans le sol, essentiels à la croissance de la plante. Cette destruction entraîne alors une dépendance aux engrais : plus le sol est pauvre en matière organique, plus les cultures ont besoin d'apports externes... et à long terme provoque la stérilisation des sols et leur désertification. La couche d'ozone est aussi affectée par ce problème, car les phénomènes de dénitrification et de volatilisation de l'ammoniac contenu dans les engrais azotés génèrent des gaz à effet de serre environ 150 fois plus actifs que le CO₂. Pour finir, l'emploi intensif d'engrais azotés peut causer des catastrophes écologiques (telles que la prolifération des algues vertes), pouvant être mortelles pour l'Homme.

Les engrais écologiques ou engrais naturels

Il est utopique de vouloir cultiver la terre sans apporter aucun engrais. A la longue les sols s'épuisent. Les plantes puisent dans le sol les éléments nutritifs dont elles ont besoin. Il est donc indispensable de compenser, par **l'apport régulier d'engrais**, ce qui a été pris. **Les engrais écologiques ou naturels vous permettent de maintenir la qualité de votre sol, de nourrir vos plantes tout en sauvegardant l'environnement et votre santé.**

Les qualités d'un engrais écologique ou naturel

Tous les engrais naturels ont en commun de ne **pas être issus de l'industrie chimique**. Certains peuvent avoir été transformés comme le sang séché, la corne, les purins de plantes mais ils ne comportent pas de molécules de synthèses.

Employer un engrais naturel c'est bien car les engrais chimiques épuisent le sol et polluent. Mais la mention « naturel » ne suffit pas à faire un engrais écologique et bio. La vinasse de betterave par exemple, est un engrais naturel, très intéressant pour apporter du potassium. Mais elle est un sous-produit de la culture intensive de la betterave, grande consommatrice d'engrais chimiques et de pesticides... Les résidus de ces derniers se retrouvent dans la vinasse.

Les fumiers sont considérés comme des engrais et de amendements naturels. Mais que penser du fumier issu de vaches à qui il a été largement administré des antibiotiques...

Pour qu'un engrais soit vraiment naturel, il faut donc qu'il soit issu de matières (plantes ou animaux) elles-mêmes naturelles et n'ayant pas subies de traitements chimiques. C'est pourquoi, il est important de vérifier la traçabilité des éléments composant l'engrais. Le Règlement CE n° 889/2008 concernant l'utilisation les engrais et les amendements dans l'agriculture biologique donne une liste exhaustive des produits autorisés. Pour de vrais engrais naturels et écologiques, choisissez des produits certifiés « **bio** ».

ACTION 23 SIGNER UNE CHARTE « ZERO PESTICIDES »**Les phytosanitaires**

La France est le premier pays consommateur de produits phytosanitaires en Europe (30% de la consommation européenne). Près de 500 substances actives sont employées. De nombreux produits sont utilisés par les services techniques et les particuliers sur tous types de surfaces : cimetières, terrains de sport, voiries, espaces verts et jardins notamment. Sur les zones imperméables (bitumes, terrasses, dallages...) ou à proximité de zones humides (rivières, mares, sources...), tout traitement chimique est à proscrire. Sur les zones perméables (terre, gazon, cailloux...), ils sont à éviter. Dès la première pluie et quelle que soit la surface, les phytosanitaires sont emmenés dans le réseau d'eau pluviale. Ils finissent alors sans traitement dans le milieu naturel exutoire (rivière, mare...). La qualité trop souvent médiocre de l'eau dans les départements ne s'améliorera qu'avec l'implication de chacun à ce sujet. Il est donc impératif que les communes et les particuliers limitent ou renoncent à l'usage des phytosanitaires, ce qui peut aussi être synonyme d'économies substantielles.

Les produits dérivés de la chimie sont aussi responsables de l'érosion de l'entomofaune, notamment des insectes pollinisateurs. Il est fortement conseillé d'utiliser des produits phytosanitaires biologiques conformes au Plan EcoPhyto 2018. Ce plan est en France l'une des mesures proposées par le Grenelle de l'environnement fin 2007 et reprise par le PNSE 2 (second Plan National Santé Environnement) en 2009. Il vise à réduire et sécuriser l'utilisation des phytosanitaires (y compris en zone non agricole) pour notamment diviser par deux (50%) l'utilisation des pesticides avant 2018 et retirer du marché certaines préparations contenant les 53 substances actives les plus préoccupantes, dont 30 avant la fin de l'année 2008.



La plupart des grandes collectivités sont engagées dans un objectif de gestion de leurs espaces verts sans avoir recours aux produits pesticides. Il est également préconisé de signer une charte d'objectif « Zéro pesticides » à faire signer par le propriétaire du site et le prestataire d'entretien des espaces verts.

ENJEU 7. : SENSIBILISATION ET COMMUNICATION

ACTION 24 INSTALLER DES PANNEAUX D'INFORMATION SUR LES PRATIQUES ECOLOGIQUES DU SITE

La communication est essentielle, notamment auprès des futurs occupants du site afin de les informer des enjeux de biodiversité du site mais également des efforts consentis par le Maître d'ouvrage pour favoriser l'établissement de la biodiversité sur son site.

La parcelle étant située en cœur urbain, il s'agit ici d'une opportunité de démontrer que ce projet environnementalement ambitieux sur des paramètres énergétiques, environnementaux et sanitaires pour ses futurs utilisateurs l'est aussi pour son environnement direct.

La communication peut avoir la forme d'une lettre d'information diffusée aux futurs utilisateurs, une banderole d'affichage dans le hall d'entrée sous forme de petite exposition temporaire à renouveler tous les ans ou même par l'emplacement de panneaux d'information à l'extérieur visible des utilisateurs mais aussi des riverains.



G • PLAN DE GESTION

Qu'est-ce qu'une gestion différenciée ?

La gestion différenciée consiste à adapter les interventions d'entretien en fonction des caractéristiques géographiques, écologiques et paysagères, de la fréquentation et des intentions d'évolution de chaque espace. Chaque site est alors entretenu par un mode qui lui est propre. La lutte contre la pollution par les produits phytosanitaires est effective par la baisse de leur utilisation. Sur le plan économique, cela permet d'optimiser les coûts d'entretien, tant humains que matériels.

Ce plan de gestion est à mettre en œuvre pendant les cinq premières années de fonctionnement afin de s'assurer de l'efficacité des systèmes et de garantir une installation pérenne de la faune et de la flore.

Enjeux et objectifs	Actions à mettre en œuvre
Enjeu 3 : Accueil de l'entomofaune	<p>Action 13 : Installer des hôtels à insectes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - En automne/hiver afin qu'ils soient disponibles pour le printemps suivant <p>Action 6 : Planter des espèces végétales attractives pour la faune (mellifères) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limiter les interventions en période de nidification/floraison/fructification (printemps/été), pratiquer un élagage/taille raisonnée
Enjeu 5 : Accueil de l'avifaune	<p>Action 14 : Installer des nichoirs pour oiseaux locaux et urbains</p> <ul style="list-style-type: none"> - En automne/hiver afin qu'ils soient disponibles pour le printemps suivant - Vérifier l'efficacité du système (présence d'animaux, traces d'occupations) afin d'être certain du choix d'un bon emplacement - Limiter le dérangement en période de couvaison (printemps/été) <p>Action 6 : Planter des espèces végétales attractives pour la faune (nourricières)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limiter les interventions en période de nidification/ floraison/fructification (printemps/été), pratiquer un élagage/taille raisonnée
Enjeu 5 : Accueil des mammifères	<p>Action 15 : Installer des nichoirs à chiroptères</p> <ul style="list-style-type: none"> - En automne/hiver afin qu'ils soient disponibles pour le printemps suivant - Vérifier l'efficacité du système (présence d'animaux, traces d'occupations) afin d'être certain du choix d'un bon emplacement - Limiter le dérangement en période estivale (de reproduction)
Enjeu 6 : Mettre en place une gestion écologique des espaces verts.	<p>Action 4 : Planter des espèces végétales locales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limiter les interventions en période de nidification/floraison/fructification (printemps/été), pratiquer un élagage/taille raisonnée - L'entretien sera minimum et en période hivernale (hors périodes de reproduction) - Limiter le fauchage à une ou deux coupes par an <p>Action 18 : Laisser s'exprimer la flore spontanée</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limiter le fauchage à une ou deux coupes par an <p>Action 10 : Limiter le risque de collision des oiseaux</p> <p>Action 19 : Mettre en place une irrigation hydro-économe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vérifier régulièrement qu'il n'y a pas de fuite sur le système <p>Action 20 : Mettre en place des plantes couvre-sols ou du paillis</p> <ul style="list-style-type: none"> - Renouveler/ajouter régulièrement du paillis si besoin <p>Action 23 : Signer une charte « Zéro pesticides »</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ne pas utiliser de produits phytosanitaires <p>Action 11 : Éviter et neutraliser les pièges mortels pour la faune sauvage</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réaliser une inspection régulièrement afin d'identifier de nouveaux pièges potentiels

ANNEXE 1

Docteur en biologie et diplômée de l'ENSAM/ESTP en construction et habitats durables. Julie PLET est spécialisée en environnement et dans la prise en compte de la biodiversité dans les projets d'aménagement.

PROFIL

FONCTION

- **Chargée d'étude en performance environnementale et gestion de la biodiversité.**

COMPÉTENCES

- **Qualité Environnementale du bâtiment**
- **Gestion de la biodiversité**
- **Génie écologique**
- **Conception et gestion de la « nature en ville »**
- **Gestion de l'eau**
- **R&D et innovation.**

PARCOURS PROFESSIONNEL

- **Chargée d'étude chez OASIIIS (janvier 2017)**
- **Consultante indépendante en construction et aménagement durable du territoire (2014-2017)**
 - Chef de projets assistance à la maîtrise d'ouvrage et à la maîtrise d'œuvre (SYMOE)
 - Mission au Parc Naturel Régional du Luberon (PNRL)
 - Conseil et conception en construction durable
 - Intégration de la biodiversité dans les projets
 - Etude d'impact, étude d'incidence Natura 2000 (BEGEAT)
 - Elaboration de référentiel/label en construction durable et biodiversité (BDM, Effinature)
 - Conférencière (intervention 45min, décembre 2015) « Prise en compte du Grenelle dans les documents d'urbanisme » à destination des élus du Var (Cabinet Luyton, SFU, AMF)
 - Organisation de formations continues en construction durable et biodiversité, destinées aux professionnels (Région PACA, PNRL, CNFTP, IRFEDD)
 - Aide à l'élaboration de SCOT, PLU, TVB
 - Elaboration de fiches pratiques, pédagogiques sur la construction durable
- **Chercheur (Post doctorat) au Commissariat à l'énergie atomique (CEA). (2011-2013)**
Thématique : Transition énergétique : Synthèse de biocarburants à partir de microalgues
- **Professeur à l'Université Paris-sud Orsay (Paris XI) (2006-2010)**
Enseignement de biologie-écologie-environnement-agronomie en niveau licence et Master.
- **Chercheur (Doctorat) à l'Institut des Sciences du Végétal (ISV, CNRS) (2006-2010)**
Étude de la symbiose entre les plantes et les bactéries

FORMATION

- **MASTÈRE SPÉCIALISÉ : Constructions et Habitats Durables (2014)**
Arts et Métiers Paristech ENSAM / ESTP, Aix en Provence, France.
- **DOCTORAT : Biologie et écologie végétale (2010)**
Université Paris-Sud Orsay (Paris XI), Orsay, France.

PRINCIPALES REFERENCES

ASSISTANCE À MAÎTRISE D'OUVRAGE ET INGENIERIE ENVIRONNEMENTALE

- **Rénovation lourde de l'établissement thermal de St-Gervais les Bains (2 600 m²) certifié HQE, BIODIVERCITY – SAINT GERVAIS LES BAINS**
MO : L'OREAL – Architecte : Patriarche
Assistance à la MO pour les certifications environnementale
- **Rénovation de l'immeuble Delcassé (10 000 m²) certifié HQE, LEED, WELL, BIODIVERCITY WIRED SCORE, BBC effinergie rénovation, E+C- – PARIS**
MO : GECINA – Architecte :
Assistance à la MO pour les certifications environnementale
- **Construction d'un ensemble d'immeuble de bureau de 70 000 m² certifié HQE BREEAM LEED WELL BIODIVERCITY– NANTERRE**
MO : ICADE – Architecte : Cabinet Maud Caubet et Quadriflore
Assistance à la MO pour les certifications environnementale
- **Construction d'un immeuble de bureau certifié BREEAM WELL – PUTEAUX**
MO : SNC AF INVESTCO ARAGO – Architecte : Christian De Portzamparc
Assistance à la MO pour les certifications environnementale
- **Extension de l'Anse du Portier certifiée BREEAM, HQE, BiodiverCity, BDM – MONACO**
MO : Groupement de l'Anse du Portier – Architecte : Valode et Pistre architectes et Renzo Piano Building Workshop
Assistance à la MO pour les certifications environnementale
- **Construction du nouvel hôpital de Lens – LENS**
MO : centre hospitalier de Lens - Architecte : Michel Beauvais associés (MBA)
Conception et suivi d'exécution dans le cadre d'une démarche environnementale innovante (Rèv3)
- **Construction d'un immeuble de bureau certifié BREEAM - MARSEILLE**
MO : LOCAFIMO - Architecte : Atelier d'Urbanisme et d'Architecture Gérard MANAVELIA
Assistance à la MO pour les certifications environnementale
- **Rénovation lourde d'un bâtiment de bureaux certifié BREEAM RFO Good et BBC Rénovation – Marseille**
MO: ANF Immobilier – Architecte: TOGU Architecture
Assistance à l'élaboration des dossiers BREEAM et BBC Rénovation

ANNEXE 2

ARRÊTÉ

D.A.D.E. 3

96/PE/115

LE PRÉFET DE LA RÉGION DES PAYS DE LA LOIRE
PRÉFET DE LOIRE-ATLANTIQUE
Chevalier de la Légion d'Honneur
Commandeur de l'Ordre National du Mérite

VU le Code Rural (livre II - Titre I) ;

VU la loi n° 76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature ;

VU le décret 77-1295 du 25 novembre 1977 pris pour application des articles 3 et 4 de la loi précitée, et concernant la protection de la flore et de la faune sauvage du patrimoine naturel français ;

VU l'arrêté interministériel modifié du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national et l'arrêté ministériel du 25 janvier 1993 fixant la liste des espèces végétales protégées en Pays de Loire ;

VU l'arrêté préfectoral du 16 février 1987 prescrivant la préservation du biotope de la tourbière de Ligné, sise sur le territoire des communes de SUCE S/ERDRE et CARQUEFOU ;

VU les rapports scientifiques établis par le Laboratoire d'Ecologie et de Phytogéographie de la Faculté des Sciences de Nantes, la SEPNB et la Direction Régionale de l'Environnement ;

VU les avis émis par les communes de SUCE S/ERDRE et CARQUEFOU ;

VU les avis émis par la Chambre d'Agriculture de Loire Atlantique ;

VU les avis des différents services de l'Etat et organismes consultés ;

VU l'avis émis par le Directeur Régional de l'Environnement ;

VU l'avis favorable émis par la Commission Départementale des Sites siégeant en formation "protection de la nature" dans ses séances des 11 novembre 1995 et 27 mars 1996 ;

CONSIDERANT que plusieurs espèces végétales recensées sur la tourbière figurent sur la liste des espèces protégées ;

CONSIDERANT que le territoire de cette tourbière constitue le biotope "réserve" de ces espèces ;

CONSIDERANT l'intérêt qui s'attache à la conservation de cette flore et à la conservation du site en général ;

SUR la proposition du Secrétaire Général de la Préfecture de Loire Atlantique

A R R E T E

Article 1 : L'arrêté préfectoral du 16 février 1987 prescrivant la préservation du biotope de la tourbière de Ligné sise sur le territoire des communes de SUCE S/ERDRE et CARQUEFOU, est abrogé.

Article 2 : Afin de garantir l'équilibre biologique des milieux et la conservation des biotopes nécessaires au maintien des populations animales et végétales protégées présentes sur la tourbière de Ligné, est prescrite la préservation du biotope constitué par les parties de la tourbière sise sur les communes de SUCE S/ERDRE et CARQUEFOU, tel qu'il figure sur les plans joints en annexe et portant sur les parcelles figurant au cadastre des communes précitées sous les numéros suivants, pour une superficie d'environ 103,20 ha :

SUCE S/ERDRE - section D feuille 2

348 à 350, 448, 455 à 459, 461 , 462, 464 à 468, 489 en partie et 490 - 807, 808, 834, 835, 870.

CARQUEFOU - section K 1ère feuille

888 à 914, 916 à 918, 33

Article 3 : Afin de prévenir la destruction ou l'altération des biotopes par piétinement, la pénétration ou la circulation des personnes est interdite sur la parcelle 461 non exploitée sauf pour les propriétaires, leurs ayants-droits, l'exploitant de tourbe, les responsables du suivi scientifique, les services publics en nécessité de service, les personnes chargées d'effectuer des études ou des travaux sur le site à l'initiative de la Direction Régionale de l'Environnement ou des responsables du suivi scientifique.

Article 4 : Afin de préserver l'intérêt biologique de la tourbière, les activités suivantes pouvant induire directement ou indirectement une détérioration de l'équilibre biologique du milieu sont interdites à l'intérieur du périmètre de l'arrêté :

- les défrichements, arrachages de végétaux
- les remblaiements, exhaussements de sols ou affouillements
- le dépôt de matériaux ou de détritiques de quelque nature que ce soit
- les travaux d'assèchement ou d'assainissement
- l'épandage, le déversement ou l'écoulement d'eaux usées de produits ou effluents toxiques pour la faune et la flore
- l'écobuage, le feu ou le brûlage des végétaux
- les plantations et boisements effectués avec des essences non spontanées ou allochtones.

Toutefois, des dérogations pourront être accordées par Mr le Préfet de Loire-atlantique pour des travaux de restauration ou d'entretien selon les modalités mentionnées à l'article 6.

Article 5 : Toutes construction, édification , installation ou ouvrages nouveaux sont interdits à l'exception des travaux suivants et sous réserves de la compatibilité avec les Plans d'Occupation des Sols:

- les travaux nécessaires à l'entretien, l'aménagement dans le but de préservation des espaces naturels ou la sauvegarde du biotope
- des installations légères liées à des études scientifiques et actions éducatives (balisage, panneaux d'informations, sentier de découverte, mirador...)

Article 6 : Le niveau d'eau du ruisseau des Huppières devra être maintenu, sauf impossibilité due aux conditions météorologiques, à un niveau suffisant tout au long de l'année pour conserver les caractéristiques biologiques de la tourbière.

A ce titre, les prélèvements d'eau dans la nappe phréatique, sous-jacente, ainsi que dans les plans d'eau ou cours d'eau seront interdits à l'intérieur du périmètre de l'arrêté à l'exception de ceux bénéficiant du principe d'antériorité dans le cadre de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau. Pour ces derniers, les débits des prélèvements ne devront en aucun cas mettre en péril les caractéristiques biologiques de la tourbière.

Le seuil au niveau du pont franchissant le marais par le CD 37 ne sera en aucun cas approfondi.

Article 7 : Pourront être autorisés par M. le Préfet de Loire-Atlantique sur fourniture d'un rapport scientifique et technique après avis des responsables du suivi scientifique mentionnés à l'article 8, de la Direction Régionale de l'Environnement et de la Commission Départementale des Sites, les travaux d'intervention sur le milieu dans la mesure où ils consistent des opérations nécessaires à la restauration, l'entretien ou le renforcement de l'intérêt biologique du site et notamment :

- l'abattage, l'arrachage ou le débroussaillage sélectif de végétaux
- l'utilisation contrôlée de produits chimiques biodégradables pour la dévitalisation des souches après abattage.
- les opérations ou travaux de génie écologique nécessaires au contrôle des niveaux d'eau
- les travaux de curage vieux-fonds - vieux bords nécessaires à l'écoulement des eaux

Article 8 : Dans la mesure où elles constituent un mode de régénération de la tourbière à très long terme, les extractions de tourbe menées suivant les principes établis par le Laboratoire d'Ecologie et des Paléoenvironnements Atlantiques de la Faculté des Sciences de Nantes pourront être autorisées sur les parcelles suivantes, comme figurant sur le plan cadastral annexé au 1/5000, sous réserve de l'obtention d'une autorisation d'extraction de carrière et d'une autorisation d'activité portant sur des espèces protégées :

- parcelle 462 pour partie, en conservant en l'état à l'est une bande tampon le long du ruisseau des Huppières, de 30 m le long de la parcelle 461, et de 10 m le long des parcelles 912, 892, 893, 894.

- la partie externe Nord de la parcelle 461 sur une bande de 70 m à partir de la limite de la parcelle 807.

- la partie nord de la parcelle 807, en conservant en l'état une bande de 20 m à partir du canal longeant la partie nord de cette parcelle.

- la partie est de la parcelle 459, en conservant en l'état une bande de 20 m le long du canal de ceinture à l'ouest et une bande de 50 m à partir du canal traversant la parcelle 808.

Au terme de l'extraction, la remise en état des sols sera effectuée comme suit :

- il sera formellement interdit de planter des espèces d'arbres qui ne font pas partie de la flore spontanée de la tourbière

- aucun déblai ne devra être déversé dans l'excavation

- aucun aménagement touristique ne devra être autorisé sur le plan d'eau.

Article 9 : Le Laboratoire d'Ecologie et des Paléoenvironnements Atlantiques de la Faculté des Sciences de Nantes et la SEPNB (Société pour l'Etude et la Protection de la Nature en Bretagne) sont chargés d'effectuer le suivi scientifique afin de connaître l'évolution du biotope et de proposer des modalités de gestion.

Ils seront consultés pour avis sur toute dérogation aux articles 3 et 4.

Pour cette tâche, ils seront habilités à pénétrer sur l'ensemble du territoire concerné par le présent arrêté.

Les résultats seront communiqués annuellement à la Direction Régionale de l'Environnement et à la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt.

Un comité de suivi scientifique se réunira chaque année associant notamment le Laboratoire d'Ecologie et des Paléoenvironnements Atlantiques de la Faculté des Sciences de Nantes, la SEPNB, les Services de l'Etat concernés, un représentant des propriétaires, l'exploitant de tourbe, les Maires des communes concernées.

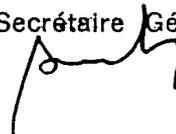
Article 10 : Des panneaux d'information et de délimitation seront disposés autour du site.

Article 11 : Le Secrétaire Général de la Préfecture de Loire Atlantique, le Directeur Régional de l'Environnement des Pays de la Loire, les Maires de CARQUEFOU et SUCE S/ERDRE et le Lieutenant Colonel commandant le Groupement de Gendarmerie de Loire Atlantique, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté dont une ampliation sera adressée à M. LEROY, exploitant de la Tourbière et aux différents Services de l'Etat et organismes concernés. Cet arrêté sera publié au Journal Officiel de la Préfecture de Loire Atlantique, affiché dans les communes de CARQUEFOU et SUCE S/ERDRE, aux emplacements réservés à cet effet et fera l'objet d'une mention dans deux journaux locaux diffusés dans tout le département.

A NANTES, le 22 MAI 1996

LE PREFET

Pour le Préfet
le Secrétaire Général



Pierre BARATON

Pour ampliation
le Chef de Bureau de la Protection de
l'Environnement



M DELAVAL

N ANNEXE A L' PROTECTION DE

NT DE LA LOIRE-ATLANTIQUE

UEFOU: TOURBIERE DE LOGNE).

LEGENDE



Périmètre de protection de l'Arrêté de Biotope.



Périmètre de l'autorisation d'extraction de la tourbe - (22 septembre 1986).



Limite du site.



Extension de la possibilité d'extraction
Prévue a l'Arrêté de Biotope modifié en
date du 22 septembre 1986

ECHELLE: 1/5 000

Vu pour être annexé à mon arrêté
du 22 septembre 1986
NANTES, le 22 septembre 1986

LE PREFET,

Pour le Préfet
le Chef de Bureau de la Protection de
l'Environnement

M DELAVAL



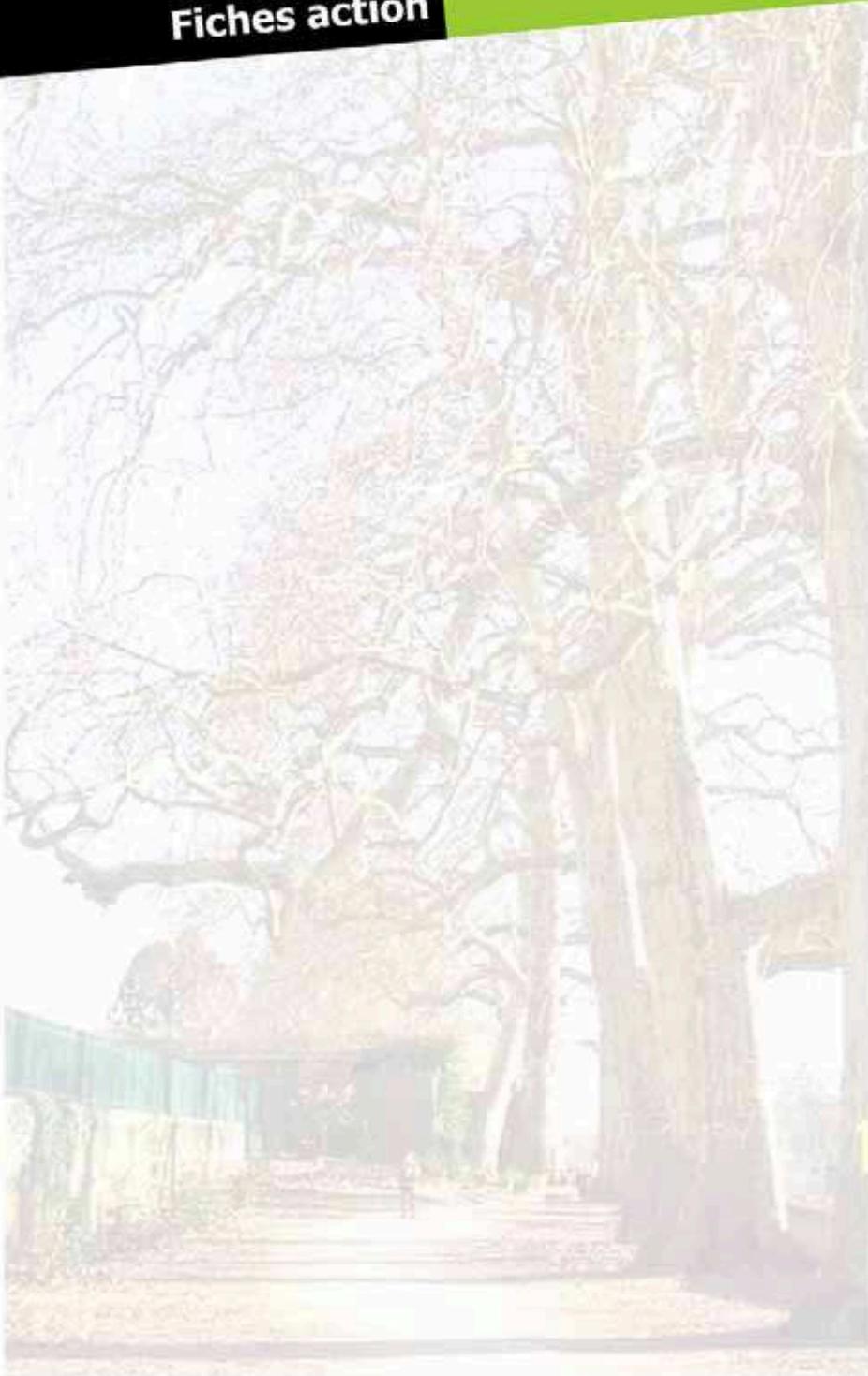


ANNEXE 3

Charte de l'arbre à Nantes

Fiches action

VILLE DE
Nantes



Sommaire

➤ Plan d'actions

Orientation 1 : Répondre aux besoins d'identité et de diversité patrimoniale

- **Protéger le cadre de vie:**
 - 1 - Disposer d'outils juridiques efficaces de protection de l'arbre 5
 - 2 - Créer un environnement de qualité dès la plantation 7
 - 3 - Préserver et valoriser les arbres remarquables 9
 - 4 - Planter et préserver durablement les arbres d'avenir 11
 - 5 - Le plan programmé de renouvellement des arbres d'alignement 13
- **Diversifier le patrimoine paysager:**
 - 6 - Inventorier le patrimoine arboré 15
 - 7 - Nantes : ville arboretum 17
 - 8 - La gestion optimisée du patrimoine arboré 19
 - 9 - Développer la végétalisation au pied des arbres 21
 - 10 - La forêt urbaine nantaise recyclée 23
 - 11 - Lutte raisonnée et protection biologique intégrée 25
- **Augmenter et mieux répartir l'offre en espaces verts: Développer la forêt péri-urbaine et urbaine nantaise**
 - 12 - Les Forêts périurbaines nantaises 27
 - 13 - Développer la trame arborée à travers la ville 29

Orientation 2 : Développer le bien-être et améliorer le sentiment de sécurité dans les espaces verts

- 14 - Patrimoine arboré et pollinose 33
- 15 - L'observatoire des tempêtes 35

Orientation 3: Développer la communication et la cohésion sociale

- 16 - Développer le savoir faire de l'ensemble des acteurs de la gestion de l'arbre 39
- 17 - Développer des supports de communication sur le thème de l'arbre 41
- 18 - L'arbre support de cohésion sociale et d'actions pédagogiques 43
- 19 - 2006 : Année de l'arbre 45
- 20 - Evaluer l'avancement de la charte de l'arbre. 47

➤ Plan programmé d'investissement

- Plan programmé d'investissement des projets de la charte de l'arbre 49

➤ Annexes

- Annexe n°1 Nantes : ville arboretum 52
- Annexe n°2 Nantes : ville arboretum 58
- Annexe n°3 La forêt urbaine recyclée 62

Arbousier d'Asie mineure centenaire du Jardin des Plantes - *Arbutus x andrachnoïdes*



Orientation n°1

**Répondre aux besoins d'identité
et de diversité patrimoniale**

Renforcer la protection dans le cadre de l'instruction des permis de construire



Les travaux de terrassement, le stockage abusif de matériaux au pied de l'arbre et le manque de protection du tronc peuvent avoir des conséquences néfastes pour l'arbre. Le « guide chantier de qualité » rappellera l'ensemble des mesures à prendre pour s'assurer de la protection des arbres

Légende : Photo de chantier sur propriété privée
Les travaux de terrassement, le stockage abusif de matériaux au pied de l'arbre et le manque de protection du tronc peuvent avoir des conséquences néfastes sur l'arbre.



Répondre aux besoins d'identité et de diversité patrimoniale
(Construire et mettre en œuvre un plan urbain vert de la ville de Nantes)

Protéger le cadre de vie

1- Disposer d'outils juridiques efficaces de protection de l'arbre

CONTEXTE :

La municipalité dispose de 2 outils juridiques: le règlement de voirie communautaire et le règlement du POS actuellement en révision dans le cadre de la modification du PLU.

Ces documents définissent notamment des mesures de protection (Espace Boisés Classés) auxquelles leurs sont associés des mesures de compensation en cas de dégradation du patrimoine (barème de la valeur d'un arbre).

Les Espaces boisés classés de la ville représentent 3,3 km² soit 5% de la surface de Nantes.

OBJECTIF :

Disposer d'outils juridiques efficaces et dissuasifs permettant de garantir la protection du patrimoine arboré

ACTIONS :

■ **Protéger le patrimoine arboré planté sur voirie**

- S'assurer du report de l'intégralité des mesures de protection de l'arbre dans le nouveau **règlement de voirie communautaire (y compris le protocole PESOS et le barème d'évaluation des arbres)**

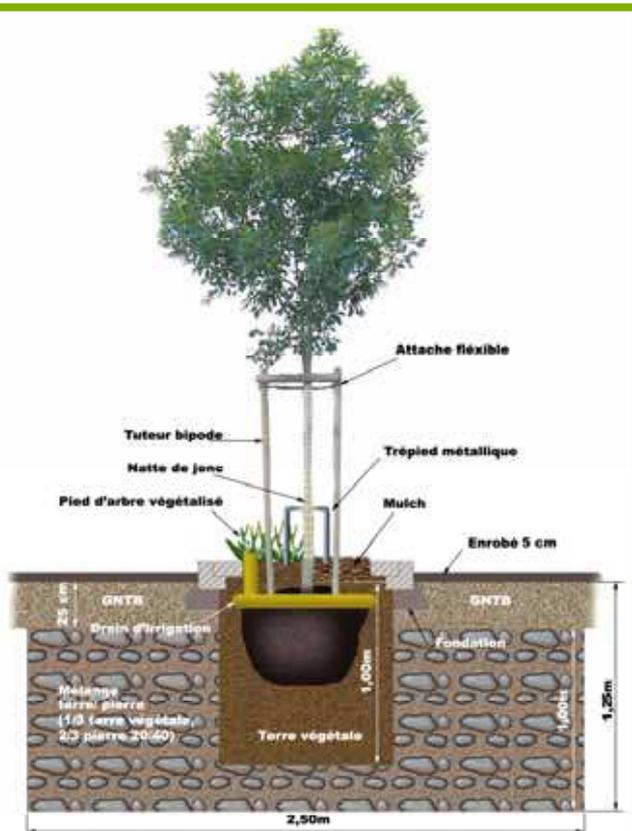
■ **Ajuster les Espaces Boisés Classés (EBC) du Plan Local d'Urbanisme**

- Maintenir **5% de surface boisée classée sur la surface totale de la ville**
- Actualiser les limites des zones en espaces boisés classés

■ **Renforcer la protection de l'arbre dans le cadre de l'instruction des permis de construire**

- Imposer sur tous les permis de construire un minimum de **20% de surface végétalisée de pleine terre** seule possibilité d'obtenir des arbres de dimension significative
- Intégrer la prise en compte de l'impact des travaux sur le **niveau de nappe phréatique** dans le cadre de l'instruction des permis de construire. (Ex: Parking souterrain et deuxième sous-sol)
- Missionner **un paysagiste conseil** pour renforcer la qualité du suivi du volet paysager des projets de construction
- Délivrer avec le permis de construire **un livret de préconisations** à l'attention des maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre et des propriétaires privés comprenant:
 - « **Guide chantier de qualité** » : détaillant les prescriptions et recommandations concernant la réalisation des travaux afin de protéger les arbres classés en EBC
 - « **Guide de plantation et de gestion de qualité** » : regroupant un ensemble de recommandations concernant les techniques de plantation et les interventions d'entretien des arbres.

Actions	Projets	Acteurs	Déla	Moyens
Protéger le patrimoine arboré planté sur voirie	<i>Report des mesures de protection</i>	Servie Espace Public - NM Bureau d'étude - SEVE Equi pes géographi ques - SEVE	2005	
Pilote	Service Espace Public Nantes Métropole			
Ajuster les EBC du Plan Local d'Urbanisme	<i>Ajustement les limites des EBC à surface constante</i>	URBANA Bureau d'étude - SEVE Equi pes géographi ques - SEVE	2005	
Pilote	URBANA			
Renforcer la protection lors de l'instruction des permis de construire	<i>Prescription de 20% de surface végétalisée de pleine terre</i>	URBANA Service assainissement - NM Service juridique - SEVE Bureau d'étude - SEVE	2006	
	<i>Intégrer l'impact des travaux sur le niveau de nappe phréatique</i>		2006	
	<i>Missionner un paysagiste conseil Diffusion d'un livret de préconisations</i>		2006	
Pilote	URBANA			



Coupe d'une fosse de plantation selon les prescriptions du Cahier des Clauses Techniques de la ville de Nantes (CCTP).

Assurer des conditions favorables et durables aux plantations

- Qualité des fosses de plantations

- Volume de fosse d'environ 8 m³
- Mise en place d'un mélange terre pierre
- Mise en place d'un drain d'irrigation à la plantation
- Mise en place d'un tuteur bipode, tripode, quadripode selon le gabarit de l'arbre

- Qualité du suivi des jeunes plants

Suite à la plantation, les jeunes arbres font l'objet d'un suivi renforcé pendant 3 ans. Ce suivi comprend les interventions suivantes :

- Arrosages réguliers (7-8 interventions par an)
- Suivi annuel des tuteurs afin que les liens d'attache n'entraînent pas de blessures sur le tronc
- Désherbage manuel

- Mesures de protection

- Mise en place systématique d'un trépied métallique de protection ou de barrière acier, bois, béton adaptée à l'environnement dans lequel il s'insère
- Mise en place de natte de junc
- Aménagements du pied des arbres : végétalisation, paillage, mise en place de sablé.

Renforcer la protection du tronc



Mise en place systématique d'une natte en bambou pour toutes les plantations en espaces verts et sur voirie.

Renforcer le suivi des trépieds métalliques





Répondre aux besoins d'identité et de diversité patrimoniale (Construire et mettre en œuvre un plan urbain vert de la ville de Nantes)

Protéger le cadre de vie

2- Créer un environnement de qualité dès la plantation

CONTEXTE :

Le milieu urbain est loin d'offrir des conditions favorables à la pérennité des plantations. Les contraintes auxquelles sont soumis les arbres d'alignement dans les rues sont notamment nombreuses : sécheresse, pollution, vandalisme, compaction de sol, choc de voiture...

Soucieuse de préserver ce patrimoine, la ville de Nantes a déjà intégré dans son Cahier des Clauses Techniques particulières des normes de plantation et de protection favorables à la pérennité des arbres. Cependant, de nouveaux problèmes émergent. Le tronc de l'arbre reste une zone très sensible.

OBJECTIFS :

- Assurer des conditions favorables à un développement optimal des plantations urbaines.
- Protéger durablement les arbres des agressions diverses auxquels ils sont soumis.

ACTIONS :

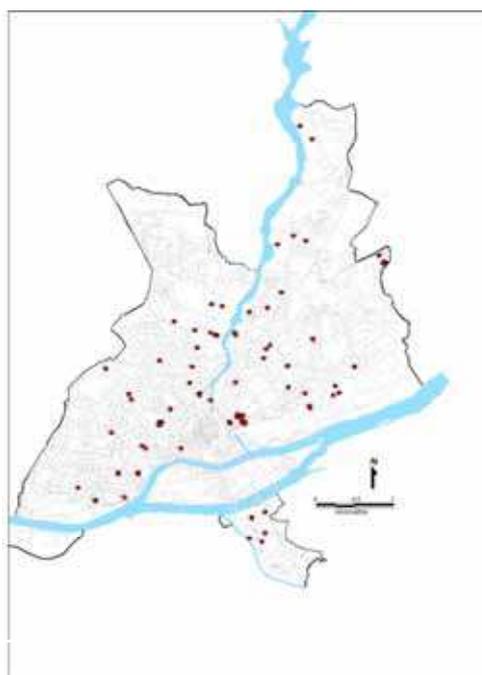
■ Assurer des conditions favorables et durables aux plantations

- Prolonger les engagements sur les **modalités de plantation et de protection** des arbres d'alignements :
 - **Qualité des fosses de plantation**
 - **Qualité du suivi des jeunes plants** pendant 3 ans après la plantation
 - **Mesures de protection physique de l'arbre**
- Prendre en compte les **exigences auto-écologiques** des espèces lors des plantations
- Analyser la bonne adéquation entre les caractéristiques du site de plantation (luminosité, niveau de la nappe phréatique, exposition aux vents) et les exigences de l'arbre

■ Renforcer la protection des arbres

- Développer la protection du tronc de l'arbre (contre les chocs de tondeuses & roto fil, les morsures de chien...) en en systématisant l'implantation de **natte bambou** pour toutes les plantations en site espaces verts
- Renforcer **le suivi des trépieds métalliques** par les équipes géographiques.

Actions	Projets	Acteurs	Délai	Moyens
Assurer des conditions favorables et durables aux plantations	<i>Mise en œuvre des normes techniques de plantation et de protection</i> <i>Prise en compte de l'auto-écologie des plantes</i>	Bureau d'étude - SEVE Equipes géographiques - SEVE Service botanique - SEVE	Action en continu	
Pilote	Equipes géographiques - SEVE			
Renforcer la protection des arbres	<i>Installation systématique d'une natte bambou pour les nouvelles plantations</i> <i>Suivi des trépieds métalliques</i>	Bureau d'étude - SEVE Equipes géographiques - SEVE Service botanique - SEVE	Action en continu	8 500 €/an
Pilote	Equipes géographiques - SEVE			



Répartition des arbres remarquables à travers la ville.



1



2



3

Quelques exemples d'arbres remarquables

Photo n°1 : Châtaignier millénaire de l'Eraudière - *Castanea sativa*

Ce spécimen exceptionnel est le doyen du département. Il aurait été planté en 756

Photo n°2 : Chêne pédonculé du parc de Procé - *Quercus robur*

Celui-ci aurait été planté au 18ème siècle, il a donc plus de 300 ans

Photo n°3 : Tulipier de Virginie du parc de Procé – *Liriodendron tulipifera*

Planté à la Révolution en 1790 lors de la construction du manoir d'un riche armateur.



Répondre aux besoins d'identité et de diversité patrimoniale
(Construire et mettre en œuvre un plan urbain vert de la ville de Nantes)

Protéger le cadre de vie

3- Préserver et valoriser les arbres remarquables

CONTEXTE :

Le patrimoine remarquable a fait l'objet d'un inventaire en 1995. Les arbres ont été identifiés comme remarquables selon 4 critères : beauté (port majestueux ou pittoresque), dimensions remarquables (Hauteur, circonférence...), rareté botanique, âge, et lien avec le patrimoine historique et culturel de la ville.

Une mise à jour récente a permis de dresser la carte de répartition des arbres remarquables. Ils représentent aujourd'hui un patrimoine de 85 arbres qui se répartissent à 70% sur domaine public (Parc, squares, accompagnement de bâtiment public...) et 30% sur domaine privé.

Cette mise à jour a aussi révélé la fragilité de ce patrimoine qui s'appauvrit rapidement en raison de son état général mais aussi sous la pression de l'urbanisme.

OBJECTIF :

Préserver et valoriser les arbres remarquables du patrimoine nantais.

ACTIONS :

- Poursuivre l'inventaire et le classement d'arbres remarquables
- Protéger et valoriser le patrimoine arboré remarquable

● **Protéger :**

- Identifier les arbres remarquables dans les documents du PLU par un symbole particulier
- Mettre à jour le classement en EBC de tous les arbres remarquables

● **Valoriser :**

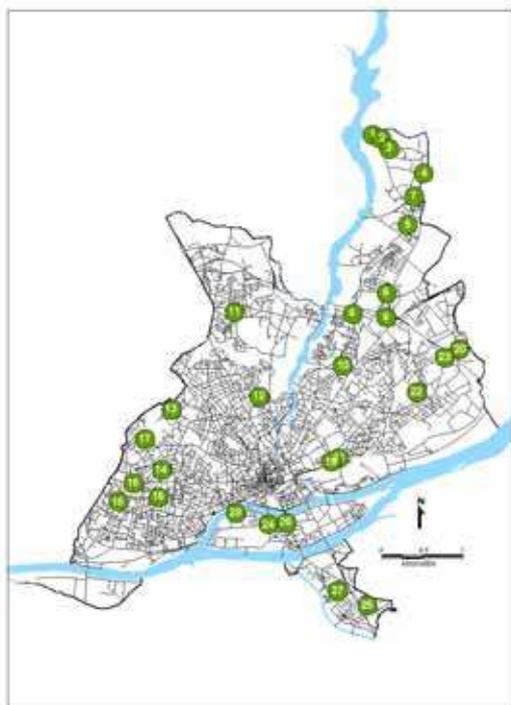
- Installer une signalétique particulière
- Créer des itinéraires urbains de découverte

■ **Gérer ce patrimoine en tenant compte de ces spécificités**

- Arbre implanté sur domaine public :
 - Inscrire les arbres remarquables dans la base de l'Inventaire du Patrimoine Arboré
 - Assurer une gestion spécifique des vieux arbres : taille d'accompagnement, haubanage, paillage au pied des arbres
- Arbre implanté sur domaine privé :
 - Informer les propriétaires privés du caractère remarquable de leur patrimoine
 - Offrir un service d'expertise sanitaire et de conseil de gestion
 - Assurer les interventions de taille d'accompagnement des arbres montrant les premiers signes de sénescence.

Actions	Projets	Acteurs	Délai	Moyens
Poursuivre l'inventaire et le classement d'arbres remarquables	<i>Etude des nouvelles propositions</i>	Bureau d'étude - SEVE Encadrement - SEVE Service Botanique - SEVE	Action en continu	
Pilote	Service botanique - SEVE			
Protéger et mettre en valeur le patrimoine arboré	<i>Signalisation spécifique sur les documents du PLU Classement en EBC Mise en place d'une signalétique Création d'itinéraires</i>	Bureau d'étude - SEVE Service botanique - SEVE Service animation - SEVE	2005 2006	26 000 €
Pilote	Service botanique - SEVE			
Gérer ce patrimoine en tenant compte de ces spécificités	<i>Action sur domaine public Action sur domaine privé</i>	Service botanique - SEVE Equipes géographiques - SEVE	Action en continu	
Pilote	Service botanique - SEVE			

Identifier des sites de plantation à travers la ville



Cartographie des 28 sites potentiels de plantation des arbres d'avenir.

Concevoir un espace remarquable pour un arbre remarquable

Verge d'Or

-
Solidago virgaurea



Callune vulgaire
-
Calluna vulgaris

Germandrée scorodoine

-
Teucrium scorodonia



Chèvrefeuille
-
Lonicera periclymenum

Epervière en ombelle

-
Hieracium umbellatum



Fougère Aigle
-
Pteridium aquilinum

Flore associée au chêne pédonculé en milieu forestier qui pourrait être implanté au pied du chêne arbre d'avenir

Planter les arbres d'avenir à travers la ville



Callicarpa americana



Une signalétique originale

Simulation de l'impact paysager fort de la plantation d'un magnolia (arbre d'avenir) dans le paysage urbain 100 ans après sa plantation.

L'aménagement du pied des arbres comprendra :

- une **signalétique originale** permettant de le distinguer rapidement dans la ville.

Exemple: mise en place des plaques de zinc accrochée dans le houppier de l'arbre.

- une **strate végétale composée de la flore associée à l'arbre dans son milieu d'origine.**

Concernant le *Magnolia grandiflora*, la strate végétale pourra se composer de *Aralia spinosa*, *Cornus florida*, *Callicarpa americana*, *Parthenocissus quinquefolia*, *Symplocos tinctora*.

- une **structure de protection** actuellement à l'étude.

Répondre aux besoins d'identité et de diversité patrimoniale (Construire et mettre en œuvre un plan urbain vert de la ville de Nantes)

Protéger le cadre de vie

4- Planter et préserver durablement les arbres d'avenir

CONTEXTE :

Le maillage urbain se densifie offrant de moins en moins d'espaces disponibles à la création de petits et moyens espaces verts. Certains sites à travers la ville peuvent encore faire l'objet de plantation pour améliorer le cadre de vie des Nantais.

OBJECTIF :

- Conserver des espaces de 15 à 100 m² dans la ville pour la plantation d'arbres destinés à devenir remarquables: les arbres d'avenir.
- Concevoir un aménagement spécifique pour ces arbres repères dans la ville.

ACTIONS :

■ Identifier des sites de plantation à travers la ville

- Achever la prospection des sites
- Signer des conventions avec les propriétaires en cas d'implantation sur domaine privé

■ Concevoir un *espace remarquable* pour un *arbre remarquable*

- Prendre en compte les **exigences auto-écologiques** des espèces lors des plantations (analyse des conditions de la station à mettre en adéquation avec les exigences de l'arbre et des plantes associées)
- Renaturer le pied de l'arbre:
 - Rechercher les **plantes associées** à l'arbre dans son écosystème d'origine
 - Produire, planter et entretenir ces plantes

■ Planter les arbres d'avenir à travers la ville

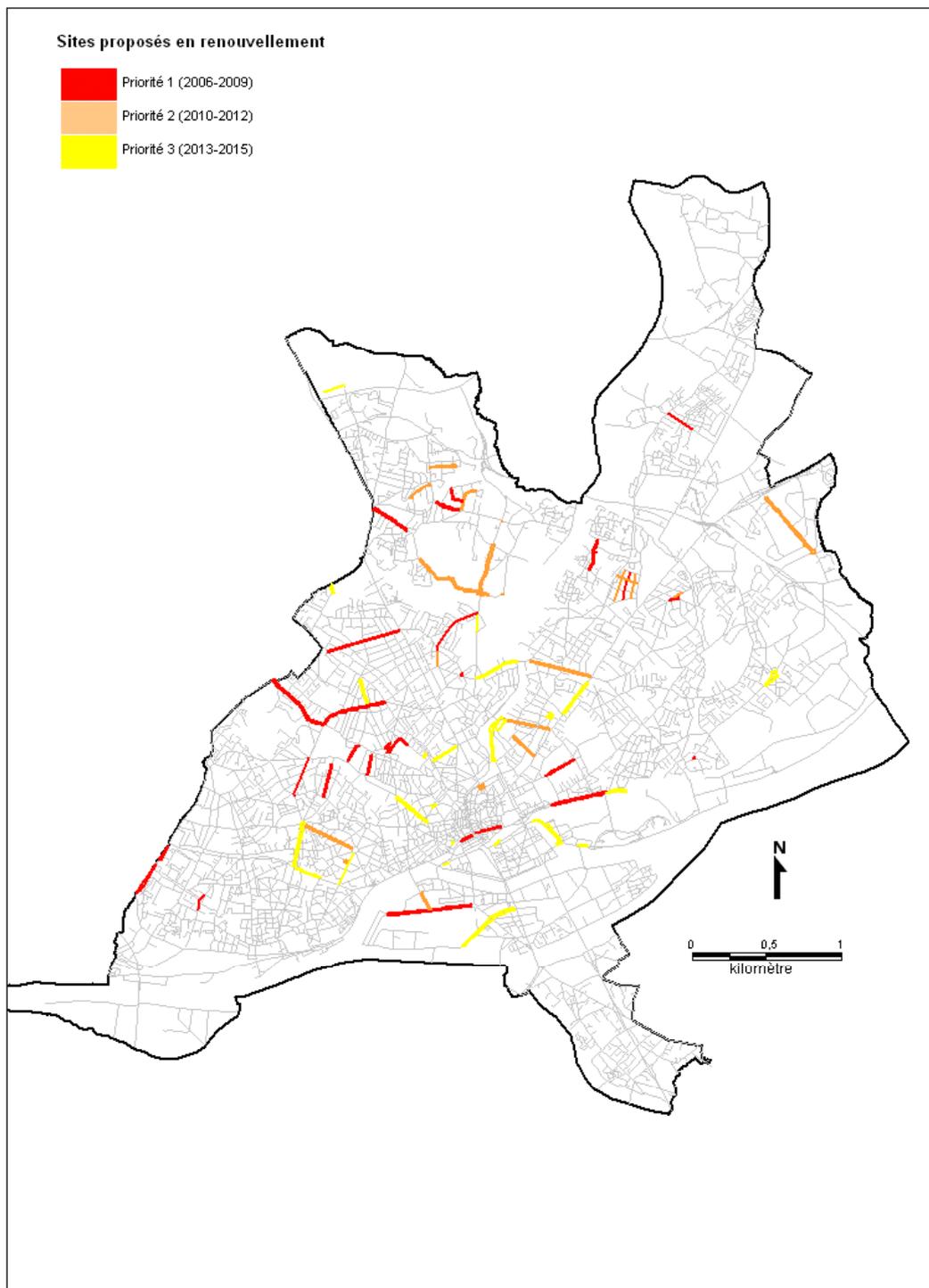
- En 2006, planter **un arbre d'avenir par quartier** (11 arbres)
- **Associer la population** au projet « arbre avenir »
 - Consulter la population concernant le choix de l'essence de l'arbre d'avenir
 - Associer les établissements scolaires à la plantation des arbres d'avenir

■ Protéger et valoriser les arbres d'avenir durablement

- Classer les sites en **Espaces Boisés Classés** dans le cadre des modifications du PLU (Protection juridique)
- **Isoler le site de toute fréquentation** (Protection physique)
- Penser l'**aménagement** et la **signalétique** pour que l'arbre d'avenir soit rapidement identifié dans la ville.

Actions	Projets	Acteurs	Délai	Moyens
Identifier des sites de plantation à travers la ville	<i>Prospection de terrain</i> <i>Conventions en cas d'implantation sur domaine privé</i>	Equipes géographiques - SEVE Service Botanique - SEVE	Action en continu	
Pilote		Service botanique - SEVE		
Concevoir un espace remarquable pour un arbre remarquable	<i>Prise en compte des exigences auto écologiques</i> <i>Végétalisation du pied des arbres</i>	Equipes géographiques - SEVE Service production - SEVE Service vie quotidienne Service Botanique - SEVE	Action en continu	
Pilote		Service botanique - SEVE		
Planter les arbres d'avenir à travers la ville	<i>Plantation de 11 arbres en 2006</i> <i>Consultation de la population</i> <i>Participation des scolaires</i>	Equipes géographiques - SEVE Service vie quotidienne Service Botanique - SEVE	2006	16 500 €
Pilote		Service botanique - SEVE		
Protéger et valoriser les arbres d'avenir durablement	<i>Classement en EBC</i> <i>Mise en place d'une protection</i> <i>Réflexion sur la signalétique et l'aménagement de l'arbre</i>	Bureau d'étude - SEVE Service Botanique - SEVE	Action en continu	
Pilote		Bureau d'étude - SEVE		

Mettre en œuvre un plan pluriannuel de renouvellement sur les 10 prochaines années



Carte de repartition des sites proposés en renouvellement selon leur priorité de réalisation
Les renouvellements concernent 3 563 arbres sur 10 ans soit 18% du patrimoine des arbres en alignement.



Répondre aux besoins d'identité et de diversité patrimoniale (Construire et mettre en œuvre un plan urbain vert de la ville de Nantes)

Protéger le cadre de vie

5- Le plan programmé de renouvellement des arbres d'alignement

CONTEXTE :

Nantes présente une trame verte de qualité de 20 000 arbres d'alignement plantés le long de 110 km de voie à travers la ville. Ce patrimoine représente une surface de **45 hectares de forêt**.

L'étude de la pyramide des âges révèle qu'il est cependant vieillissant et nécessite des opérations de renouvellement.

OBJECTIFS :

- Assurer une mission de service publique de qualité en intégrant 4 enjeux dans la politique de renouvellement de la forêt urbaine nantaise : **Enjeux social** : assurer la sécurité et le bien-être des citoyens usagers

Enjeux paysager : garantir la permanence de paysages urbains diversifiés source d'identité

Enjeux environnemental : réduire les pollutions (Traitement chimique et pollinose)

Enjeux Economique : optimiser les coûts de gestion

- Renouveler, sur 10 ans, 18% du patrimoine des arbres d'alignement nantais

- Définir et intégrer de nouvelles orientations de plantations permettant une évolution positive et durable des caractéristiques du patrimoine renouvelé.

ACTIONS :

■ Mettre en œuvre un plan de renouvellement sur les 10 prochaines années

■ Appliquer les 4 nouvelles orientations de plantation

- Augmenter l'espace entre les plantations
- Développer la diversité végétale
- Privilégier les arbres de petit (Hauteur < 8 m) et moyen développement (Hauteur < 15m) et à port fastigié
- Privilégier la gestion des arbres en forme libre

■ Développer la concertation : démarche participative et cohérence d'action

- Probngner l'action de concertation avec la **population** pour la sélection de l'essence à planter
- Développer la concertation **au sein du SEVE** pour sélectionner les essences les mieux adaptées aux caractéristiques de chaque site
- Développer la concertation avec **tous les acteurs des projets d'aménagements** (Service voirie, Propriétaires de réseaux) afin de coordonner les interventions de chacun avec cohérence.

Actions	Projets	Acteurs	Délai	Moyens
Mettre en œuvre un plan programmé de renouvellement	Programmation et réalisation des renouvellements	SEVE -NM	Sur 10 ans	4 340 000 €/an
	Pilote	Nantes Métropole - SEVE		
Appliquer les 4 nouvelles orientations de plantation	Application des 4 principes de la charte	NM - Service Espace Public SEVE	Action en continue	
	Pilote	Nantes Métropole - SEVE		
Développer la concertation : démarche participative et cohérence d'action	Renforcement de la concertation avec la population et entre les services	Equipes géographiques - SEVE Service Vie quotidienne NM Bureau d'étude -SEVE Service voirie NM Propriétaires de réseaux	Action en continue	
	Pilote	SEVE		

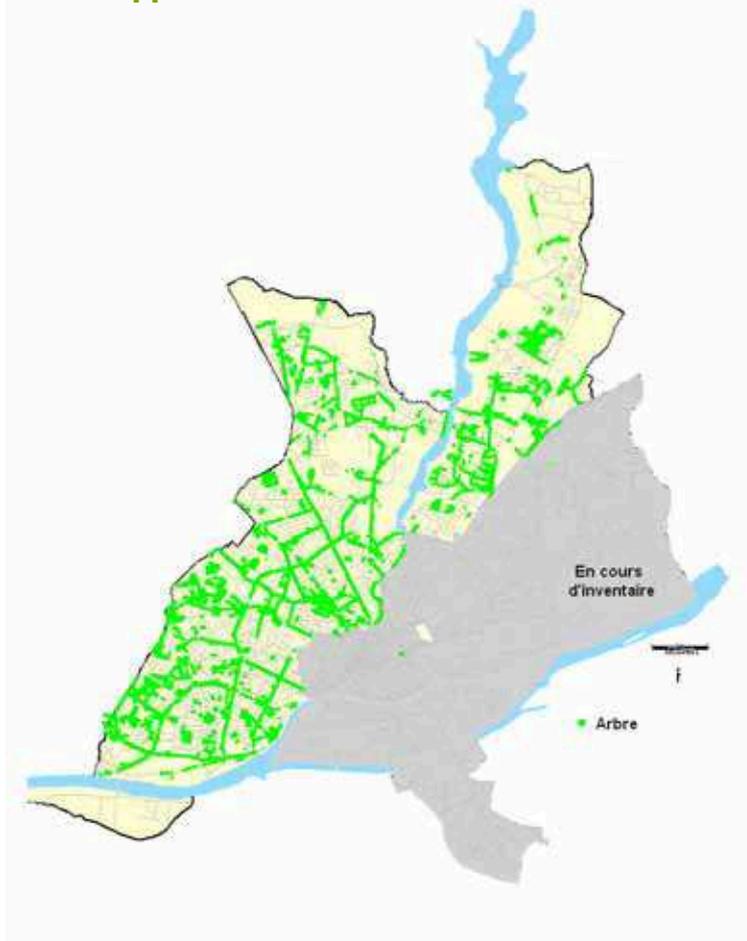
Réaliser l'inventaire du patrimoine arboré

Le protocole d'inventaire est basé sur une démarche participative forte des agents du SEVE. Une attention particulière a été portée à la qualité et à la fiabilité des données relevées sur le terrain :



- Les relevés sont réalisés par un **binôme** composé d'un élagueur et d'un agent de secteur
- Tous les agents ont suivi une **formation initiale** à l'analyse visuelle de l'arbre. L'acquisition d'un socle commun de connaissances permet de tendre vers une homogénéité dans la qualité des relevés
- Avant chaque campagne d'inventaire, **des tests d'ajustement** sont réalisés et évalués par un expert privé afin d'étalonner les équipes.

Développer des outils de consultation de la base



Cartographie du patrimoine arboré actuellement inventorié dans les espaces publics (Accompagnement de voie, sites sportifs, accompagnement d'habitat social, écoles, squares et plaines de jeux ...). Concernant ces zones la fin de l'inventaire est prévue pour 2006. L'inventaire du patrimoine arboré des grands parcs et des coulées vertes est programmé de 2007 à 2010.



Répondre aux besoins d'identité et de diversité patrimoniale
(Construire et mettre en œuvre un plan urbain vert de la ville de Nantes)

Diversifier le patrimoine paysager

6- Inventorier le patrimoine arboré

CONTEXTE :

La première étape de la mise en œuvre d'une politique globale de gestion d'un patrimoine arboré est la réalisation d'un inventaire. A partir de 2001, le SEVE, a développé un protocole original d'inventaire du patrimoine arboré. Celui-ci est réalisé en interne par les agents municipaux.

En aval des relevés de terrain, des outils ont été développés. Les données relevées sont traitées dans une base informatique (développée en interne par la DSIC) à partir de laquelle des requêtes sont réalisées. Reliées à un système d'information géographique, ces données peuvent être cartographiées à différentes échelles.

Actuellement, l'inventaire arbre par arbre des quartiers du nord et de l'ouest de la ville a été réalisé. Les coulées vertes et les espaces naturels seront traités ultérieurement. Les caractéristiques de ces sites appellent des modalités d'inventaire spécifiques.

OBJECTIFS :

- Disposer de données fiables permettant une gestion dynamique du patrimoine arboré
- Limiter les risques liés aux arbres.

ACTIONS :

■ **Réaliser l'inventaire total du patrimoine arboré (Hors grands parcs et coulées vertes)**

- 2006: fin de l'inventaire arbre par arbre du patrimoine arboré implanté sur voirie, squares, établissement sociaux-éducatifs, sites sportifs, cimetière, accompagnement d'habitat et de bâtiments publics...

■ **Définir la méthode et réaliser l'inventaire des boisements des grands parcs et des coulées vertes**

- Définir une méthode spécifique d'inventaire des boisements
- 2007-2010: inventaire du patrimoine arboré des grands parcs et des coulées vertes

■ **Respecter les conditions de la mise à jour de l'inventaire**

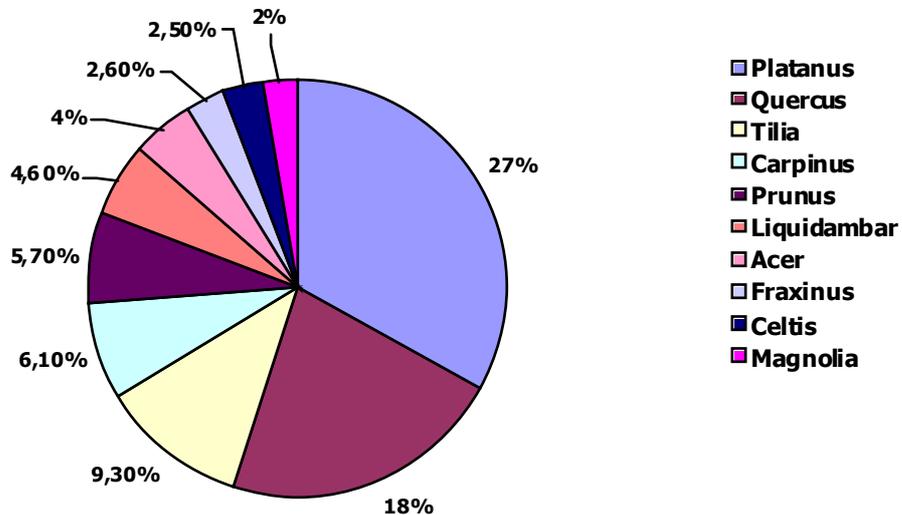
- Programmer les tournées de mise à jour tous les 1 an, 3 ans et 5 ans selon l'état sanitaire et mécanique des arbres
- Programmer les travaux inhérents à ces tournées: examens complémentaires, abattages, taille de mise en sécurité

■ **Diffuser les informations extraites de l'inventaire**

- En interne : Développer des outils de consultation pour une gestion dynamique et réactive du patrimoine
 - Généraliser l'accès aux agents de maîtrise des données géoréférencées de l'inventaire (Intranet)
 - Créer des outils informatiques de consultation de la base par le service botanique
- En externe : Diffuser des informations concernant le patrimoine arboré sur le site internet du SEVE.

Actions	Projets	Acteurs	Déla	Moyens
Réaliser l'inventaire total du patrimoine arboré	<i>Inventaire pied par pied du patrimoine</i>	Equipes géographiques – SEVE Service botanique - SEVE Service informatique - SEVE	2006	
	<i>Inventaire des coulées vertes et grands parcs</i>		2010	
Pilote	Service botanique - SEVE			
Définir la méthodologie d'inventaire pour les boisements et les espaces naturels	<i>Protocole d'inventaire</i>	Service botanique- SEVE	2006	
Pilote	Service botanique - SEVE			
Respecter les conditions de la mise à jour de l'inventaire	<i>Programmation des tournées de mise à jour Réalisation des examens complémentaires</i>	Equipes géographiques – SEVE Service botanique- SEVE Service informatique - SEVE	Action en continu 2006	25 000 € en 2006
Pilote	Service botanique - SEVE			
Diffuser les informations extraites de l'inventaire	<i>Diffusion des informations en interne et en externe</i>	Service botanique- SEVE DSI - NM	2006	

Développer la diversité au sein du patrimoine



Répartition des 10 principaux genres du patrimoine arboré en accompagnement de voie. Des déséquilibres sont observés :

- Les 10 principaux genres représentent 87% du patrimoine.
- Le platane (essentiellement *Platanus x acerifolia*) est majoritaire.

Promouvoir la diversité variétale du patrimoine nantais



Production de Magnolias sur la base des collections de Nantes
Commercialisation sous l'appellation « **Magnolias de Nantes** ».



Magnolia cylindra 'Hohman'



Magnolia kosar-devos 'Ann'



Magnolia proctoriana
'Slawin's Snowy'



Magnolia liliflora 'O'Neill'



Répondre aux besoins d'identité et de diversité patrimoniale
(Construire et mettre en œuvre un plan urbain vert de la ville de Nantes)

Diversifier le patrimoine paysager

7- Nantes: ville arboretum

CONTEXTE :

Sous l'influence du climat océanique tempéré, et en raison de son histoire, Nantes offre des conditions climatiques propices à l'implantation d'une palette végétale large. Les parcs et les jardins nantais renferment de nombreuses collections (Magnolias, Chêne et collections botaniques)). Cette diversité héritée d'un passé botanique et horticole fort est confortée actuellement par les projets contemporains qui sont autant d'invitation à la découverte de la flore mondiale (Le cimetière parc classé arboretum, le jardin japonais de l'Île de Versailles, îlot dédié à la flore méditerranéenne du Grand Blottereau).

Hors des limites des espaces verts, la diversité végétale est aussi forte. Au sein des 20 000 arbres d'alignement on compte près de 180 taxons. Parmi ceux-ci, le platane avec une seule espèce représente 27% et vient partiellement ternir cette image.

OBJECTIFS :

- Conforter et promouvoir la diversité variétale
- Conforter la diversité spécifique au sein des espaces verts nantais et du patrimoine des arbres en alignement

ACTIONS :

■ **Promouvoir la diversité variétale du patrimoine nantais**

- Dynamiser la filière horticole régionale en mettant à disposition des pépiniéristes **les collections de la ville**
Ex : Collection de Magnolias mise à disposition des pépiniéristes qui les commercialisent sous l'appellation « Magnolia de Nantes »

■ **Proposer une gamme végétale élargie**

- Elargir la palette végétale à partir de 3 listes de nouvelles essences pouvant être introduite dans Nantes :
 - Liste d'essences plantées en accompagnement de voie
 - Liste d'essences plantées de manière isolée ou arbre d'avenir
 - Liste d'essences plantées en site espace vert

■ **Accompagner le choix de l'essence la mieux adaptée aux contraintes du site**

- Développer des outils d'aide aux choix de l'essence :
 - Créer un « **guide décisionnel** »
 - Créer des **fiches arbres** illustrant et synthétisant les caractéristiques de chaque essence
- Favoriser la **concertation au sein du SEVE** entre les services géographiques, le bureau d'étude, le service botanique et le service de production

■ **Anticiper la production des arbres en régie**

- Mettre en place des **contrats de culture** avec la pépinière municipale afin d'optimiser les moyens
- S'appuyer sur le **réseau international des jardins botaniques** pour l'approvisionnement en semence.

Actions	Projets	Acteurs	Délai	Moyens
Promouvoir la diversité variétale	<i>Mise à disposition des collections de la ville</i>	Pépiniéristes régionaux SEVE	Action en continu	
Pilote	SEVE			
Proposer une gamme végétale élargie	<i>3 listes complémentaires de nouvelles essences</i>	Service botanique-SEVE Service production-SEVE	Liste complète Fin 2005	
Pilote	Service botanique - SEVE			
Accompagner le choix de l'essence la mieux adaptée aux contraintes du site	<i>Réalisation d'un guide décisionnel</i> <i>Réalisation des fiches arbre</i>	Bureau d'étude-SEVE Service botanique-SEVE Service production-SEVE Equipes géographiques-SEVE	2006	
	<i>Développement de la concertation entre les services du SEVE</i> <i>Consultation de la population</i>		2007	Action en continu
Pilote	Service géographiques- SEVE			
Anticiper la production des arbres en régie	<i>Contrat de culture</i> <i>Utilisation du réseau international des jardins botaniques</i>	Service botanique-SEVE Service production-SEVE	Action en continu	
Pilote	Service production - SEVE			

Les codes qualité de la gestion optimisée à la nantaise



Code de qualité N :

Espaces naturels sauvages



Code de qualité 1 :

Espaces naturels aménagés



Code de qualité 2 :

Pelouses sans arrosage, arbustes



Code de qualité 3 :

Pelouses arrosées, arbustes, fleurissement, fontaines



Code de qualité 4 :

Pelouses arrosées, arbustes, fleurissement, fontaines



Code de qualité 5 :

Jardin des plantes

Répondre aux besoins d'identité et de diversité patrimoniale (Construire et mettre en œuvre un plan urbain vert de la ville de Nantes)

Diversifier le patrimoine paysager

8- La gestion optimisée du patrimoine arboré

CONTEXTE :

Depuis une douzaine d'années, les espaces verts sont gérés sur le principe de la gestion optimisée (Gestion différenciée). Cette démarche définit des niveaux d'entretien spécifiques à chaque typologie d'espaces verts (Jardins, espaces naturels, squares...) et fixe les modalités de gestion à mettre en œuvre.

Basée sur les fondements du développement durable, la gestion optimisée permet d'intégrer de nouvelles pratiques respectueuses de l'environnement.

Par ailleurs, la conférence internationale de Paris (UNESCO - Février 2005) soulignait l'importance des enjeux de la nature en ville au travers de la préservation et du développement de la biodiversité spontanée. Ceci confirme la nécessité de gérer de manière spécifique les espaces naturels et d'étudier comment l'action de l'homme influence le gain ou la perte de biodiversité.

OBJECTIFS :

- Raisonner les interventions afin d'optimiser la gestion de l'arbre selon son site d'implantation
- Intégrer des pratiques respectueuses de l'environnement (limiter les pollutions)
- Préserver la biodiversité des milieux naturels et des 8 ZNIEFF de la ville

ACTIONS :

■ Créer une fiche arbre dans le cadre de la gestion optimisée

- Définir la **nature et la fréquence des travaux à réaliser sur l'arbre lui-même** en fonction du code de qualité du site dans lequel il est implanté: les interventions de taille, les interventions de traitements, le diagnostic sanitaire, la protection et le suivi
- Définir le type d'aménagement, la **nature et la fréquence des interventions d'entretien à réaliser sur l'environnement à l'aplomb du houppier de l'arbre** :
 - Type d'aménagement : paillage, strate végétale spontanée, strate végétale horticole, revêtement minéral
 - Nature et fréquence des interventions: remplacement du mulch, tonte, désherbage manuel ou chimique, ramassage des feuilles, extraction du bois mort
- Concernant les habitats forestiers des espaces naturels (8 ZNIEFF), intégrer les prescriptions définies par les **cahiers d'habitats nantais** (réalisés par le groupe naturalistes – AGENDA 21)

■ Evaluer la mise en œuvre de ces pratiques par des relevés de temps de travaux sur 2 sites par code

■ S'associer à un programme de recherche sur la biodiversité urbaine en collaboration avec l'INH d'Angers et l'INRA de Rennes (ECORURB).

Actions	Projets	Acteurs	Délai	Moyens
Créer une fiche arbre dans le cadre de la gestion optimisée	<i>Définition des interventions à mener sur l'arbre</i> <i>Définition des interventions à mener sur l'environnement de l'arbre</i> <i>Intégration des spécificités des milieux naturels</i>	Commission gestion optimisée - SEVE Service botanique - SEVE Groupe naturalistes – Agenda 21	2005	
Pilote	Commission gestion optimisée - SEVE			
Evaluer la mise en œuvre de ces pratiques	<i>Réalisation et analyse des relevés temps de travaux</i>	Commission Gestion optimisée -SEVE Equipes géographiques -SEVE	2006	
Pilote	Commission gestion optimisée - SEVE			
S'associer au programme de recherche ECORURB	<i>Evaluation de l'impact de l'intervention de l'homme sur la biodiversité</i>	Service botanique - SEVE	Action en continu	
Pilote	Service botanique - SEVE			

Exemple d'action de végétalisation du pied des arbres – Flore Horticole



Exemples de plantes issues de la flore indigène locale pouvant être plantées au pied des arbres

Allium triquetrum
Ail à 3 angles



Daboecia cantabrica
Daboëice de la chaîne cantabrique



Geranium sanguineum
Geranium couleur de sang



Dryopteris filix-mas
Fougère mâle



Carex sylvatica
Carex maigre



Lonicera periclymenum
Chèvrefeuille



Viola riviniana
Violette de Rivinius



Calluna vulgaris
Callune vulgaire



Teucrium scorodaine
Germandrée scorodaine





Répondre aux besoins d'identité et de diversité patrimoniale (Construire et mettre en œuvre un plan urbain vert de la ville de Nantes)

Diversifier le patrimoine paysager

9- Développer la végétalisation au pied des arbres

CONTEXTE :

Le désherbage chimique du pied des arbres n'est jamais anodin en terme de pollution et de santé des arbres. La végétalisation constitue une solution substitutive satisfaisante sur le plan esthétique et écologique à cette problématique.

A Nantes, des actions de ce type ont déjà été réalisées ponctuellement. Elles sont issues d'initiatives spontanées ou sont animées par les services de la vie quotidienne et le SEVE. Les maîtres d'œuvre l'intègrent parfois dans les nouveaux aménagements.

OBJECTIFS :

- Réduire les pollutions en diminuant l'emploi des désherbants chimiques en développant, à travers la ville, 2 types de végétalisation du pied des arbres :
 - à partir des espèces indigènes locales (plantes de lisière de bois) afin de créer des micro-écosystèmes
 - à partir d'espèces horticoles
- Favoriser la pérennité des plantations et améliorer le cadre de vie des nantais
- Stimuler l'implication et l'intérêt des citoyens pour le végétal

ACTIONS :

■ Proposer diverses modalités de végétalisation

- Réintroduire, en pointillé dans la ville, une flore indigène locale évoluant avec l'arbre
- Planter une flore horticole diversifiée : *ligneux bas, couvre sol, plantes vivaces, plantes annuelles ou bisannuelles*
- Produire ou s'approvisionner en végétaux (Flore spontanée et horticole)

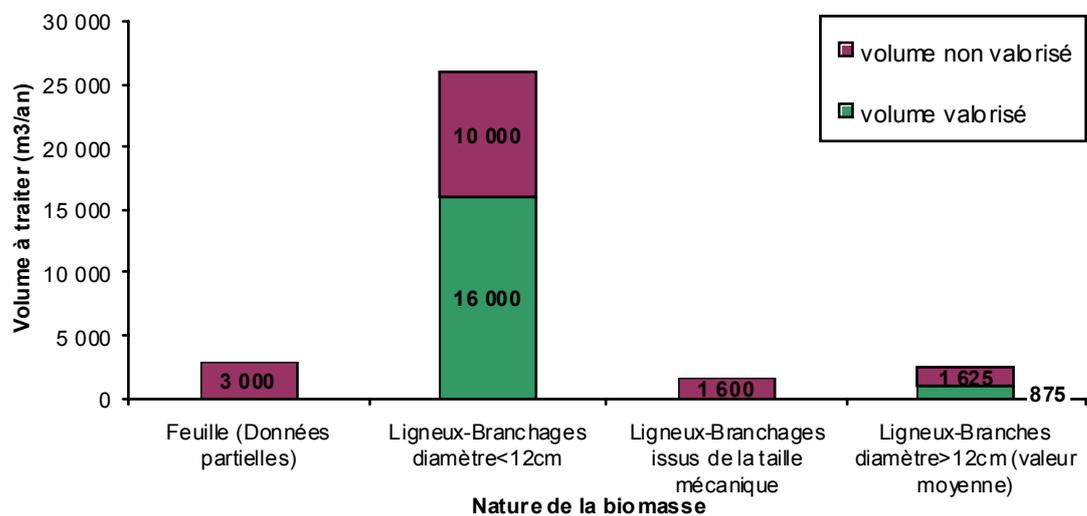
■ Jardiner le pied de vos arbres : action participative et sensibilisation à l'écologie

- Lancer une campagne d'information et de promotion de l'action « planter le pied de vos arbres » (Nantes Passion)
- Réaliser et animer des ateliers de conception et de plantation avec les habitants
- « Herborisez en bas de chez vous ! » : Réaliser des actions d'animation botanique sur la composition et l'évolution de la flore au pied de l'arbre.

Actions	Projets	Acteurs	Délai	Moyens
Proposer diverses modalités de végétalisation	<i>Réintroduction d'une flore indigène locale</i> <i>Implantation d'une flore horticole</i> <i>Production de végétaux</i>	Service Botanique - SEVE Commission environnement- SEVE Equipes géographiques -SEVE Service de production- SEVE	Action en continu	
Pilote	Commission environnement - SEVE			
Jardiner les pieds d'arbre : action participative et sensibilisation à l'écologie	<i>Recensement des sites</i> <i>Ateliers de conception et de plantation</i> <i>Action d'animation</i> <i>« Herboriser en bas de chez vous ! »</i>	Agents de vie quotidienne Service Botanique- SEVE Equipes géographiques- SEVE Service production- SEVE	Lancement en 2005 puis Action en continu	
Pilote	Commission environnement - SEVE			

La forêt urbaine recyclée : caractéristiques du gisement et de la valorisation actuelle

Répartition de la nature et des volumes de la biomasse produite par la forêt urbaine nantaise



Paillage de branchage brut sur plantation de chênes



Paillage de branchage criblé sur parterres fleuris (Parc de Procé)



Stockage et régilage sur la prairie de Mauves

Quelques exemples de valorisation de la biomasse produite par la forêt urbaine nantaise



Répondre aux besoins d'identité et de diversité patrimoniale
(Construire et mettre en œuvre un plan urbain vert de la ville de Nantes)

Protéger le cadre de vie

10- La forêt urbaine nantaise recyclée

CONTEXTE :

Chaque année, la gestion de la forêt urbaine nantaise induit le transport et la valorisation de 30 000 m³ de biomasse ligneuse et de 3 000 m³ de feuilles ramassées sur voirie.

Les procédés de valorisation actuels (Compostage, Broyage) assurent la valorisation de 51% du volume total de biomasse ligneuse à recycler. Les volumes non valorisés sont régaliés sur le site de la Prairie des Mauves actuellement en cours de réhabilitation.

OBJECTIFS :

Optimiser le recyclage de la biomasse résultant de la gestion du patrimoine arboré par un ensemble de procédés de valorisation complémentaires mis en place à l'échelle municipale et communautaire

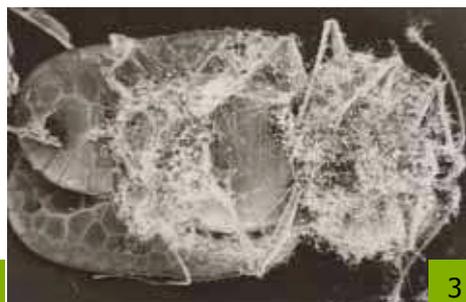
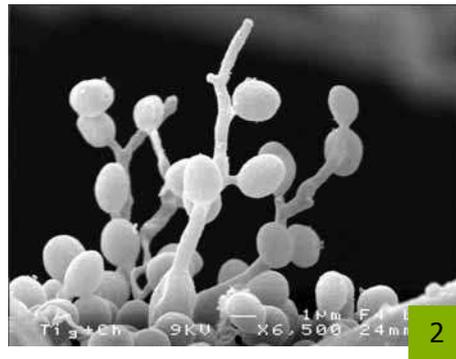
ACTIONS :

- **Participer à la concertation communautaire concernant la réhabilitation de la Prairie des Mauves**
- Faire connaître les besoins de la ville au cours de la **pré-étude concernant les projets de réhabilitation**
- **Agir en faveur de la réduction de la biomasse totale produite**
- Agir dans le cadre du renouvellement : **Diminuer le nombre d'arbre pour diminuer les volumes**
- Agir dans la gestion annuelle du patrimoine : **Raisonner la gestion**
 - Raisonner le ramassage et l'évacuation en fonction du code de qualité des sites
 - Raisonner les pratiques de taille
- **Etudier, en liaison avec les services de Nantes Métropole, les projets de valorisation à l'échelle municipale et communautaire**
- Etablir les besoins qualitatifs et quantitatifs du SEVE en matière de **produits transformés** : paillage, terreau.
- Etudier la **faisabilité technique et économique de divers moyens de valorisation** en interne ou en externe:
 - Projet communautaire de compostage des déchets verts
 - Projet communautaire de valorisation des broyats ligneux avec des boues d'épuration
 - Projet communautaire de l'implantation d'une chaufferie bois : « Energie bois » (Grand Blottereau ?)
 - Procédés de valorisation directe sur site de taille ou d'abattage (Broyeur mobil)
- Prendre en compte « **l'écobilan** » des procédés de valorisation (consommation d'énergies fossiles)
- **S'assurer de la valorisation de l'ensemble de la biomasse**
- Inscrire dans le CCTP des interventions réalisées entreprises privées, un **critère de valorisation de la biomasse exportée.**

Actions	Projets	Acteurs	Délai	Moyens
Participer à la concertation communautaire	<i>Informations sur les besoins de la ville en moyen de recyclage</i>	Service déchet - NM SEVE	Pré étude 2005	
Pilote	Service déchet - NM			
Agir en faveur de la réduction de la biomasse totale produite	<i>Action dans cadre des renouvellements Action dans la gestion annuelle</i>	Service Botanique- SEVE Equipes géographiques - SEVE Bureau d'étude - SEVE	Action en continu	
Pilote	Service Botanique - SEVE			
Etudier les projets de valorisation possibles	<i>Enquête interne au SEVE sur les besoins en produits recyclés Etude de divers maîns de valorisation Prise en compte de l'Ecobilan des procédés de valorisation</i>	Service Environnement NM Service déchet - NM Commission environnement SEVE	Action en continu	
Pilote	Commission environnement SEVE et service déchet - NM			
S'assurer de la valorisation de l'ensemble de la biomasse	<i>Inscription d'un critère de valorisation de la biomasse exportée dans le CCTP</i>	Service botanique - SEVE Commission environnement - SEVE Service juridique	2006	
Pilote	Commission environnement - SEVE			

Prolonger et développer les techniques alternatives de lutte La lutte contre le tigre du platane

Photos au microscope à balayage électronique Vivagri - Rennes



La ville de Nantes participe à une expérimentation nationale sur l'introduction de champignons entomopathogènes parasites du Tigre du platane.

Photo n°1 : Tigre du platane sain

Photo n°2 : Fructifications d'un champignon parasite

Photo n°3 : Tigre du platane mort suite au parasitage du champignon

Généraliser les moyens de lutte alternatifs efficaces

Lutte contre les chenilles processionnaires



En complément des opérations de retrait des nids de chenilles processionnaires, la ville de Nantes va généraliser la mise en place de pièges à phéromones sur les sites sensibles (Ecoles, squares et plaines de jeux)



Répondre aux besoins d'identité et de diversité patrimoniale
(Construire et mettre en œuvre un plan urbain vert de la ville de Nantes)

Diversifier le patrimoine paysager

11- Lutte raisonnée et protection biologique intégrée

CONTEXTE :

Actuellement la ville de Nantes connaît chaque année des problèmes phytosanitaires concernant 3 principaux ravageurs : le tigre du platane, le puceron sur tilleul, érable et tulipier et les chenilles processionnaires.

Les arbres d'alignement, confrontés à des conditions de vie plus difficiles, sont les sujets les plus sensibles. Les problématiques rencontrées sur ces sites peuvent induire des gênes pour les riverains (démangeaison ou souillure sur voiture).

Annuellement près de 8 à 9 % du patrimoine arboré en accompagnement de voie fait l'objet d'opérations de traitements chimiques. Celles-ci concernent à 80% la lutte contre le Tigre du Platane. Ces interventions sont contestables sur un plan environnemental (Pollution des nappes phréatiques et destruction de l'entomofaune indigène) et entraînent des nuisances pour les riverains (produits relativement dangereux pour l'homme, réalisation d'interventions nocturnes bruyantes). Elles sont raisonnées à partir du seuil de nuisibilité pour l'arbre (comptage des populations de ravageurs) et du seuil de désagréments causés aux nantais (Prise en compte des plaintes).

OBJECTIFS :

Afin de préserver l'état sanitaire des arbres et de limiter les gênes occasionnées par les ravageurs aux riverains, Nantes s'engage à :

- Supprimer à terme les interventions de traitements chimiques afin de limiter les intrants
- Développer les moyens de lutte alternatifs permettant de réguler les populations de ravageurs

ACTIONS :

■ **Prévenir les risques dès la conception des projets de plantation**

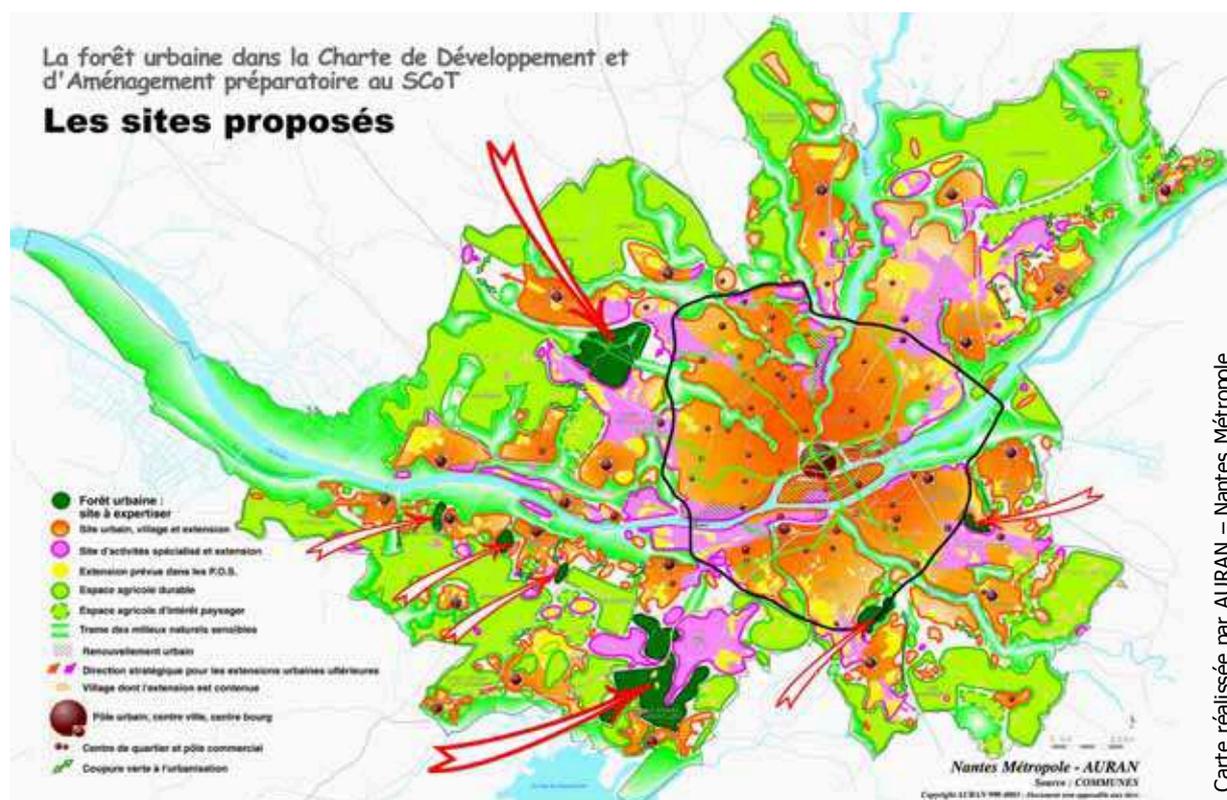
■ **Prolonger et développer des techniques alternatives de lutte**

- Prolonger et développer la protection biologique intégrée
 - **Introduction de microorganismes** : Prolonger la démarche d'expérimentation nationale concernant la lutte contre le tigre du Platane
 - **Introduction d'auxiliaires** : Tester l'introduction de chrysopes dans la lutte contre le puceron
- Tester de nouveaux procédés de **traitements non chimiques**
 - pulvérisation d'eau savonneuse
 - traitement des troncs à l'huile végétale
- Généraliser les moyens de lutte alternatifs efficaces
 - Généraliser la mise en place de **pièges** à chenilles processionnaires sur les sites sensibles.

■ **Informers la population sur les démarches de protection raisonnée.**

Actions	Projet	Acteurs	Délai	Moyens
Prévenir les risques dès la conception		Service botanique- SEVE Bureau d'étude- SEVE Equipes géographiques- SEVE	Action en continu	
Pilote	Service botanique - SEVE			
Prolonger et Développer les techniques de lutte alternatives	<i>Protection biologique intégrée</i> <i>Test de nouveaux traitements</i> <i>Mise en place systématique de pièges à chenilles processionnaires</i>	Réseau national de villes participant à l'expérimentation Service botanique- SEVE Equipes géographiques -SEVE	Action en continu 2005 et 2006 2005	1700 € en 2006 puis 700€ / an
Pilote	Service botanique - SEVE			
Informers la population sur les démarches du SEVE	<i>Campagne d'information</i>		Action en continu	
Pilote	Service relation au public- SEVE			

Participer à la concertation communautaire



Cartographie des sites proposés pour la plantation des forêts périurbaines de l'agglomération nantaise.

Les travaux de concertation menés par Nantes Métropole ont permis d'identifier deux grands sites de 400 ha chacun au sud et au nord-ouest de Nantes.

En parallèle, 5 sites d'importance moindre ont été proposés: le bois des Grépots à St Sébastien, le bois des Poyaux à Rezé, le bois du Brossais à Bouguenais, et 2 bois de St-Jean-de-Boiseau



Répondre aux besoins d'identité et de diversité patrimoniale
(Construire et mettre en œuvre un plan urbain vert de la ville de Nantes)

Augmenter et mieux répartir l'offre en espaces verts

12- Les forêts périurbaines nantaises

CONTEXTE :

Dans le cadre du développement urbain de l'agglomération nantaise des projets de plantations de forêts périurbaines ont émergés et sont inscrits dans la charte d'aménagement préalable au Scot. Ce projet est coordonné par le service environnement de Nantes Métropole.

OBJECTIFS :

- Créer, aménager et fixer les orientations de gestion à long terme de nouveaux massifs forestiers implantés en périphérie de l'agglomération. Ces sites ouverts au public constitueront :
 - des **espaces de loisirs verts** : espace de promenade et de sensibilisation à l'écosystème forestier
 - des massifs boisés soutenant un **développement économique et social** :
 - Dimension économique : valorisation de sa gestion (filière bois)
 - Dimension sociale : l'emploi généré par la gestion de ces sites pourra faire appel à des structures de type chantier d'insertion
 - Des espaces boisés susceptibles **d'assurer les transferts d'énergie entre les écosystèmes naturels et urbains et compenser une partie de la pollution urbaine par la fixation de carbone.**
- Aménager et fixer les orientations de leur gestion à long terme.

ACTIONS :

- **Participer à la concertation communautaire**
 - Exprimer les besoins des nantais et être force de proposition lors du choix définitif de la localisation et du périmètre des forêts péri-urbaine
 - Suivre les actions communautaires d'acquisition des parcelles
 - Participer à la concertation concernant :
 - Le choix des modalités d'aménagement de la forêt pour l'accueil du public
 - Les orientations de l'exploitation et de la gestion du patrimoine forestier.
- **Accompagner ce projet sur le territoire municipal**
 - Conforter, sur le territoire nantais, le réseau des voies de circulation douce et des promenades afin de faciliter le cheminement vers les forêts périurbaines.

Actions	Projets	Acteurs	Délai	Moyens
Participer à la concertation communautaire	<i>Définition du périmètre de la forêt périurbaine Acquisition de parcelles Définition des modalités d'aménagement et de gestion des espaces forestiers</i>	Nantes Métropole Mission environnement - NM AURAN SEVE	Avril 2005 Action initiée en 2004	
Pilote	Mission environnement Nantes Métropole			
Aménager les voies de circulation vers ces espaces boisés	<i>Etude et propositions de consolidation du réseau des voies de circulation douce.</i>	Bureau d'étude - SEVE Service botanique - SEVE Equipes géographiques - SEVE Communauté urbaine	indéterminé	
Pilote	SEVE et Nantes Métropole			

Identifier les zones en déficit de plantation dans la ville

Quartier	% de la surface boisée du quartier
Centre ville	0%
Bellevue –Chantenay -Ste Anne	0%
Dervallières Zola	0%
Hauts-Pavés St Félix	0%
Malakoff-St Donatien	0%
Ile de Nantes	0%
Breil Barberie	0%
Nantes Nord	0%
Nantes Erdre	0%
Doulon-Bottière	0%
Nantes Sud	0%

Cartographie des parcelles de surface 5000 m² non boisées dans la ville.

Tableau définissant pour chaque quartier le ratio de la surface boisée sur la surface totale du quartier.

Cartographie de la répartition des parcelles de surface supérieure à 5 000 m² non boisées dans la ville ;

Développer le réseau des arbres d'alignement



Cartographie des sites en accompagnement de voie proposés en plantation.

Répondre aux besoins d'identité et de diversité patrimoniale (Construire et mettre en œuvre un plan urbain vert de la ville de Nantes)

Augmenter et mieux répartir l'offre en espaces verts

13- Développer la trame arborée dans la ville

CONTEXTE :

A Nantes, 15% de la surface totale de la ville possède un couvert végétal arboré. Ceci comprend les 110 km de voie plantée.

Sur domaine public, de nouveaux grands projets d'urbanisme tel que le projet Ile de Nantes envisagent la réalisation de nombreuses plantations qui vont étendre la trame verte à travers la ville.

Sur le domaine privé, la municipalité dispose d'outils juridiques comprenant des mesures incitatives à la plantation dans le cadre de l'attribution de permis de construire.

OBJECTIFS :

Agir en faveur du développement des plantations d'arbres sur le territoire privé et public pour renforcer l'ambiance végétale de la ville.

ACTIONS :

■ Identifier les zones en déficit de plantation dans la ville

- Affiner l'analyse quantitative basée sur l'étude des orthophotographies
- Compléter l'analyse quantitative d'une analyse qualitative établie sur le terrain

■ Développer la trame verte sur domaine public

- Transmettre les besoins des nantais lors de l'attribution des terrains mutables dans le cadre de la révision du PLU
- Développer le réseau des arbres d'alignements : Plantation de 10 Km de voie en 10 ans ce qui équivaut à planter **100 arbres/an**.

■ Influencer les plantations sur le domaine privé

- Imposer sur tous les permis de construire un minimum de **20% de surface végétalisée de pleine terre** seule possibilité d'obtenir des arbres de dimension significative
- Mener des actions de sensibilisation à la plantation :
 - Cibler les propriétaires (supermarché, industriels..) à sensibiliser lors de l'analyse qualitative établie sur le terrain
 - Accompagner les projets de plantation en proposant un service d'expertise et de conseil.

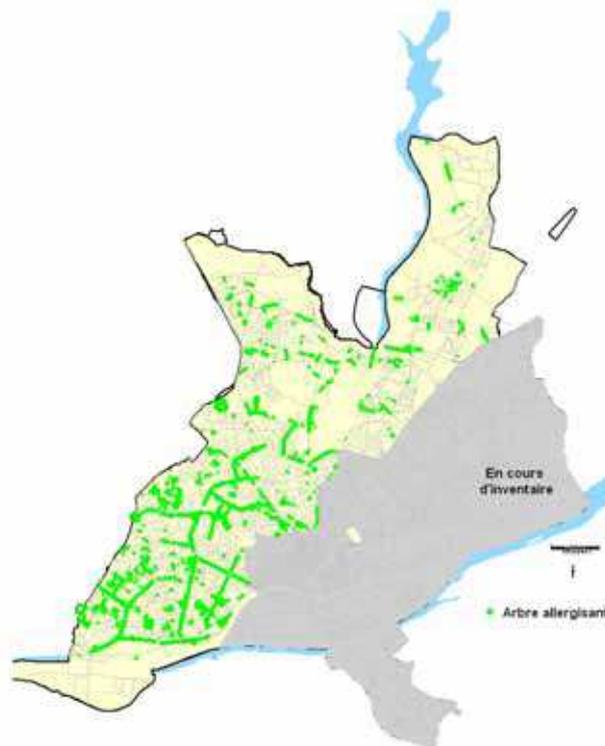
Actions	Projets	Acteurs	Délai	Moyens
Identifier les zones en déficit de plantations dans la ville	Analyse quantitative Analyse qualitative (terrain)	Bureau d'étude- SEVE Secteurs géographiques- SEVE	2005	
Pilote	Bureau d'étude			
Développer la trame verte sur domaine public	Aménagements des terrains mutables Plantation de 1 000 arbres en 10 ans	URBANA Nantes Métropole Bureau d'étude- SEVE Equipes géographiques- SEVE	2005 Action en continu	130 000 €/an
Pilote	URBANA & Nantes Métropole			
Influencer les plantations sur le domaine privé	Identification des propriétaires à sensibiliser Proposition d'un service de conseil et d'expertise	Bureau d'étude- SEVE Service botanique- SEVE	Action en continu	
Pilote	Bureau d'étude- SEVE			



Pollen de Pin noir - *Pinus nigra*

Orientation n°2
Développer le bien-être et améliorer le sentiment de sécurité dans les espaces verts

Développer des outils de cartographie des zones à risques



Carte de répartition des arbres allergisants à travers la ville

Assurer le suivi scientifique du pollinier sentinelle



Le pollinier sentinelle, implanté au Jardin des Plantes, est un site expérimental qui assure le suivi de la maturation des étamines de 19 plantes dont 7 essences d'arbres.

Assurer la communication des informations de pollinivigilance



Une brochure d'information et de sensibilisation à la pollinose a été réalisée en 2004 par la DRAS, La CRAM et AEROCAP 44. Actuellement distribué par le corps médical, ce dépliant sera prochainement placé en libre distribution au le pollinier.



Améliorer la tranquillité en prévenant les risques

14- Patrimoine arboré et pollinose

CONTEXTE :

Identifié dans le Plan régional de la Qualité de l’Air des Pays de la Loire comme un polluant atmosphérique, le pollen émis par les végétaux est responsable d’allergies graves. En effet, en concernant près de 2 à 3 millions d’asthmatiques (dont 8 à 10% en âge scolaire) et en étant responsable de près de 2 000 morts par an en France (*source DRASS*), la pollinose (allergie au pollen) constitue une affaire de santé publique.

Près de la moitié du patrimoine des arbres en accompagnement de voie est allergisant.

OBJECTIFS :

- Prolonger et compléter les actions concrètes de prévention des allergies polliniques : la pollinovigilance
- S’engager à plus long terme pour réduire efficacement et durablement les émissions de pollen.

ACTIONS :

■ Prolonger et compléter les actions de pollinovigilance

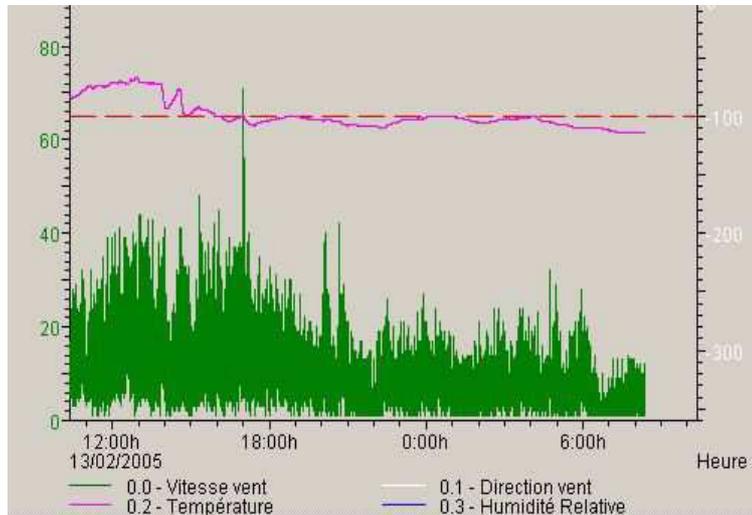
- Assurer le suivi scientifique du **pollinier sentinelle** et faire évoluer la gamme des végétaux étudiés à la demande des professionnels de santé
- Développer des **outils de cartographie des zones à risque**
- Assurer la communication des **informations de pollinovigilance**:
 - Prolonger les actions de diffusion des informations du pollinier auprès des professionnels de la santé et sur le site <http://pays-de-la-loire.sante.gouv.fr> et le futur site SEVE JB
 - Inclure les informations du pollinier sur le site internet du SEVE- Jardin Botanique en lien avec site SEVE jardins et site santé publique mairie
 - Renforcer l’information sur le site du pollinier : mise en place d’un pylône et distribution de la plaquette informative sur la démarche globale de pollinovigilance.

■ Diminuer durablement les émissions de pollen dans la ville

- Prendre en compte le **caractère allergisant** des essences dans l’établissement des priorités de renouvellement
- Raisonner les plantations pour réduire durablement l’émission de pollen des espèces allergisantes :
 - Limiter l’introduction d’essences allergisantes et préconiser des essences émettant peu de pollen
 - Favoriser la diversité spécifique à l’échelle globale de la ville
 - S’appuyer sur les données cartographiques pour permettre une meilleure répartition géographique des espèces dans la ville.

Actions	Projets	Acteurs	Délai	Moyens
Prolonger et compléter les actions de pollinovigilance	<i>Suivi scientifique du pollinier Cartographies des zones à risque Communication des informations de pollinovigilance</i>	DRASS Santé publique -Mairie Réseau de partenaires Service Botanique – SEVE AEROCAP 44	Action en continu	
Pilote	Service botanique- SEVE			
Diminuer durablement les émissions de pollen en ville	<i>Prise en compte des problèmes de pollinose dans les renouvellements Action en faveur de la réduction des émissions de pollen</i>	Bureau d’étude - SEVE Service botanique - SEVE Ingénieurs et techniciens - SEVE	Action en continu	

Assurer la surveillance de la vitesse du vent et déclencher l'alerte

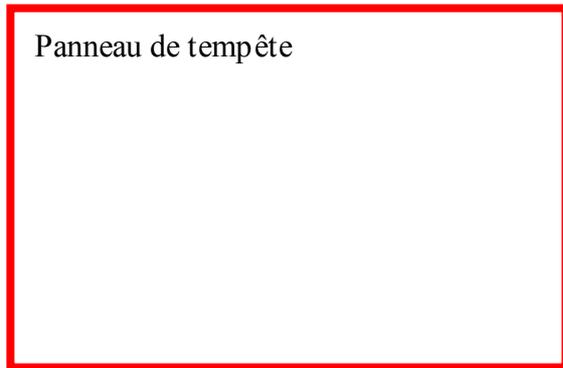


La station météorologique du Jardin des Plantes comprend un anémomètre et une girouette situés en point haut du palmarium. Un thermomètre et un hygromètre sont placés sous abri dans le jardin systématique

Reliés à une centrale d'acquisition, ces appareils permettent de suivre en temps réel les variations de la vitesse et direction du vent de la température et de l'hygrométrie. C'est à partir de cette courbe que le signal d'alerte est activé lorsque les coups de vents dépassent les 65km/h.

Assurer la sécurité des citoyens

Panneau de tempête



Lorsque le seuil de 65Km/h est atteint, un dispositif d'urgence est déclenché. Il induit l'évacuation et la fermeture des parcs et jardins publics fermés et ce dans les meilleurs délais

Renseigner et transmettre systématiquement les fiches d'observation des dégâts



Dégâts observés suite à une tempête dans le parc du Jardin des Plantes



Améliorer la tranquillité en prévenant les risques

15- L'observatoire des tempêtes

CONTEXTE :

Au cours des tempêtes, les arbres sont soumis à de fortes pressions mécaniques qui peuvent entraîner des volis (chutes de branches) ou des chablis (chute d'arbres). Si les risques sont importants dans certains sites fortement fréquentés, il n'en reste pas moins dangereux dans les espaces isolés.

Dans de telles conditions, le risque zéro n'existe pas. Des mesures de prévention doivent donc être mises en œuvre pour assurer la sécurité des citoyens usagers.

OBJECTIFS :

- Prévenir les risques liés aux vents dangereux et d'assurer la sécurité du public fréquentant les parcs et jardins fermés nantais.
- Réaliser un suivi des dégâts causés par les tempêtes sur le patrimoine arboré à l'échelle de la ville d'optimiser la procédure de mise en sécurité

ACTIONS :

■ Prévenir les risques et assurer la sécurité du public

- Assurer la veille permanente de la vitesse du vent et déclencher l'alerte dans les meilleurs délais
- Evacuer et fermer l'accès aux parcs et jardins dans les meilleurs délais en cas de tempête
- Développer la communication pour prévenir les risques et pour informer des comportements à adopter en cas de tempête ou orage

■ Assurer un suivi pour mieux comprendre la circulation des vents sur le territoire nantais et pour mieux intervenir suite aux tempêtes.

- Renseigner et transmettre systématiquement les fiches d'observation des dégâts
- Traiter ses données afin de :
 - programmer les interventions de mise en sécurité immédiate
 - constituer une base de données permettant d'élaborer à moyen terme une gestion optimisée des parcs et jardins fermés nantais.

Actions	Projets	Acteurs	Délai	Moyens
Prévenir les risques et assurer la sécurité du public	<i>Surveillance de la vitesse du vent et déclenchement de l'alerte</i> <i>Communication sur les risques encourus et les comportements à adopter</i>	Service de relations au public Service botanique-SEVE	Action en continu	
Pilote	Service botanique - SEVE			
Assurer un suivi pour mieux comprendre	<i>Renseignements des fiches dégâts</i> <i>Traitement des données</i>	Service botanique Techniciens et Agents de maîtrise	Action en continu	
Pilote	Service botanique- SEVE			



Orientation n°3

**Développer la communication et
la cohésion sociale**

Recruter des compétences et intégrer les nouvelles technologies sont 2 axes majeurs de la politique de la ville de Nantes



Evolution des pratiques depuis le début du 20^{ème} siècle et jusqu'à nos jours.

Photo n°1 : Intervention d'élagage en parc au début du 20^{ème} siècle.

Photo n°2 : Taille mécanique des rideaux par lamier guidé au laser

Photo n°3 : La ville compte aujourd'hui une équipe d'arboriculture urbaine composée :

- d'élagueurs professionnels formés aux techniques de la taille raisonnée
- d'un technicien arboricole qui a des compétences en matière d'expertise.

Investir de manière continue dans la formation des agents



Février 2005 – Dans le cadre de l'Inventaire du Patrimoine Arboré, tous les agents acteurs réalisant les relevés de terrain sont formés à l'analyse visuelle permettant de :

- Février 2005 Tous les encadrants de la subdivision Est centre sud à l'instar de leurs collègues des autres subdivisions sont formés à l'analyse visuelle et à la détection de problèmes mécaniques .
- Plus largement les sensibiliser au diagnostic phytosanitaires : sensibilisation aux outils utilisés (Marteau à ondes sonores



Communiquer et informer – partager les connaissances sur les métiers du SEVE

16- Développer le savoir faire de l'ensemble des acteurs de la gestion de l'arbre

CONTEXTE :

Depuis une dizaine d'année, la ville de Nantes a vu la formation d'une équipe spécialisée d'élagage. Aujourd'hui, elle se compose de personnes qualifiées qui travaillent en partenariat avec l'ensemble des jardiniers de la ville. Cependant certaines mauvaises pratiques persistent parfois et ne permettent pas d'assurer la pérennité du patrimoine arboré.

En parallèle de cette volonté de recruter des compétences, la ville de Nantes intègre les nouvelles technologies dans ses pratiques et investit de manière continue dans la formation de ces agents.

OBJECTIFS :

- Investir dans la formation de l'ensemble des intervenants de la gestion de l'arbre (domaine privé et public) afin d'optimiser la qualité du suivi du patrimoine arboré
- Développer le transfert des connaissances de l'équipe d'arboriculture vers les équipes géographiques.

ACTIONS :

■ En interne, renforcer l'offre de formation sur le thème de la gestion de l'arbre

- Sensibiliser les jardiniers sur la taille et la conduite des jeunes arbres
- Développer, en interne au service, le transfert des connaissances sur l'arbre
- Organisation de 1/2 journées de formation menées par l'équipe d'arboriculture urbaine sur le thème de l'arbre en général: son écologie, sa biologie ainsi que les conséquences de mauvaises pratiques sur l'état sanitaire des arbres
- Mission ponctuelle de conseil: détachement d'élagueur à la demande des équipes géographiques dans le cadre de chantiers spécifiques.

■ Sensibiliser les propriétaires du patrimoine arboré privé et les entrepreneurs

- Inviter les entrepreneurs aux actions de formation organisées par le SEVE
- Mener des actions de sensibilisation sur l'arbre et les pratiques de taille douce dans le cadre de 2006: Année de l'arbre.
- Programmer de manière récurrente des actions de communication en associant à l'ensemble du réseau associatif local, régional et national sur l'arbre.

Actions	Projets	Acteurs	Délai	Moyens
Renforcer l'offre de formation sur le thème de la gestion de l'arbre	<i>Actions de formation sur l'arbre en général</i> <i>Sensibilisation des jardiniers sur la taille et la conduite des jeunes arbres</i> <i>Transfert des connaissances sur l'arbre en interne</i>	Service botanique SEVE Commission formation SEVE	Action en continu	
Pilote	Service botanique - SEVE			
Elargir l'accès aux formations aux entrepreneurs privés	<i>Invitation des entrepreneurs aux actions de formation organisées par le SEVE</i> <i>Actions de sensibilisation sur l'arbre et les pratiques de taille douce dans le cadre de 2006 : Année de l'arbre.</i> <i>Actions récurrentes de communication en association avec l'ensemble du réseau associatif local, régional et national sur l'arbre.</i>	Service botanique SEVE Commission formation Mairie Service Relation au public SEVE	Action en continu	
Pilote	Service botanique - SEVE			

Identifier l'essence de chaque alignement



Dans le cadre des nouveaux projets de plantation de l'île de Nantes, des plaques de céramique sont implantées au pied des arbres. La ville de Nantes propose de généraliser la mise en place de ces plaques sur toute la ville. Elle permettra à chaque nantais de découvrir la richesse du patrimoine arboré au cours de leur promenade « de branches en branches » à travers les rues de Nantes : ville arboretum.

Renforcer la signalétique sur site



Il s'agit de mieux informer les citoyens usagers des actions de la ville de Nantes sur la forêt urbaine nantaise.

Mieux informer ils pourront mieux comprendre la politique de gestion de l'arbre à Nantes et mieux s'impliquer dans les actions proposées.





Communiquer et faire connaître le patrimoine

17- Développer des supports de communication sur le thème de l'arbre

CONTEXTE :

La communication se retrouve de manière transversale dans les diverses actions du SEVE. L'arbre est abordé de manière ponctuelle au travers de documents déjà diffusés tels que le guide des « Parcs et jardins de Nantes ». Le dernier support de communication uniquement dédié à « l'arbre dans les rues de Nantes » date de 1981 et mérite une réactualisation au regard de l'évolution du patrimoine.

OBJECTIFS :

- Communiquer grâce à une pluralité de supports complémentaires :
 - sur la diversité du patrimoine arboré nantais
 - sur la cohérence et la démarche qualité de la gestion du patrimoine arborée
 - sur l'offre d'animations organisées autour du thème de l'arbre
- Donner la priorité à la diffusion d'une information gratuite et au plus grand nombre de nantais

ACTIONS :

■ Développer l'information sur site

- Identifier l'essence de chaque alignement
- Mettre en place une information concernant les interventions d'abattages, de plantations et d'élagage
- Mettre en place une signalétique spécifique pour les arbres d'avenir et les arbres remarquables

■ Produire et diffuser des documents de communication

- Editer une brochure sur le thème de « l'arbre dans les rues de Nantes » et organiser sa large diffusion
- Rédiger, éditer et cadrer la vente d'un livre plus riche en informations et illustrations sur le patrimoine arboré nantais
- Diffuser le livre à tous les établissements scolaires du primaire au lycée

■ Enrichir et assurer la mise à jour des informations sur le site internet du SEVE

- Compléter les données accessibles concernant le patrimoine remarquable recensé
- Introduire des informations générales tirées de l'Inventaire du Patrimoine Arboré
- Inscrire les principaux objectifs de la politique de l'arbre à Nantes (Charte de l'arbre)
- Informer et mettre à jour les lieux, date et le contenu des animations mises en œuvre sur le thème de l'arbre.

Actions	Projets	Acteurs	Délai	Moyens
Développer l'information sur site	<i>Identification de l'essence de chaque rue</i> <i>Informations concernant les interventions d'abattages et de plantations</i>	Service botanique - SEVE Bureau d'étude - SEVE Ingénieurs et techniciens - SEVE	2008 Action en continu	30 000 €
Pilote	Bureau d'étude - SEVE			
Produire et diffuser des documents de communication	<i>Réactualisation du document « l'arbre dans les rues de Nantes »</i> <i>Edition d'un livre et diffuser aux scolaires d'un livre plus riche en photos et illustrations</i>	Service Relation au public - SEVE Service communication externe ville de Nantes Service botanique- SEVE	2006 2007	13 500 € 15 000 €
Pilote	Service animation - SEVE			
Enrichir et assurer la mise à jour des informations sur le site internet du SEVE	<i>Enrichissement des informations mises en ligne</i> <i>Mise à jour des données</i>	Service botanique - SEVE Service animation - SEVE Service informatique - SEVE	Action continu	
Pilote	Service informatique - SEVE			



Exemple d'actions menées avec les scolaires



Action de plantation d'un arbre sur voirie à l'école du Breil



Action de plantation dans le bois de la Barberie



**Réalisation d'une action pédagogique avec des scolaires ce qui a aboutit à la réalisation des diverses étapes de la plantation: préparation du sol, tuteurage, plantation, bassinage.
Cette action menée dans le parc de Procé à été le lieu d'échanges entre jeunes et jardiniers.**



Eduquer et restructurer l'offre pédagogique environnementale
Retisser le lien social et participer à la cohésion sociale

18- L'arbre support de cohésion sociale et d'actions pédagogiques

CONTEXTE :

La ville de Nantes affiche à travers son action une volonté forte de retisser le lien social par l'animation d'actions de proximité sources d'échanges et de rencontres au sein du quartier.

Actuellement, il y a un engouement de la population en faveur des jardins et du jardinage. Cependant en ville, l'espace manque souvent et l'offre en jardins familiaux ne suffit pas à répondre à la demande des citoyens.

Par ailleurs, le SEVE, service public, a aussi pour mission de sensibiliser les citoyens aux problèmes environnementaux auprès des jeunes générations.

OBJECTIFS :

- Mettre à disposition des nantais de nouveaux espaces de proximité pour leur permettre de mieux s'approprier leur espace de vie et participer au renforcement de la trame verte
- Animer des actions sur l'arbre, support d'échanges au sein du quartier
- Sensibiliser le citoyen usager à la présence et aux bienfaits de l'arbre en ville

ACTIONS :

■ L'arbre vecteur d'échanges et support de l'implication du citoyen à la vie de quartier

- Renforcer la concertation de la population dans la phase de conception des projets
 - Consulter la population sur le choix de l'arbre d'avenir
 - Consulter la population sur le choix des arbres plantés en alignement
- Initier des actions permettant à chaque citoyen de devenir **jardinier de sa ville**
 - Développer la végétalisation du pied des arbres
 - Actions de plantation des arbres d'avenir avec les scolaires et les habitants du quartier

■ Conforter l'offre en animations pédagogiques

- Répondre aux demandes et initier de nouveaux projets éducatifs auprès des scolaires
 - Dans le cadre de 2006 : année de l'arbre, réalisation d'une mallette éducative sur le thème de l'arbre distribuée aux écoles maternelles et primaires
 - Répondre aux demandes d'interventions auprès des écoles, lycées, établissement d'enseignement supérieur sur les métiers du SEVE et les problématiques liées à l'arbre
- Proposer de nouvelles animations de proximité
 - « Herboriser en bas de chez vous ! » : actions de sensibilisation à la botanique dans le cadre de la végétalisation du pied des arbres.

Actions	Projets	Acteurs	Délai	Moyens
L'arbre vecteur d'échanges et support de l'implication du citoyen à la vie de quartier	<i>Consultation des citoyens dans les phases de conception</i> <i>Permettre au citoyen d'être jardinier de sa ville</i>	Service Relation au public - SEVE Service botanique - SEVE Equipes géographiques - SEVE Service Vie quotidienne - NM Réseau associatif	Action continue	
Pilote	Service vie quotidienne - NM			
Conforter l'offre en animations pédagogiques	<i>Distribuer un kit éducatif aux enfants</i> <i>Communiquer sur les métiers du SEVE auprès des scolaires</i> <i>Sensibiliser les citoyens</i>	Service Relation au public - SEVE Service botanique - SEVE Equipes géographiques - SEVE	2006 Action continue	4 500 €
Pilote	SEVE			

Projets d'animations et de manifestations de 2006 : Année de l'arbre



« Des cernes sous les yeux » : mettre en valeur les arbres remarquables et les arbres d'avenir

« En 1848, Joseph GUESQUIN (1819-1889), qui allait souvent danser au Bal de Sceaux imagina d'installer dans l'un des plus gros châtaigniers, des cabanes de bois reliées par un escalier et d'en faire un bal, restaurant à l'enseigne du Grand Robinson. Le succès fut tel qu'il attira très vite d'autres restaurateurs. Les guinguettes de Robinson étaient nées. » (Les Beaux Dimanches de Robinson, 1990). »

A l'image des activités festives du Plessis-Robinson, le SEVE étudie actuellement la faisabilité d'un projet de construction d'une cabane dans un arbre remarquable. Mis en œuvre au cours de l'année 2006, ce projet offrira la possibilité aux nantais de découvrir autrement l'arbre remarquable qu'il côtoie au quotidien.



Un arbre, un lieu : permettre une approche physique et sensible de l'arbre

L'un des événementiels programmés pour 2006 : Année de l'arbre est la mise en place d'un itinéraire accrobranches qui permettra aux nantais de vivre quelques instants dans l'arbre des expériences ludiques et éducatives.



Promouvoir l'image de la ville par l'évènementiel
Communiquer et faire connaître le patrimoine

19- 2006 : Année de l'Arbre

CONTEXTE :

Chaque année, la ville de Nantes vit aux rythmes de multiples animations autour du végétal. Ces manifestations, vecteurs d'échanges et de découvertes, permettent de sensibiliser les citoyens nantais à de nombreuses thématiques sur la richesse du monde végétal vivant.

Par ailleurs, ces événements constituent un support important de promotion de la ville et renforce son attractivité.

Après l'année « Fleurs d'aventure » et Jules Verne, l'année 2006 sera dédiée à la ville de Nantes.

OBJECTIFS :

Organiser à travers la ville et tout au long de l'année 2006 un ensemble de manifestations afin de :

- valoriser le patrimoine arboré nantais
- sensibiliser le citoyen nantais sur les spécificités des ligneux dans l'écosystème urbain
- sensibiliser le citoyen nantais aux problèmes environnementaux de la biosphère

ACTIONS :

■ **Organiser une scénographie à l'échelle de la ville**

- Structurer l'année 2006 autour de 4 thématiques :
 - **Des cernes sous les yeux** : mettre en valeur les arbres remarquables et les arbres d'avenir
 - **L'arbre, un monde vivant** : mettre en scène et communiquer sur le biotope arbre urbain
 - **Un arbre, Un lieu** : communiquer sur la pluralité des fonctions de l'arbre en ville
permettre une expérience physique et sensible de l'arbre
 - **Arbre et matière** : sensibiliser aux multiples utilisation des éléments produits par l'arbre : Bois, Fleurs, Fruits, Ecorce, Résine
- Imaginer des manifestations mettant en jeu des supports divers :
 - **Animations artistiques** : théâtre de rue, danse, mise en scène nocturne
 - **Expositions** abordant les thèmes de la biologie de l'arbre, de la filière bois, de la gestion des forêts...
 - **Interventions spatiales** : cabanes dans les arbres, parcours accrobranches, signalétique
 - **Actions auprès des scolaires**
 - **Itinéraires de découvertes**
- Organiser les événements dans le temps et dans l'espace
 - **Tisser des partenariats et mettre en œuvre les dispositions techniques nécessaires à ces manifestations**
 - **Communiquer sur le programme de l'évènementiel 2006**
- Campagne d'information auprès de divers médias
- Campagne d'affichage et mise en ligne du programme sur le site internet du SEVE.

Actions	Projets	Acteurs	Délai	Moyens
Organiser une scénographie à l'échelle de la ville	<i>Organisation de l'année 2006 autour de 4 thèmes</i>	L'ensemble des services du SEVE Divers services de Nantes Métropole Réseau associatif Compagnies artistiques Service municipal de communication externe	2005	150 000 €
Tisser des partenariats et mettre en œuvre les dispositions techniques nécessaires à ces manifestations	<i>Conception de manifestations mettant en jeu des supports divers</i> <i>Planification et localisation des événements</i>			
Communiquer sur les manifestations de l'évènementiel 2006	<i>Réalisation technique</i> <i>Campagne de communication</i>		2005-2006	
Pilote	SEVE			



En interne au service - Communiquer et participer

20- Evaluer l'avancement de la charte de l'arbre

CONTEXTE :

La ville est un milieu en constante évolution. De nouveaux projets d'aménagements gérés à l'échelle de Nantes Métropole ou au niveau municipal définissent de nouveaux enjeux et de nouveaux objectifs qui ont une influence sur la gestion du patrimoine arboré.

Par ailleurs, la gestion du végétal, matière vivante, doit toujours être envisagée de manière dynamique. De nouvelles problématiques peuvent émerger (ex : Problèmes sanitaires) et définir de nouvelles priorités d'action.

OBJECTIFS :

- Evaluer l'avancement des projets et la bonne adéquation des moyens humains, matériels et financiers mis en œuvre
- Evaluer l'introduction progressive des principes de la charte et leurs effets sur l'évolution du patrimoine
- Adapter la charte aux nouvelles orientations ou problématiques rencontrées : intégrer de nouveaux objectifs tout en restant conforme aux principes fondamentaux définis

ACTIONS :

■ Organiser des réunions de point d'avancement réunissant les acteurs des projets et de la gestion de l'arbre à Nantes

- Organisateur: SEVE - Service botanique
- **Nantes Métropole** : le service Espace Public de Nantes Métropole et la mission environnement
- **Services municipaux** : URBANA et mission développement durable
- **SEVE** : Ingénieurs et techniciens des services géographiques, bureau d'étude, service animation, service production

■ Rédiger annuellement des cahiers de point d'avancement

Suite aux bilans des points d'avancement :

- **Dresser un bilan des actions réalisées**
 - Analyser les problématiques rencontrées
 - Evaluer l'introduction progressive des principes de la charte dans les projets urbains
 - Evaluer la satisfaction des citoyens usagers
- **Dresser un bilan de l'avancement des projets à plus longue échéance**
 - Dresser un bilan pour chaque projet des moyens investis et des objectifs atteints
 - Analyser les causes des retards accusés par certains projets
 - Réorienter les objectifs à atteindre
 - Redéfinir les moyens humains, matériel ou financier à mettre en œuvre
- **Définir de nouvelles actions au regard des nouvelles problématiques rencontrées.**

Actions	Projets	Acteurs	Délai	Moyens
Organiser des rencontres et rédiger les cahiers de point d'avancement des projets de la charte	<i>Organisation des réunions annuelles</i> <i>Rédaction et diffusion au sein des services des documents annuels de synthèse sur les actions réalisées et l'avancement des projets</i>	Nantes Métropole Service Espace Public Mission environnement Services municipaux URBANA Mission développement durable SEVE Secteurs géographiques Bureau d'étude SEVE Service Relation au public SEVE Service production SEVE	Action en continu	
Pilote	Service botanique – SEVE			

Annexes

- **Nantes : ville Arboretum**

Diversité du patrimoine arboré implanté en accompagnement de voie

- **Nantes : ville Arboretum**

Nouvelle gamme végétale

- **La forêt urbaine recyclée**

Tableau de synthèse – caractéristiques de la biomasse à traiter et des procédés de valorisation actuels

Annexe n°1

Nantes: ville arboretum - Diversité du patrimoine en accompagnement de voie

Genre	Nom latin	Nom français	Nombre d'arbre
Acer	<i>Acer campestre</i>	Erable champêtre	5
	<i>Acer campestre 'Red Shine'</i>	Erable champêtre 'Red Shine'	1
	<i>Acer cappadocicum</i>	Erable de Cappadoce	2
	<i>Acer cappadocicum 'Rubrum'</i>	Erable de Cappadoce 'Rubrum'	20
	<i>Acer tataricum var. ginnala</i>	Erable de Chine	5
	<i>Acer negundo</i>	Erbale négundo	89
	<i>Acer platanoides</i>	Erable plane	144
	<i>Acer platanoides 'Emerald Queen'</i>	Erable plane `Emerald Queen'	8
	<i>Acer platanoides 'Farlake's green'</i>	Erable plane 'Farlake's green'	7
	<i>Acer platanoides 'Globosum'</i>	Erable plane 'Globosum'	144
	<i>Acer platanoides 'Laciniatum'</i>	Erable plane 'Laciniatum'	4
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Erable sycomore	50
	<i>Acer pseudoplatanus `Negenia'</i>	Erable sycomore `Negenia'	20
	<i>Acer pseudoplatanus `Nizettii'</i>	Erable sycomore `Nizettii'	16
	<i>Acer rubrum</i>	Erable rouge d'Amérique	15
	<i>Acer saccharinum</i>	Erable argenté	121
	<i>Acer saccharinum 'Laciniatum Wieri'</i>	Erable argenté 'Laciniatum Wieri'	27
<i>Acer saccharinum 'Pyramidale'</i>	Erable argenté 'Pyramidale'	40	
<i>Acer saccharinum 'Wieri'</i>	Erable argenté 'Wieri'	33	
Somme Acer			751
Aesculus	<i>Aesculus x camea</i>	Maronnier rouge	69
	<i>Aesculus x camea 'Briottii'</i>	Maronnier rouge 'Briottii'	30
	<i>Aesculus hippocastanum</i>	Maronnier commun	234
	<i>Aesculus hippocastanum `Baumanii'</i>	Maronnier commun `Baumanii'	4
	<i>Aesculus indica</i>	Maronnier d'Inde	3
Somme Aesculus			340
Ailanthus	<i>Ailanthus glandulosa</i>	Ailante ou Vernis du Japon	24
Somme Ailanthus			24
Albizia	<i>Albizia julibrissin</i>	Albizia ou arbre à soie	35
Somme Albizia			35
Betula	<i>Betula pendula</i>	Bouleau verruqueux	86
	<i>Betula pendula 'Fastigiata'</i>	Bouleau verruqueux fastigié	247
	<i>Betula utilis</i>	Bouleau utile	25
Somme Betula			358
Broussonetia	<i>Broussonetia papyrifera</i>	Mûrier à papier	7
Somme Broussonetia			7

Carpinus	<i>Carpinus betulus</i>	Charme commun	17
	<i>Carpinus betulus</i> 'Frans Fontaine'	Charme commun 'Frans Fontaine'	15
	<i>Carpinus betulus</i> 'Fastigiata'	Charme commun	1120
Somme Carpinus			1152
Castanea	<i>Castanea sativa</i>	Châtaignier commun	7
Somme Castanea			7
Catalpa	<i>Catalpa bignonioides</i>	Catalpa commun	34
	<i>Catalpa bungei</i>	Catalpa de Bunge	6
	<i>Catalpa speciosa</i>	Catalpa remarquable	16
Somme Catalpa			56
Cedrus	<i>Cedrus libani subsp atlantica</i>	Cèdre de Chypre	18
	<i>Cedrus libani</i> 'Atlantica Fastigiata'	Cèdre de l'Atlas	1
	<i>Cedrus deodara</i>	Cèdre de l'Himalaya	1
Somme Cedrus			20
Celtis	<i>Celtis australis</i>	Micocoulier de Provence	466
Somme Celtis			466
Cercis	<i>Cercis siliquastrum</i>	Arbre de Judée	157
Somme Cercis			157
Cornus	<i>Cornus mas</i>	Cornouiller mâle	7
Somme Cornus			7
Corylus	<i>Corylus colurna</i>	Noisetier de Byzance	104
Somme Corylus			104
Crataegus	<i>Crataegus oxyacantha</i>	Aubépine épineuse	34
	<i>Crataegus oxyacantha</i> 'Rosea Flore Pleno'	Aubépine épineuse	45
	<i>Crataegus oxyacantha</i> 'Rubra plena'	Aubépine rouge	2
	<i>Crataegus x lavellei</i>	Aubépine hybride	2
Somme Crataegus			83
Cupressus	<i>Cupressus macrocarpa</i>	Cyprès de Lambert	2
Somme Cupressus			2
Diospyros	<i>Diospyros lotus</i>	Plaqueminier d'Italie	7
Somme Diospyros			7
Eucalyptus	<i>Eucalyptus gunnii</i>	Gommier	1
Somme Eucalyptus			1
Fagus	<i>Fagus engleriana</i>	Hêtre de Chine	4
	<i>Fagus sylvatica</i>	Hêtre commun	5
Somme Fagus			9
Fraxinus	<i>Fraxinus americana</i>	Frêne d'Amérique	23
	<i>Fraxinus angustifolia</i>	Frêne à feuilles étroites	96
	<i>Fraxinus mariesii</i>	Frêne de Maries	2
	<i>Fraxinus aucubaefolia</i>	Frêne à feuilles d'Aucuba	2
	<i>Fraxinus excelsior</i>	Frêne commun	75
	<i>Fraxinus excelsior</i> 'Eureka'	Frêne commun 'Eureka'	54
	<i>Fraxinus excelsior</i> 'Jaspidea'	Frêne commun 'Jaspidea'	67
	<i>Fraxinus excelsior</i> 'Monophylla'	Frêne commun 'Monophylla'	127
	<i>Fraxinus ornus</i>	Frêne à fleurs	52
<i>Fraxinus pennsylvanicum</i>	Frêne de Pennsylvanie	1	
Somme Fraxinus			499

Ginkgo	<i>Ginkgo biloba</i>	Arbre aux 40 écus	80
Somme Ginkgo			80
Gleditsia	<i>Gleditsia triacanthos</i>	Févier d'Amérique	154
Somme Gleditsia			154
Gymnocladus	<i>Gymnocladus dioica</i>	Chicot du Canada	5
Somme Gymnocladus			5
Ilex	<i>Ilex aquifolium</i>	Houx à feuilles en aiguille	12
	<i>Ilex x koehneana 'Castanaefolia'</i>	Houx à feuilles de châtaignier	6
Somme Ilex			18
Juglans	<i>Juglans nigra</i>	Noyer noir	28
Somme Juglans			28
Koelreuteria	<i>Koelreuteria paniculata</i>	Savonnier	89
Somme Koelreuteria			89
Lagerstroemia	<i>Lagerstroemia indica</i>	Lilas des Indes	6
	<i>Lagerstroemia indica 'La Mousson'</i>	Lilas des Indes 'La Mousson'	6
	<i>Lagerstroemia indica 'Saint Emilion'</i>	Lilas des Indes 'Saint Emilion'	6
Somme Lagerstroemia			18
Laurus	<i>Laurus nobilis</i>	Laurier commun	1
Somme Laurus			1
Ligustrum	<i>Ligustrum lucidum</i>	Troène de Chine	16
Somme Ligustrum			16
Liquidambar	<i>Liquidambar styraciflua</i>	Copalme d'Amérique	640
	<i>Liquidambar styraciflua 'Lane Roberts'</i>	Copalme d'Amérique 'Lane Roberts'	227
Somme Liquidambar			867
Liriodendron	<i>Liriodendron tulipifera</i>	Tulipier de Virginie	292
	<i>Liriodendron tulipifera 'Fastigiatum'</i>	Tulipier de Virginie fastigié	3
Somme Liriodendron			295
Magnolia	<i>Magnolia sp.</i>		1
	<i>Magnolia grandiflora</i>	Magnolia à grandes feuilles	377
	<i>Magnolia x loebneri</i>	Magnolia hybride	14
	<i>Magnolia x loebneri 'Leonard messel'</i>	Magnolia hybride	12
	<i>Magnolia x loebneri 'Dr Merrill'</i>	Magnolia hybride	3
	<i>Magnolia x soulangeana</i>	Magnolia de Soulange	1
	<i>Magnolia x soulangeana 'Rosea'</i>	Magnolia de Soulange à fleurs roses	4
Somme Magnolia			412
Malus	<i>Malus eleyi</i>	Pommier de Eley	2
	<i>Malus trilobata</i>	Pommier à trois lobes	7
	<i>Malus 'Evereste'</i>	Pommier d'ornement	29
Somme Malus			38
Melia	<i>Melia azedarach</i>	Lilas de Perse	66
Somme Melia			66
Metasequoia	<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	Metasequoia glyptostroboides	4
Somme Metasequoia			4
Morus	<i>Morus alba</i>	Murier blanc	8
	<i>Morus kagayamae</i>	Mûrier à feuilles de platane	6

Somme Morus			14
Ostrya	<i>Ostrya carpinifolia</i>	Charme houblon	191
Somme Ostrya			191
Parrotia	<i>Parrotia persica</i>	Parrotia de Perse	32
Somme Parrotia			32
Paulownia	<i>Paulownia imperialis</i>	Paulownia impérial	30
	<i>Paulownia tomentosa</i>	Paulownia tomenteux	6
Somme Paulownia			36
Phillyrea	<i>Phillyrea latifolia</i>	Filaire à larges feuilles	1
Somme Phillyrea			1
Photinia	<i>Photinia x fraseri</i>	Photinia hybride	1
Somme Photinia			1
Pinus	<i>Pinus nigra</i>	Pin noir	14
	<i>Pinus nigra subsp Laricio</i>	Pin de Corse	1
	<i>Pinus pinea</i>	Pin parasol	44
	<i>Pinus radiata</i>	Pin de Monterey	1
	<i>Pinus sylvestris</i>	Pin sylvestre	9
Somme Pinus			69
Platanus	<i>Platanus x acerifolia</i>	Platane à feuilles d'Erable	4944
	<i>Platanus orientalis</i>	Platane d'Orient	51
	<i>Platanus orientalis 'Digitata'</i>	Platane d'Orient 'Digitata'	30
	<i>Platanus orientalis 'Insularis'</i>	Platane d'Orient 'Insularis'	49
Somme Platanus			5074
Populus	<i>Populus alba 'Bolleana'</i>	Peuplier blanc 'Bolleana'	11
	<i>Populus angulata 'Cordata'</i>	Peuplier 'Cordata'	2
	<i>Populus deltoides 'Carolin'</i>	Peuplier deltoïde	70
	<i>Populus nigra 'Italica'</i>	Peuplier noir d'Italie	192
	<i>Populus simonii</i>	Peuplier de Simon	29
Somme Populus			304
Prunus	<i>Prunus americana 'Flore Pleno'</i>		27
	<i>Prunus avium</i>	Merisier	9
	<i>Prunus cerasifera 'Pissardii'</i>	Prunier mirobolant	51
	<i>Prunus lusitanica</i>	Laurier du Portugal	2
	<i>Prunus maackii 'Amber Beauty'</i>	Cerisier de Mandchourie	34
	<i>Prunus mandschurica</i>	Cerisier de Mandchourie	3
	<i>Prunus serrulata</i>	Cerisier à fleurs	68
	<i>Prunus subhirtella 'autumnalis'</i>	Cerisier d'automne	10
	<i>Prunus x hileri 'Spire'</i>	Cerisier hybride	93
	<i>Prunus x 'Accolade'</i>	Cerisier hybride	49
	<i>Prunus x 'Amanogawa'</i>	Cerisier hybride	21
	<i>Prunus x 'Pandora'</i>	Cerisier hybride	19
	<i>Prunus x 'Snow Goose'</i>	Cerisier hybride	6
	<i>Prunus x 'Tai Haku'</i>	Cerisier hybride	3
	<i>Prunus x 'Hisakura'</i>	Cerisier hybride	21
	<i>Prunus x 'J.H. Veitch'</i>	Cerisier hybride	489
	<i>Prunus x 'Kanzan'</i>	Cerisier hybride	48
	<i>Prunus x 'New Red'</i>	Cerisier hybride	36
	<i>Prunus x 'okame'</i>	Cerisier hybride	66
	<i>Prunus x 'Shirofugen'</i>	Cerisier hybride	3

	<i>Prunus x type</i>	Cerisier hybride	1
	<i>Prunus x hybrida 'Umineko'</i>	Cerisier hybride	3
	<i>Prunus x Schmittii</i>	Cerisier hybride	6
Somme Prunus			1068
Pseudotsuga	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Sapin de Douglas	4
Somme Pseudotsuga			4
Pterocarya	<i>Pterocarya fraxinifolia</i>	Pterocaryer du Caucase	30
Somme Pterocarya			30
Pyrus	<i>Pyrus calleryana</i>	Poirier de Chine	32
	<i>Pyrus calleryana 'Chanticleer'</i>	Poirier de Chine 'Chanticleer'	141
	<i>Pyrus calleryana 'Red Spire'</i>	Poirier de Chine 'Red Spire'	54
Somme Pyrus			227
Quercus	<i>Quercus cerris</i>	Chêne chevelu	706
	<i>Quercus coccinea</i>	Chêne écarlate	146
	<i>Quercus frainetto</i>	Chêne de Hongrie	4
	<i>Quercus ilex</i>	Chêne vert	6
	<i>Quercus laurifolia</i>	Chêne à feuilles de laurier	2
	<i>Quercus mirbeckii</i>	Chêne de Mirbeck	3
	<i>Quercus palustris</i>	Chêne des marais	1000
	<i>Quercus robur</i>	Chêne pédonculé	305
	<i>Quercus robur 'Fastigiata'</i>	Chêne pyramidal	942
<i>Quercus rubra</i>	Chêne rouge d'Amérique	314	
Somme Quercus			3428
Rhus	<i>Rhus typhina</i>	Sumac	1
Somme Rhus			1
Robinia	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinier faux acacia	11
	<i>Robinia pseudoacacia 'Umbraculifera'</i>	Robinier faux acacia 'Umbraculifera'	8
Somme Robinia			19
Salix	<i>Salix x chrysocoma</i>	Saule	18
Somme Salix			18
Sequoia	<i>Sequoia sempervirens</i>	Séquoia toujours vert	1
Somme Sequoia			1
Sequoiadendron	<i>Sequoiadendron giganteum</i>	Séquoia géant	2
Somme Sequoiadendron			2
Sophora	<i>Sophora japonica</i>	Sophora du Japon	122
Somme Sophora			122
Sorbus	<i>Sorbus aucuparia</i>	Sorbier des oiseleurs	3
	<i>Sorbus torminalis</i>	Aliser torminal	1
Somme Sorbus			4
Taxodium	<i>Taxodium distichum</i>	Cyprès chauve	3
Somme Taxodium			3
Taxus	<i>Taxus baccata</i>	If à baies	2
Somme Taxus			2
Tilia	<i>Tilia americana</i>	Tilleul d'Amérique	9
	<i>Tilia americana 'Dentata'</i>	Tilleul d'Amérique 'Dentata'	247
	<i>Tilia cordata</i>	Tilleul à petites feuilles	2
	<i>Tilia cordata 'Green Spire'</i>	Tilleul à petites feuilles 'Green Spire'	70
	<i>Tilia cordata 'Erecta'</i>	Tilleul à petites feuilles 'Erecta'	56

	<i>Tilia mongolica</i>	Tilleul de Mongolie	6
	<i>Tilia platyphyllos</i>	Tilleul à grandes feuilles	90
	<i>Tilia tomentosa</i>	Tilleul argenté	910
	<i>Tilia x dasystyla</i>	Tilleul de Caucase	338
	<i>Tilia x euchlora</i>	Tilleul de Crimée	30
Somme Tilia			1758
Ulmus	<i>Ulmus pumila</i>	Orme de Sibérie	127
	<i>Ulmus resista</i>	Orme résistant	38
	<i>Ulmus x hollandica</i>	Orme hybride de Hollande	6
Somme Ulmus			171
Zelkova	<i>Zelkova acuminata</i>	Zelkova du Japon	19
	<i>Zelkova crenata</i>	Orme de Sibérie	42
	<i>Zelkova serrata</i>	Zelkova	4
Somme Zelkova			65

Nantes: ville arboretum - Proposition d'une nouvelle gamme végétale

Nom latin	Nom français	Arbre alignement	Arbre spécimen et arbre d'avenir	Arbre en plantation sur espace vert	
				Port naturel	Arbre tige formé en pépinière
<i>Abies concolor</i>	Sapin du Colorado			X	
<i>Abies nordmanniana</i>	Sapin du Caucase			X	
<i>Abies pinsapo</i>	Sapin d'Espagne		X	X	
<i>Abies pinsapo 'Fastigiata'</i>	Sapin d'Espagne fastigié		X	X	
<i>Acer rufrinerve</i>	Erable à feuilles de vigne		X	X	X
<i>Acer buergerianum</i>	Erable trilobé		X	X	
<i>Acer caesium</i>	Erable bleuté	X		X	
<i>Acer campestre</i>	Erable champêtre	X			X
<i>Acer campestre 'Elsrijk'</i>	Erable champêtre 'Elsrijk'	X	X		X
<i>Acer capillipes</i>	Erable jaspé de rouge	X	X		X
<i>Acer carpinifolium</i>	Erable à feuilles de Charme	X	X	X	X
<i>Acer cissifolium</i>	Erable à feuilles de Cissus	X	X		X
<i>Acer davidii</i>	Erable de David	X			X
<i>Acer davidii subsp.grosseri</i>	Erable jaspé de Chine	X			X
<i>Acer glutinosa 'Imperialis'</i>	Aulne glutineux 'Imperialis'			X	
<i>Acer griseum</i>	Erable gris		X	X	X
<i>Acer lobelii</i>	Erable de Lobel	X	X		X
<i>Acer macrophyllum</i>	Erable à grandes feuilles		X	X	
<i>Acer monspessulanum</i>	Erable de Montpellier	X	X		X
<i>Acer negundo 'Fleming'</i>	Erable négundo 'Fleming'				X
<i>Acer opalus</i>	Erable à feuilles d'obier		X	X	X
<i>Acer pennsylvanicum</i>	Erable de Pennsylvanie	X	X	X	X
<i>Acer triflorum</i>	Erable de Manchourie	X	X	X	X
<i>Acer truncatum</i>	Erable dur		X		X
<i>Alangium platanifolium</i>	Alangium à feuilles de platane		X	X	
<i>Alnus cordata 'Aurea'</i>	Aulne de Corse doré	X		X	X
<i>Alnus incana 'Aurea'</i>	Aulne blanc doré		X	X	X
<i>Alnus x spaethii</i>	Aulne de Spaeth		X	X	X
<i>Amelanchier arborea 'Robin Hill'</i>	Amélanchier arborescent 'Robin Hill'	X	X		X

<i>Amelanchier laevis</i>	<i>Amélanancier d'Amérique</i>	X	X	X	
<i>Amelanchier lamarkii</i>	<i>Amélanancier lisse</i>	X	X	X	X
<i>Araucaria araucana</i>	<i>Désespoir des singes</i>		X	X	
<i>Arbutus menziesii</i>	<i>Arbousier de Menziès</i>	X	X	X	X
<i>Arbutus x andrachnoïdes</i>	<i>Arbousier d'Asie mineure</i>	X	X	X	X
<i>Asimina triloba</i>	<i>Asiminier trilobé</i>		X	X	X
<i>Broussonetia papyrifera</i>	<i>Mûrier à papier</i>		X	X	
<i>Carya amara</i>	<i>Caryer amer</i>	X	X	X	X
<i>Carya olivæformis</i>	<i>Caryer à fruit en forme d'olive</i>	X	X	X	X
<i>Carya ovata</i>	<i>Caryer blanc d'Amérique</i>	X	X	X	X
<i>Castanopsis chrysophylla</i>	<i>Castanopsis à feuilles dorées</i>		X	X	
<i>Catalpa speciosa</i>	<i>Catalpa remarquable</i>	X	X	X	X
<i>Cedrela sinensis 'Flamengo'</i>	<i>Acajou de Chine</i>		X	X	
<i>Cedrus libani</i>	<i>Cèdre du Liban</i>		X	X	
<i>Cedrus libani subsp atlantica</i>	<i>Cèdre de Chypre</i>		X	X	
<i>Celtis tenuifolia</i>	<i>Micocoulier à feuilles étroites</i>		X	X	
<i>Cercidiphyllum magnificum</i>	<i>Cercidiphyllum magnifique</i>		X	X	
<i>Cercidiphyllum japonicum</i>	<i>Cercidiphyllum du Japon</i>	X	X	X	X
<i>Cercis canadensis</i>	<i>Gainier de Canada</i>	X		X	
<i>Cercis siliquastrum</i>	<i>Arbre de Judée</i>	X		X	
<i>Cladastris lutea</i>	<i>Virgilier à bois jaune</i>		X	X	
<i>Cornus controversa</i>	<i>Cornouiller discuté</i>		X	X	X
<i>Cornus kousa</i>	<i>Cornouiller kousa</i>		X	X	
<i>Cornus officinalis</i>	<i>Cornouiller officinal</i>		X	X	
<i>Cornus walteri</i>	<i>Cornouiller de Walter</i>		X	X	X
<i>Cotinus obovatus</i>	<i>Arbre à perruque</i>	X	X	X	
<i>Cryptomeria japonica</i>	<i>Cryptomeria du Japon</i>		X	X	
<i>Cudrania tricuspidata</i>	<i>Cudrania à trois pointes</i>		X	X	
<i>Cunninghamia lanceolata</i>	<i>Cunninghamia de Chine</i>		X	X	
<i>Diospyros lotus</i>	<i>Plaqueminier d'Italie</i>			X	
<i>Diospyros virginiana</i>	<i>Plaqueminier de Virginie</i>	X	X	X	
<i>Ehretia dicksonii</i>	<i>Ehretia de Dickson</i>		X	X	
<i>Eucalyptus niphophila</i>	<i>Eucalyptus des neiges</i>	X			X
<i>Eucommia ulmoides</i>	<i>Eucommia faux orme</i>		X	X	
<i>Evodia hupehensis</i>	<i>Evodia de Hupe</i>	X	X		X
<i>Fagus engleriana</i>	<i>Hêtre de Chire</i>		X	X	X
<i>Fagus japonica</i>	<i>Hêtre du Japon</i>		X	X	X
<i>Fagus sylvatica 'Dawydk'</i>	<i>Hêtre commun 'Dawydk'</i>	X	X		X

<i>Fontanesia phillyreoides</i>	Fontanaise faux Phyllirea		X	X	X
<i>Fraxinus pensylvanica</i>	Frêne de Pennsylvanie	X	X	X	X
<i>Fraxinus quadrangulata</i>	Frêne quadrangulata	X	X	X	X
<i>Fraxinus sieboldiana</i>	Frêne de Siebold		X	X	
<i>Fraxinus tomentosa</i>	Frêne tomenteux	X	X	X	X
<i>Fremontodendron californicum</i>	Fremontodendron de Californie	X (palissé)	X	X	
<i>Gymnocladus dioicus</i>	Chicot du Canada		X	X	
<i>Halesia monticola 'Rosea'</i>	Arbres aux cloches d'argent à fleurs roses	X	X	X	X
<i>Hoheria sexstylosa</i>	Hoheria à six styles		X	X	
<i>Hovenia dulcis</i>	Hovenia doux	X	X		X
<i>Ilex x Koehneana 'Castaneifolia'</i>	Houx à feuilles de châtaignier		X	X	
<i>Koelreuteria bipinnata</i>	Koelreuteria bipenné	X	X		X
<i>Lagestroemia sp.</i>	Lagestroemia	X	X	X	X
<i>Larix occidentalis</i>	Méleze d'Occident		X	X	
<i>Ligustrum japonicum</i>	Troëne du Japon	X			
<i>Ligustrum lucidum</i>	Troëne de Chine	X			X
<i>Malus 'Golden Hornet'</i>	Pommier 'Golden Hornet'	X			
<i>Malus sargentii</i>	Pommier de Sargent	X			X
<i>Malus trilobata</i>	Pommier à feuilles trilobées	X	X		X
<i>Malus tschonoskii</i>	Pommier de Tschonosk	X			X
<i>Malus zumi 'Professor sprenger'</i>	Pommier 'Professor sprenger'	X			
<i>Melia azedarach</i>	Lilas de Perse		X	X	X
<i>Morus kagayame</i>	Mûrier à feuilles de platanes		X		X
<i>Morus nigra</i>	Murier noir		X	X	
<i>Nyssa aquatica</i>	Tupélo aquatique		X	X	
<i>Nyssa sinensis</i>	Tupélo de Chine		X	X	
<i>Paulownia tomentosa var. tsinlingensis</i>	Paulownia	X	X	X	
<i>Phellodendron amurense</i>	Arbre de l'amour	X	X	X	X
<i>Platycarya strobilacea</i>	Platycarya à feuilles en strobules	X	X		X
<i>Prunus armenica</i>	Prunier d'Arménie	X	X	X	
<i>Prunus mahaleb</i>	Cerisier de Sainte Lucie	X			
<i>Prunus mume</i>	Prunier	X	X	X	
<i>Prunus sargentii</i>	Cerisier de Sargent	X			X
<i>Pterostyx hispidus</i>	Pterostyx velu	X	X	X	X
<i>Pyrus salicifolia</i>	Poirier à feuilles de Saules		X	X	
<i>Quercus falcata</i>	Chêne rouge falciforme	X	X	X	X
<i>Quercus falcata 'Pagodifolia'</i>	Chêne rouge falciforme 'Pagodifolia'	X	X	X	X
<i>Quercus myrsinifolia</i>	Chêne à feuilles de Myrsine	X	X		X

<i>Quercus phellos</i>	<i>Chêne à feuilles de Saule</i>	x	x	x	x
<i>Quercus pontica</i>	<i>Chêne pontique</i>	x	x	x	x
<i>Quercus x hispanica</i>	<i>Chêne d'Espagne</i>	x	x	x	x
<i>Rhamnus alaternus</i>	<i>Rhamnus alaterne</i>	x	x	x	
<i>Sorbus domestica</i>	<i>Cormier</i>	x	x	x	x
<i>Tilia henryana</i>	<i>Tilleul de Henry</i>		x	x	
<i>Xanthoceras sorbifolium</i>	<i>Xanthoceras à feuilles de sorbier</i>		x	x	

Tableau de synthèse - Caractéristiques de la biomasse à traiter et des procédés de valorisation actuels

Nature de la biomasse à traiter	Période de récolte	Acteurs de la collecte	Origine	Volume estimé (m3)/an	Lieu de stockage	Valorisation	Traitement actuel	Produits issus de la valorisation	Volume des produits issus de la valorisation m3/an	Utilisation	% du volume valorisé
Feuille	juillet-février	CU-service voirie	Arbre en accompagnement de voie	3 000	Prairie de Mauves	NON	Brassage et régallage sur la prairie de Mauves				0,0%
	juillet-février	SEVE	Variable selon les codes qualité (parcs, jardins, squares...)	Non défini	divers lieux de stockage	Partielle	Mise en andain et compostage ou brassage et réglage sans valorisation sur divers lieux	Terreau	Non défini	Amendements humiques pour les plantations d'arbustes et de plantes de terre de Bruyère	Non défini
Branchages diamètre < 12cm (données volume 2004)	déc-mars	SEVE	Taille d'arbres et arbustes	10 000	Prairie de Mauves	NON	Boyage et régallage sur la prairie des Mauves				61,5%
	mars-novembre	SEVE	Taille d'arbres et arbustes dont branchages issus du rabattage d'arbre sur marotte	16 000	Prairie de Mauves	OUI	Broyage et mise en andain, compostage pendant 2 ans avec intervention annuelle de brassage Broyage, mise en andain et compostage pendant 2 ans avec intervention annuelle de brassage et une opération criblage	Mulch brut Mulch criblé 0/40	1000 1000	Paillage en sous bois Paillage de pied d'arbre en parc et pour les plantations en accompagnement de voie	
Branchages issus de la taille mécanique	décembre-mars	Entreprise privée (Évacuation des rémanents compris dans le marché)	Taille sur arbre en accompagnement de voie	1 600	Pas de stockage	NON	Évacuation et brûlage sur une parcelle privée à proximité de la ville				0,0%
Branches diamètre > 12cm	toute l'année	SEVE	Travaux d'élagage divers, abattage (dont souche)	1000 à 2000	Prairie de Mauves	OUI	Don à une entreprise "Chantier vert" - Débitage et transformation en bois de chauffage	Bois de chauffage	variable selon le potentiel des déchets verts	Vente aux particuliers	entre 25% et 50% variable selon le potentiel des déchets verts
				800-1000		NON	Transformation par la menuiserie du SEVE	Planche, meuble	variable selon le potentiel des déchets verts	Charpente, constructions, ameublements...	
								Broyage et stockage sur la prairie des mauves			

Annexe n° 3

Sources bibliographiques

➤ DOCUMENTS PUBLIES

BOURGERY, C; MAILLET, L. *L'arboriculture urbaine*, Collection mission du paysage, Paris : IDF, 1993.

COMMUNAUTE URBAINE DE LYON. *Charte de l'arbre du Grand Lyon*, Lyon, 2000.

CONSEIL GENERAL DES HAUTS-DE-SEINE. *Guide contractuel de gestion de l'Arbre des Hauts-de-Seine*, 2004.

GUILLARS, M; SOIGNON, S; LE BARS, V. *Le végétal dans la ville – Guide pratique de la voirie urbaine*, Revue générale des routes n°774, Paris : RGRA, 1999.

KRUSSMAN, G. *Handbuch der Laubgehölze*, Berlin :Paul Parey, 1978.

LESAGE, E. *Proposition d'un plan de gestion et d'un plan de renouvellement des arbres en accompagnement de voie – Subdivision ouest ville de Nantes*, Mémoire de fin d'études, 2004

MINISTERE DE L'AGRICULTURE. *Floris'Ente Nature–Végétaux sauvages du Grand-Ouest*, 1998. (CD-ROM)

MINISTERE DE L'ECOLOGIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE. *Les droits de l'arbre*, Paris, 2003.

NENON, JP. *Ville d'Angers, ville de Nantes–Travaux sur le tigre du Platane-Opération 2004*, Rennes, 2004

SEVE Nantes, *Charte de l'arbre à Nantes*, 1992.

Divers *index seminum* des Jardins faisant partie du réseau international des jardins botaniques. Disponibles au Jardin des Plantes.

➤ DOCUMENTS NON PUBLIES

SOIGNON, J. *Plantations urbaines :l'urbanisme et le végétal. Prise en compte des contraintes pour le choix des végétaux*, Document non publié disponible à l'ENGREF ,Arboretum des Barres, Nogent-sur-Vernisson.

PAQUET , B. *La politique de la gestion de l'arbre ne ville au Canada*, Document non publié disponible à l'ENGREF ,Arboretum des Barres, Nogent-sur-Vernisson.

Service des Espaces Verts et de l'Environnement Nantes, *Plan d'action du SEVE*, 2003, 48p.

Service des Espaces Verts et de l'Environnement Nantes, *Listes et caractéristiques de 63 arbres en alignement*, 3p.

➤ SITE INTERNET

[http:// www.sante.gouv.fr](http://www.sante.gouv.fr)

[http:// www.guinguette.org](http://www.guinguette.org)

[http:// www.accrobranches.com](http://www.accrobranches.com)

[http:// www.weka.fr](http://www.weka.fr) - Entretien et gérer les arbres sur voirie

<http://www.jardins.nantes.fr>

<http://rennet.rennes.inra.fr/ecorurb>

Sources photographiques

Photographies et cartographies du SEVE sauf :

P 10-20-31-33 : *Floris'Ente Nature–Végétaux sauvages du Grand-Ouest*, 1998

P 16 : Pascal Naud

P 24-25 : *Travaux sur le tigre du platane - Opération 2004*, Vivargri'r – Rennes

P 26 : Auran – Nantes Métropole

P 31 : Claude Figureau

P 44 : [http:// www.accrobranches.com](http://www.accrobranches.com)

P 44-45 : <http://www.guinguette.org>



ANNEXE 4



2012-2015

ESPÈCES INVASIVES SUR LES SITES DE CARRIÈRE

*Comprendre, connaître
et agir*



Rédaction : Fadel Bio Beri, Chargé de mission Biodiversité UNPG

Coordination : Yves Adam, Responsable Environnement UNPG, Christian Béranger, Président de la Commission Environnement de l'UNPG

Remerciements aux contributeurs : Vanessa Ardouvin (Holcim), Johan Gourvil (FCBN), Gwenaël Guermeur (Holcim), Jean-Claude Lefevre (Président du CNPN), Pascal Maurel (ENCEM), Johanna Moreau (Cemex), Didier Voeltzel (ENCEM), Morgane WARAU (Lafarge)

Conception graphique : Magalie Lavour/Mdesign

Crédits photos couverture : D. White/iStockphoto, R. Lecomte/ENCEM, D. Voeltzel/ENCEM

Référence : Bio Beri F., Adam Y., Beranger C., Voeltzel D. (2014). Guide « Espèces invasives sur les sites de carrière : comprendre, connaître et agir », UNPG, 60 p.

Date de mise en ligne : décembre 2014

MOT DE LA PROFESSION

“ Faire de la lutte contre les espèces invasives une action phare de notre Plan d'engagement à la Stratégie Nationale pour la Biodiversité. ”

▼

Enrayer la perte de la biodiversité passe, notamment, par une exploitation rationnelle des milieux et des ressources naturelles mais également par la lutte contre les espèces invasives, second facteur responsable de l'érosion de la biodiversité.

En tant qu'acteur soucieux de la préservation de la biodiversité, c'est donc naturellement que l'Union Nationale des Producteurs de Granulats (UNPG) a fait de la lutte contre les espèces invasives une action phare de son Plan d'engagement à la Stratégie nationale pour la Biodiversité. L'attention particulière que la Profession porte à cette action s'explique aussi par la prise de conscience du risque que peuvent présenter potentiellement les carrières pour la propagation de ces espèces.

Enrayer activement les menaces qui contribuent à la régression de la biodiversité est un engagement tout aussi important que sa protection ou sa restauration.

Ce document réalisé par la Commission Environnement de l'UNPG est destiné en particulier aux personnes en charge de l'environnement et de l'exploitation dans les entreprises de carrières. Il donne des clés pour identifier les espèces invasives et propose des méthodes de gestion pour contrôler leur extension et pour les éradiquer au mieux.

Ainsi, l'UNPG diversifie son engagement en faveur de la protection de la biodiversité, notamment grâce aux réaménagements de ses sites industriels et prouve la compatibilité de son industrie avec les politiques publiques de préservation des milieux naturels.

Arnaud Colson,
Président de l'Union Nationale des Producteurs de Granulats

PRÉFACE



Jean-Claude Lefeuvre,
Professeur émérite au Muséum National d'Histoire Naturelle

Quand on aborde le délicat problème des espèces invasives, s'il est une locution qui ne peut être utilisée, c'est bien « *donner du temps au temps* ». Le plus souvent, il faut plutôt penser « *le temps, c'est de l'argent* ». Pour ne pas avoir tenu compte des premiers messages de Charles Elton (1958) et des travaux internationaux initiés par SCOPE (Scientific committee on problems of the environment) à partir de 1980, le réveil est douloureux : l'Europe découvre, avec le projet DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe, 2006) qui a répertorié, pour tous les milieux et tous les groupes taxonomiques, l'ensemble des espèces exotiques arrivées sur notre continent que la fin du 20^e et le début du 21^e siècles ont été marqués par une augmentation significative du mouvement des organismes vivants, végétaux et animaux, entre les différents continents. Pour l'Europe, le résultat est sans appel : comme le fait remarquer le règlement UE n° 1143/2014 du Parlement Européen et du Conseil, « *quelques 12 000 espèces présentes dans l'environnement du continent sont exotiques et 10 à 15 % d'entre elles environ sont considérées comme envahissantes* ».

L'UNPG n'a pas attendu ce règlement pour s'intéresser aux espèces invasives sur les sites de carrières, consciente que la préparation des terrains préalable à l'exploitation et que le temps de la restauration qui suit constituent des périodes de risques pendant lesquelles des espèces étrangères peuvent s'installer. Fidèle à sa tradition, devant ce nouveau problème, elle a souhaité comprendre, connaître et agir. Ce guide est destiné à être largement diffusé – informer c'est déjà commencer à agir –. Il fait parfaitement le point sur les risques encourus dans un territoire occupé par des carrières et, avec justesse, insiste sur l'intérêt des mesures de prévention : « *il est en effet plus facile et moins coûteux d'empêcher un danger que d'avoir à résoudre ses conséquences*. » Il évoque également des possibilités d'éradication en préconisant des contrôles obligatoires à mettre en place pour ne pas à nouveau être envahi.

Bien sûr, un tel document ne pouvait être exhaustif et permettre l'identification de toutes les espèces exotiques envahissantes devenues, hélas, trop nombreuses ; le choix a porté, avec juste raison, sur quatorze d'entre elles qui peuvent être fréquemment trouvées sur les sites d'extraction. C'est une excellente façon de familiariser tout un chacun avec ces espèces dont certaines commencent à coûter cher à notre société. Je pense en particulier à la jussie dont le simple contrôle annuel destiné à éviter l'extension sur deux grands plans d'eau dans la réserve naturelle nationale du marais d'Orx revient à 100 000 euros par an. La santé publique est aussi concernée : 1,2 millions de Français sont allergiques au pollen de l'ambrosie à feuilles d'armoise et le coût économique qu'engendrent ces allergies ne cesse d'augmenter. La lutte contre cette espèce dans les carrières concernées devient dans ces conditions une opération d'intérêt public.

Ce sont sûrement de tels chiffres, confrontés au nombre et à la dissémination en Europe d'espèces indésirables mises en évidence par le programme européen DAISIE, qui ont conduit le Parlement européen à considérer que « *les risques et préoccupations liés aux espèces exotiques envahissantes constituent désormais un enjeu transfrontalier qui concerne l'ensemble de l'Union*. » Eviter l'implantation de nouvelles espèces étrangères, en contrôlant mieux leur arrivée aux frontières, bloquer leurs possibilités d'expansion en protégeant nos écosystèmes et en restaurant ceux qui ont été dégradés, trouver le moyen d'éliminer les espèces à risque lorsqu'elles ont réussi à se naturaliser sont désormais des obligations pour tous les Européens.

Félicitation à l'UNPG d'avoir anticipé cette prise de conscience et d'être prête à participer à une lutte que l'on a trop longtemps différée.

▼

Pascale Pavy,

Présidente de la Fédération des Conservatoires botaniques nationaux

Il est aujourd'hui admis que les espèces exotiques envahissantes constituent à travers le monde une menace pour la biodiversité et la société. La France n'y échappe pas. C'est pourquoi, dans la stratégie nationale pour la biodiversité et en lien avec les cibles de la convention relative à la diversité biologique, elle s'est notamment fixée un objectif visant à maîtriser les pressions sur la biodiversité, et en particulier celles induites par les espèces exotiques envahissantes. Cet objectif doit bien sûr être mis en perspective avec le règlement du Parlement européen et du Conseil, relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes, paru fin 2014.

Plusieurs espèces exotiques envahissantes sont particulièrement dommageables pour l'environnement car elles modifient la diversité, la structure et le fonctionnement des écosystèmes. D'autres possèdent un fort pouvoir allergène ou irritant et provoquent des problèmes de santé publique. Il en résulte ainsi des impacts économiques, notamment par la perte de services écosystémiques et par les coûts engendrés pour réparer ou contenir les effets négatifs de ces espèces.

Dans ce contexte, le guide des espèces invasives de l'UNPG, qui fournit des informations visant à faciliter l'identification et proposant des actions de gestion pour un ensemble d'espèces, trouve donc toute sa place pour donner à ses lecteurs l'opportunité d'être des acteurs dans la lutte contre les invasives et en particulier contre les espèces végétales envahissantes. Il est en effet important de pouvoir identifier très précocement ces espèces pour pouvoir agir efficacement.

En ma qualité de présidente de la Fédération des Conservatoires botaniques nationaux, qui est impliquée depuis de nombreuses années aux côtés de nombreux autres acteurs pour contribuer au déploiement des politiques du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable dans la lutte contre les espèces exotiques envahissantes, je me réjouis de la publication de ce guide et souhaite qu'il contribue activement à la lutte contre les espèces exotiques envahissantes.

COMMENT UTILISER CE GUIDE ?



Ce document se structure en quatre chapitres. Les trois premiers abordent les aspects fondamentaux de la problématique des espèces invasives et le quatrième traite de la gestion des espèces invasives en carrières avec quatorze fiches pratiques permettant d'identifier et de lutter contre celles fréquemment observées en carrières.

Les quatre chapitres sont indépendants. L'ouvrage peut donc se lire selon l'ordre souhaité par le lecteur.

Ainsi, celui qui souhaite améliorer ses connaissances sur la notion d'espèces invasives peut lire tous les chapitres. À celui qui s'intéresse particulièrement aux aspects techniques, nous conseillons de lire les chapitres trois et quatre. Enfin, le lecteur qui souhaite avoir les clés techniques sur la gestion des espèces invasives peut directement se référer aux fiches pratiques.

Avant tout, il importe de faire la différence entre les espèces « **envahissantes** », qui sont les espèces locales proliférant au détriment d'autres espèces, et les espèces « **invasives** » qui, elles, sont exotiques et ont été introduites par erreur ou volontairement dans les milieux dont elles ne sont pas natives. Ces dernières seront également appelées **espèces exotiques envahissantes**.

Ainsi, dans le cadre de ce guide, les expressions « espèces invasives » et « espèces exotiques envahissantes » auront le même sens.

Des explications plus précises sont données dans le chapitre un pour chacun de ces concepts.

SOMMAIRE



Credits photos: E. Terrin/CBNMed, B. Vyynh-Tan/CBNMed, J.F. Normand/COLAS, J. Molina/CBNMed, R. Toumi/ENCEM

Les espèces invasives : contexte général et enjeux pour l'industrie des carrières 8

Chapitre 1

Comprendre la notion d'espèce invasive 10
1.1. Qu'est-ce qu'une espèce invasive ? 11

Chapitre 2

Origine, mécanisme d'invasion et impacts des espèces invasives 14
2.1. Origine des espèces invasives 15
2.2. Mécanismes d'invasion et facteurs facilitant la prolifération des espèces invasives 15
2.2.1. Mécanisme d'invasion 15
2.2.2. Facteurs facilitant l'installation des espèces invasives 16
2.2.3. Impacts des espèces invasives 16

Chapitre 3

Comment lutter contre les espèces invasives 18
3.1. La prévention 19
3.2. La détection précoce 19
3.3. L'éradication 20
3.4. Le contrôle 21
3.5. La gestion multi acteurs 21

Chapitre 4

Gestion des espèces invasives en carrières 22
4.1. Les espèces exotiques envahissantes et les carrières 23
4.2. Fiches d'identification et de gestion des espèces exotiques envahissantes 24

Triche

Identification des espèces exotiques envahissantes 25

Bibliographie 54
Liste des figures 55
Liste des encadrés 55
Glossaire 56

LES ESPÈCES INVASIVES

CONTEXTE GÉNÉRAL ET ENJEUX POUR L'INDUSTRIE DES CARRIÈRES

Une préoccupation grandissante au sein des politiques publiques.

Les espèces invasives (ou espèces exotiques envahissantes) sont considérées aujourd'hui comme l'une des principales causes du déclin de la biodiversité, avec la fragmentation des milieux naturels, la surexploitation des ressources naturelles, le changement climatique, les pollutions diverses, etc. (Drake *et al.*, 1989 ; Vitouseck *et al.*, 1997 ; UICN, 2010 ; Lefeuvre, 2013). Ces espèces menacent les espèces locales, les écosystèmes et les services qu'ils rendent et engendrent par la même occasion d'importants dégâts écologiques, économiques et sanitaires (Kolar et Lodge, 2001 ; UICN, 2010). D'après le rapport de l'Agence Européenne de l'Environnement (2012), les espèces invasives seraient à l'origine de la perte de 33 % des espèces d'oiseaux et de 11 % des espèces d'amphibiens. De même, elles sont impliquées dans la disparition de 170 espèces animales pour lesquelles les causes d'extinction sont connues.

Sur le plan économique

Sur le plan économique, les espèces invasives causent annuellement aux États-Unis, en Australie, au Royaume-Uni, en Afrique du Sud, en Inde et au Brésil des pertes économiques estimées à plus de 300 milliards de dollars (Pimentel *et al.*, 2000). En Europe, les coûts économiques des espèces invasives excèdent annuellement 12 milliards d'euros (Kettunen *et al.*, 2009). Ainsi, ce phénomène ne semble épargner aucune région du monde. Selon Pimentel (2000), les espèces végétales non natives envahissent aux États-Unis environ 700 000 ha par an. Plus de 120 000 espèces exotiques (plantes, animaux et microbes) ont envahi les États-Unis, le Royaume-Uni, l'Australie, l'Afrique du Sud, l'Inde et le Brésil (Pimentel *et al.*, 2001).

Stopper la perte de la biodiversité, c'est aussi lutter contre les espèces invasives qui perturbent les écosystèmes naturels et menacent la survie de nombreuses espèces. Plusieurs initiatives (conventions internationales, programmes de recherche, textes réglementaires...) témoignent de la prise

de conscience grandissante de la problématique des espèces exotiques envahissantes, tant à l'échelle internationale, européenne que nationale (voir Encadré).

En 2014, la Commission européenne a adopté un règlement sur les espèces exotiques envahissantes, conformément à l'objectif 5 de la stratégie européenne en faveur de la biodiversité à l'horizon 2020. Ce règlement vise à mettre en place, à l'échelle de l'Europe, une action coordonnée pour lutter contre les impacts des espèces invasives sur les services écosystémiques, et pour réduire leurs effets dommageables sur l'économie et la santé humaine.

En France, la lutte contre les espèces invasives fait partie des objectifs de la stratégie nationale pour la biodiversité (orientation stratégique D, objectif 11 : maîtriser les pressions sur la biodiversité). C'est également un engagement fort du Grenelle de l'environnement.

Quelques initiatives sur les

1958

► Première étude sur les espèces invasives « *Écologie des invasions par les animaux et les plantes* », réalisée par Charles Elton.



1980

► Création du SCOPE (Comité scientifique pour les Problèmes d'Environnement) et lancement du premier programme international de recherche sur les espèces invasives.



Des enjeux pour l'industrie des carrières

L'exploitation des carrières génère des espaces vierges (sols nus dépourvus de végétation, plans d'eau) qui, lorsqu'ils ne sont pas gérés de manière adéquate, peuvent potentiellement favoriser l'installation des espèces invasives. L'industrie des carrières est ainsi concernée par la problématique des espèces exotiques envahissantes et se doit de prendre des mesures soit pour prévenir leur implantation sur ses sites, soit pour limiter leur extension si elles y sont déjà présentes. Cela est d'autant plus important qu'un nombre croissant de départements exigent, à travers des arrêtés préfectoraux, la mise en place de mesures de gestion des espèces invasives lorsque celles-ci ont été identifiées pendant l'étude d'impact des projets d'ouverture et d'extension de carrières.

Par ailleurs, la déclinaison du règlement européen sur les espèces invasives au niveau national aura pour conséquence l'obligation, pour tout secteur d'activité susceptible de favoriser l'installation des espèces invasives, de mettre en place des mesures pour les éradiquer ou contrôler leur expansion. Il convient donc que les sites de carrières potentiellement concernés par cette problématique se procurent les outils nécessaires pour y répondre.

La concrétisation d'une ambition de longue date

La lutte contre les espèces invasives a toujours été une préoccupation de la Profession. Si cette thématique n'a jusqu'alors pas fait l'objet d'un ouvrage à part entière, elle n'en demeure pas moins abordée dans les précédentes études de la Profession. C'est le cas d'un sous-chapitre du

guide « Gestion et aménagement écologiques des carrières de roches massives » (2011) consacré aux espèces invasives. Ce sous-chapitre dresse en effet une liste d'espèces invasives repérées sur les sites investigués et présente quelques méthodes de lutte contre ces espèces.

En 2013, l'UNPG a signé une **convention** avec la Fédération des Conservatoires botaniques nationaux visant à promouvoir l'utilisation des semences et plants d'origine locale. L'un des objectifs de cette convention est de favoriser l'utilisation du matériel végétal local dans le cadre des opérations de réaménagement des carrières pour ainsi réduire le risque d'installation des espèces invasives.

Un guide pour lutter contre les espèces invasives en carrières

Ce document s'inscrit dans le cadre de **l'engagement de l'UNPG dans la Stratégie** nationale pour la Biodiversité et vise à fournir aux exploitants de carrières des outils nécessaires pour identifier et gérer les espèces invasives présentes ou susceptibles de s'installer sur leurs sites.

Le présent guide explique la notion d'espèces invasives, précise les différentes méthodes de lutte et propose des **fiches pratiques d'identification et de gestion des espèces invasives fréquemment observées sur les sites de carrières**.

espèces invasives

1997

► Création du **GISP** (Global Invasive Species Programme)

- Mission : fournir un soutien politique aux accords internationaux et sensibiliser les nations sur les impacts générés par les espèces invasives à l'échelle mondiale.
- Objectif à l'horizon 2020 : fournir des politiques nécessaires pour que la majorité des pays puissent élaborer leur propre stratégie nationale et plan d'actions sur les espèces invasives.

2006

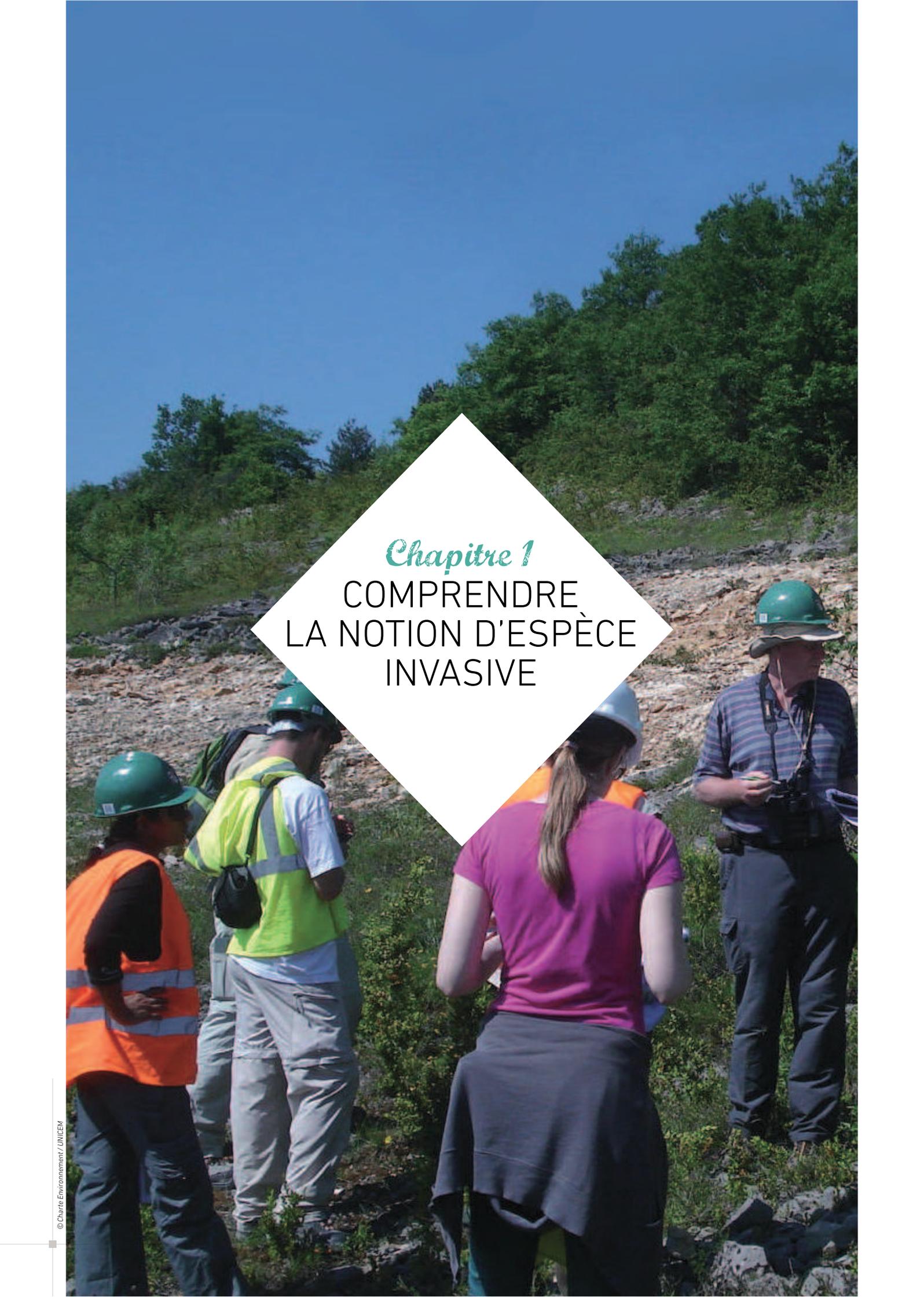
► Lancement du projet **DAISIE** (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe) ; les objectifs de ce projet sont les suivants :

- Faire un inventaire des connaissances à l'échelle européenne sur les espèces invasives des milieux terrestres et aquatiques.
- Décrire les espèces invasives les plus menaçantes en Europe et évaluer leurs impacts écologiques, économiques et sanitaires.
- Établir un répertoire d'experts et de recherches sur les espèces invasives.

2014

► Publication, par la Commission européenne et le Parlement européen, d'un règlement sur les espèces exotiques envahissantes.





Chapitre 1
COMPRENDRE
LA NOTION D'ESPÈCE
INVASIVE

1.1. QU'EST-CE QU'UNE ESPÈCE INVASIVE ?

On retrouve plusieurs définitions des espèces invasives dans la littérature. Pour mieux comprendre cette notion, il convient de préciser au préalable quelques termes utilisés pour la définir : espèces exotiques, espèces autochtones, espèces dominantes, espèces envahissantes, etc...



Fig. 1 : La Rensuée du Japon, une espèce exotique originaire du Japon

Espèce exotique et espèce autochtone

Une espèce exotique est une espèce qui vit hors de sa zone native (Thomson et al, 1995). Ces espèces sont également désignées dans la littérature scientifique sous le terme d'espèces **exotiques, étrangères, non-indigènes, exogènes, allogènes, allochtones**. Par exemple, la renouée du Japon, observée sur les sites de carrières est une espèce exotique qui provient du Japon (Fig. 1).

À l'inverse, **une espèce autochtone est une espèce qui vit à l'état spontané dans les écosystèmes naturels** (Thomson et al, 1995, Lefeuvre, 2013). Ces espèces sont aussi appelées espèces **natives, autochtones, indigènes ou locales**. Par exemple, le crapaud calamite est une espèce locale de la France (Fig. 2).



Fig. 2 : Le Crapaud calamite, une espèce indigène de France

Espèce dominante et espèce envahissante

Une espèce est considérée comme dominante lorsqu'elle représente l'espèce majoritaire d'un système, d'une communauté ou d'un écosystème donné (Magurran, 2004) (Fig. 3). La dominance d'une espèce correspond à son abondance, de manière relative à la composition générale d'un système et sans préjuger sur son rôle fonctionnel, ni sur les dommages qu'elle peut occasionner (Bottollier-Curtet, 2010).

Fig. 3 : Phénomène de dominance

● Espèce dominante
▲ Espèce dominée



L'espèce envahissante est d'abord une espèce dominante (Inderjit 2005; Valéry et al. 2008), qui se distingue de cette dernière par **la rapidité de sa prise de dominance, associée parfois à une expansion importante de son aire géographique** à travers la colonisation de nombreux espaces (Bottollier-Curtet, 2010) (Fig. 4).

Les espèces autochtones, comme les espèces exotiques peuvent devenir envahissantes. Lorsqu'une espèce exotique acquiert la caractéristique « envahissante », on dit qu'elle est **invasive**.



© R. Lecomte / ENCEM

Fig. 4 : Friche envahie d'Arbres aux papillons

Espèce invasive

La définition de la notion d'espèce invasive fait l'objet de nombreuses discussions, tant dans la communauté scientifique que parmi les acteurs des territoires concernés par la gestion de ces espèces (Menozzi, 2010 ; Lefeuvre, 2013). En effet, si tous s'accordent à dire que les espèces invasives sont avant tout des espèces étrangères qui prolifèrent dans des environnements dont elles ne sont pas natives, le plus souvent au détriment des espèces locales (Lévêque et al., 2012), leurs désaccords se situent sur la notion d'impact que certains attribuent aux espèces invasives. Pour ces derniers, la définition des espèces invasives repose principalement sur deux critères qui sont : le statut « exotique » des espèces et leurs impacts négatifs. Ainsi, une espèce ne sera qualifiée d'« invasive » que si elle est étrangère et qu'elle occasionne des impacts écologiques et/ou socio-économiques dans son nouvel environnement.

D'autres scientifiques ne partagent cependant pas cette définition et réfutent l'idée d'inclure le critère « impact » qu'ils jugent trop subjectif. Selon ces derniers, la notion d'impacts « positifs » ou « négatifs », dans le domaine de l'écologie, relève des représentations normatives qui prêtent à discussions (Lévêque et al., 2012). Shine, Williams et Gundling (2000) définissent les espèces invasives comme étant les **espèces exotiques envahissantes qui causent des dommages écologiques et/ou socio-économiques**. Cette dernière définition est celle retenue par l'UICN (Union internationale pour la Conservation de la Nature) et la CDB (Convention sur la Diversité biologique). Bien que non validée sur le plan scientifique, elle facilite de façon opérationnelle l'identification des espèces invasives et, par la même occasion, l'élaboration des stratégies et plans de gestion.

Dans le cadre de ce guide, nous retiendrons cette définition de l'UICN qui est également celle reprise par les instances européennes (la Commission européenne, l'Agence européenne de l'Environnement...).

Avant de poursuivre, il est important de rappeler quelques particularités sur les espèces locales et exotiques.

Les espèces locales peuvent générer des impacts sur le fonctionnement des écosystèmes

L'objet de ce guide porte sur les espèces invasives qui sont avant tout des espèces exotiques. Cela ne signifie pas que seules ces espèces sont susceptibles d'affecter l'équilibre des écosystèmes locaux. Certaines espèces autochtones peuvent aussi engendrer d'importants dommages écologiques et économiques lorsqu'elles prolifèrent dans un environnement. C'est le cas, par exemple, du sanglier dont les effectifs sont passés de 100 000 au million d'individus entre 1990 et 2000 sur le territoire français. Cette prolifération s'est traduite en 2007 par « 23 millions d'euros d'indemnités pour dégâts infligés aux cultures et entre 30 et 50 millions de dégâts causés par les 5 500 accidents de la route imputés à ces animaux cette

même année » (Lefeuvre, 2013).

Alors, même si la problématique des espèces locales envahissantes n'est pas abordée dans ce guide, il est important d'avoir à l'esprit que celles-ci méritent la même attention si l'on souhaite préserver les écosystèmes et les services qu'ils rendent. Toute menace d'espèce autochtone envahissante identifiée doit faire l'objet d'une gestion rigoureuse.

Les espèces exotiques ne sont pas toutes invasives

La grande majorité des espèces exotiques n'est pas invasive. D'après le rapport de l'Agence européenne de l'Environnement (2012), seuls 15 % des 10 000 espèces introduites en Europe sont connus pour avoir des impacts écologiques et économiques. Plusieurs espèces exotiques introduites sont bénéfiques pour l'homme et son bien-être. C'est le cas notamment de nombreuses cultures (pommes de terre, tomate, blé...) qui ont permis et continuent d'alimenter les populations.



© Drinkum

Fig. 5 : Le Palmier nain, une espèce acclimatée de France



Fig. 6 : Le Yucca, une espèce naturalisée en France

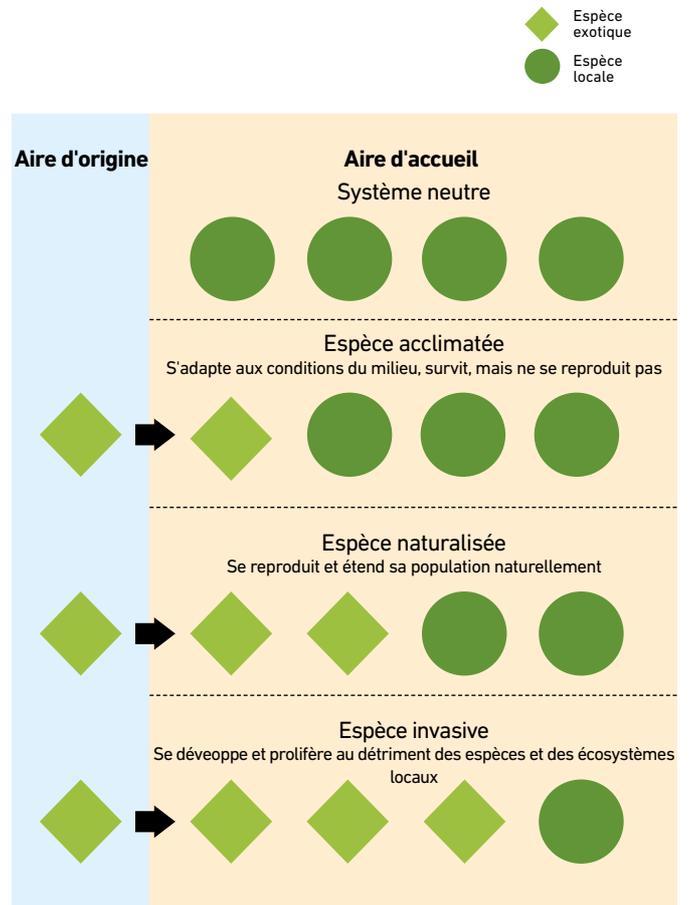


Fig. 7 : Les différents états (statuts) des espèces exotiques

Certaines espèces étrangères s'adaptent aux conditions du nouveau milieu qu'elles colonisent, sans se reproduire ni nuire aux espèces et aux écosystèmes locaux. Ces espèces sont appelées « **espèces acclimatées** » (Lévêque *et al.*, 2012) (Fig. 5). D'autres s'adaptent aux conditions du nouveau milieu et se reproduisent naturellement sans occasionner des dommages sur les espèces locales. On parle d'« **espèce naturalisée** » (Lévêque *et al.*, 2012) (Fig. 6).

C'est lorsque l'espèce exotique prolifère au détriment des espèces locales et engendre de nombreux dégâts écologiques et/ou économiques qu'elle est qualifiée d'**espèce invasive**.



Chapitre 2
ORIGINE, MÉCANISME
D'INVASION ET IMPACTS
DES ESPÈCES
INVASIVES

2.1.

ORIGINE DES ESPÈCES INVASIVES

Le transfert d'espèces animales et végétales d'une région à l'autre est un phénomène qui se produit naturellement grâce aux vecteurs tels que le vent, les courants marins, les oiseaux et autres animaux migrateurs. Ce phénomène constitue selon Lyell (1837) un des moteurs de l'évolution. Si ces transferts naturels ont permis l'introduction de certaines espèces dans des zones dont elles ne sont pas natives, leurs rythmes restent trop lents et aléatoires pour être à l'origine du phénomène actuel d'invasion biologique (Bottollier-Curtet, 2010). Selon Nathan (2006), il faut compter un établissement d'une espèce

tous les 10 ans pour une distance de 415 km, par la voie naturelle. C'est surtout aux grands voyages historiques de découverte, à l'expansion démographique et au développement de l'agriculture intensive que l'on doit l'arrivée massive des espèces invasives. Cette introduction s'est davantage accélérée avec le progrès technologique, en particulier la modernisation des transports (maritime, terrestre, aérien). Ces derniers ont stimulé les échanges commerciaux, les activités touristiques et industrielles, favorisant ainsi l'introduction volontaire ou accidentelle d'espèces étrangères et leur prolifération dans de nombreuses régions.

2.2.

MÉCANISMES D'INVASION ET FACTEURS FACILITANT LA PROLIFÉRATION DES ESPÈCES INVASIVES

2.2.1. MÉCANISME D'INVASION

Le processus d'invasion des espèces couvre quatre grandes étapes : l'introduction, la colonisation, le développement et l'extension (Lefeuvre, 2013).

► L'INTRODUCTION

S'effectue de la patrie d'origine vers celle d'accueil.

Les espèces sont introduites dans de nouveaux environnements soit par l'homme (consciemment ou non), soit par des vecteurs primaires (le vent, les courants marins...).

► LA COLONISATION

S'effectue au sein de la patrie d'accueil.

La colonisation d'un système naturel par une espèce exotique peut se faire :

- directement **par l'homme**. Il est le vecteur de l'introduction en étant directement impliqué. Par exemple, lors de la mise en culture volontaire d'une plante exotique ;

- par l'intermédiaire **d'un vecteur secondaire** (l'homme n'est pas directement impliqué dans l'introduction). Par exemple, l'espèce invasive est introduite par l'intermédiaire d'un agent biologique dans le milieu naturel.

► LE DÉVELOPPEMENT

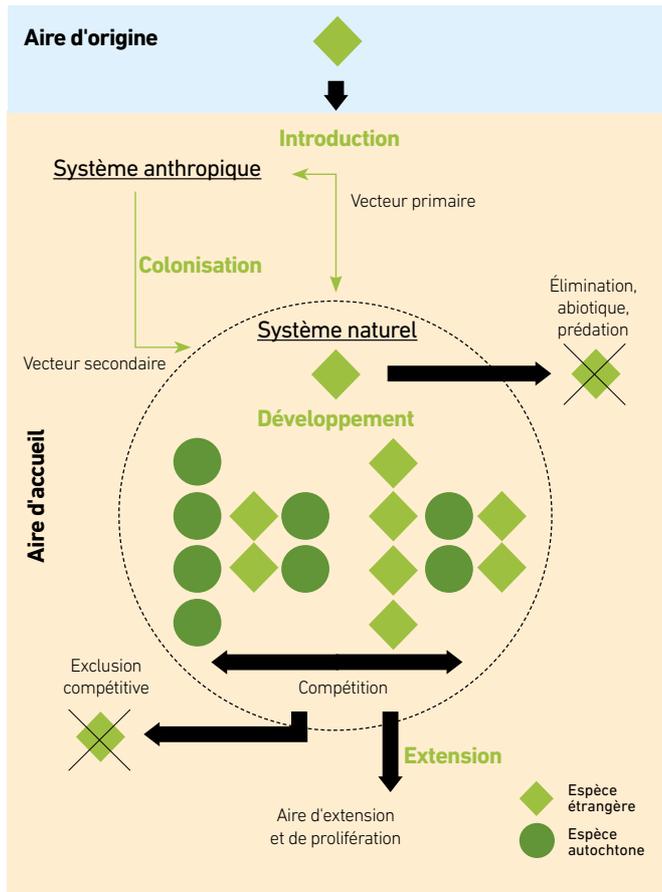
L'installation d'une espèce exotique dépend fortement des conditions du milieu, des propriétés intrinsèques à l'espèce puis de la capacité d'accueil de la communauté intégrée (Lefeuvre, 2013). Deux cas de figures peuvent se présenter :

- **l'élimination ou l'exclusion compétitive de l'espèce** : l'espèce est éliminée lorsque les conditions du milieu sont défavorables à son développement, ou si la pression de prédation ou de parasitisme est forte dans le nouvel environnement ;
- **l'intégration de l'espèce** : à l'inverse, l'espèce s'intègre dans son nouveau milieu lorsque les conditions abiotiques lui sont favorables et si elle est avantagée du point de vue compétitif (absence de prédateur ou de parasite).

► **L'EXTENSION**

Après l'intégration, l'espèce est capable de proliférer et de migrer vers d'autres écosystèmes. Elle devient ainsi **invasive**.

Fig. 8 : Mécanisme du processus d'invasion (d'après Planty Tabacchi, 1993, in Lefeuvre, 2013)



2.2.2. FACTEURS FACILITANT L'INSTALLATION DES ESPÈCES INVASIVES

De nombreux facteurs peuvent être à l'origine de l'installation et de la prolifération des espèces invasives. Parmi ceux-ci on distingue :

► **LA MODIFICATION DE L'USAGE DES TERRES**

La perturbation physique du milieu est fréquemment citée dans la littérature comme le principal facteur favorisant l'installation des espèces invasives (Bridgewater et Backshall, 1981; Forcella et Harvey, 1983). En effet, elle entraîne la mise à nu des sols, réduit la compétition dans le milieu et favorise ainsi l'installation des espèces invasives (Tilman, 1990 in Bottollier-Curtet, 2010). Si l'influence des perturbations sur l'implantation des espèces introduites a fait l'objet de nombreuses études, son rôle dans le développement et le maintien des espèces invasives reste encore mal connu (Bottollier-Curtet, 2010).

La perturbation n'entraîne pas toujours le développement des espèces invasives. Les milieux qui présentent, par exemple, un stock important de semences locales sont souvent moins sensibles à l'invasion d'espèces invasives car ils se régénèrent facilement après une perturbation. Cependant, une perturbation récurrente appauvrit le milieu en semences et favorise l'implantation des espèces invasives.

► **LA RICHESSE DES MILIEUX (TILMAN)**

La disponibilité des ressources constitue un facteur favorisant l'installation des espèces invasives. Les travaux de Tilman (1999) et de Davis (2000) ont permis de mettre en évidence l'influence de la disponibilité des ressources sur l'établissement des espèces exotiques. D'après ces derniers, un milieu sera d'autant plus sensible à l'invasion qu'il est très riche en ressources non utilisées (Fig. 9).

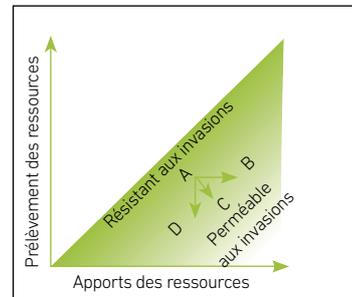


Fig. 9 : Théorie de la fluctuation de la disponibilité des ressources

► **LA DIVERSITÉ DES COMMUNAUTÉS**

La sensibilité d'un écosystème à l'implantation des espèces invasives peut dépendre de sa richesse spécifique (Elton, 1958 in Bottollier-Curtet, 2010). Moins l'écosystème est diversifié, plus sa sensibilité à l'installation des espèces invasives est élevée.

2.2.3. IMPACTS DES ESPÈCES INVASIVES

L'inclusion de la notion d'impact dans la définition des espèces invasives n'est pas partagée par l'ensemble de la communauté scientifique (Lévêque, 2010). Selon certains, cette notion aurait une valeur trop subjective car les impacts des espèces invasives sont difficiles à mettre en évidence. Or, si ces espèces n'induisaient aucune menace, elles n'auraient jamais attiré l'attention des décideurs publics et n'auraient pas fait l'objet de nombreux travaux de recherche. Les impacts des espèces invasives sur leur nouvel environnement sont bien réels (Vilà *et al.*, 2010) et peuvent être de nature écologique, économique et/ou sanitaire.

Les impacts écologiques

Les espèces invasives ont des impacts négatifs non seulement sur la biodiversité locale mais aussi sur les écosystèmes et les services qu'ils rendent. Ces espèces éliminent la biodiversité à travers les phénomènes de compétition, de prédation, de transmission de pathogènes ou parasites ou encore d'hybridation. Les espèces invasives peuvent aussi occasionner des impacts sur les services écosystémiques.



Fig. 10 : Un étang envahi par la Jussie

© D. Voeltzel - ENCEM

Ces impacts peuvent se traduire, par exemple, par :

- ▶ la perte des rendements agricoles pour le service d’approvisionnement ;
- ▶ l’élimination des auxiliaires de cultures pour le service de régulation ;
- ▶ la dégradation de la qualité du paysage pour le service culturel (Fig. 10) ;
- ▶ la dégradation des cycles de la matière et de l’eau pour le service de support.

Les impacts économiques

Les espèces invasives occasionnent des impacts significatifs sur de nombreuses activités économiques. L’agriculture est l’activité la plus menacée par ces espèces. Certaines espèces invasives colonisent en effet les milieux agricoles, entrent en compétition avec les cultures et génèrent des pertes de production. En 2001, Pimentel et ses collaborateurs ont estimé les pertes de rendements agricoles causées par les espèces invasives à environ 250 milliards de dollars américains à l’échelle de la Planète (Lefevre, 2013). Par ailleurs, la restauration des milieux naturels et des infrastructures dégradés par les espèces invasives génère des coûts importants.

Les impacts sanitaires

Certaines espèces invasives peuvent occasionner des impacts sur la santé humaine. Elles peuvent véhiculer de vecteurs de maladies ou causer directement des impacts sur la santé. En France, on compte quelques espèces invasives représentant un risque pour la santé. On peut citer, par exemple, l’ambrosie à feuilles d’Armoise dont les grains de pollen provoquent des allergies (Fig. 11). La Berce du Caucase peut occasionner de graves brûlures par simple contact de la sève avec la peau, après une exposition au soleil (Vahrameev et Nobilliaux, 2013) (Fig. 12).

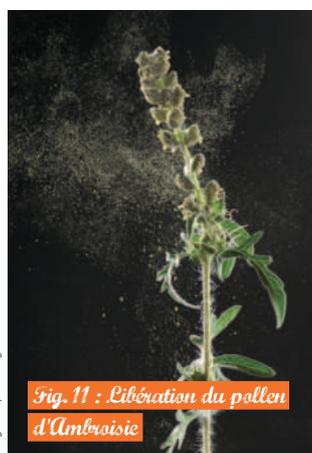


Fig. 11 : Libération du pollen d’Ambrosie

© Agroscope Changins

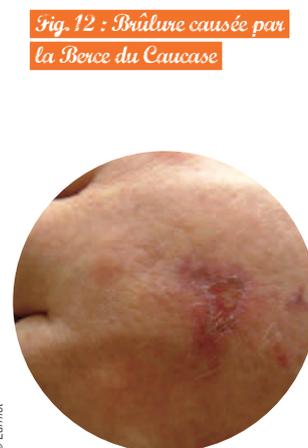


Fig. 12 : Brûlure causée par la Berce du Caucase

© Lamot

Définition des services écosystémiques

Les services sont définis d’après le Millenium Ecosystem Assessment (MEA) comme étant les « biens et services que tirent les sociétés humaines des écosystèmes sans avoir à agir pour les obtenir ». Le MEA distingue 4 grandes catégories de services écosystémiques :

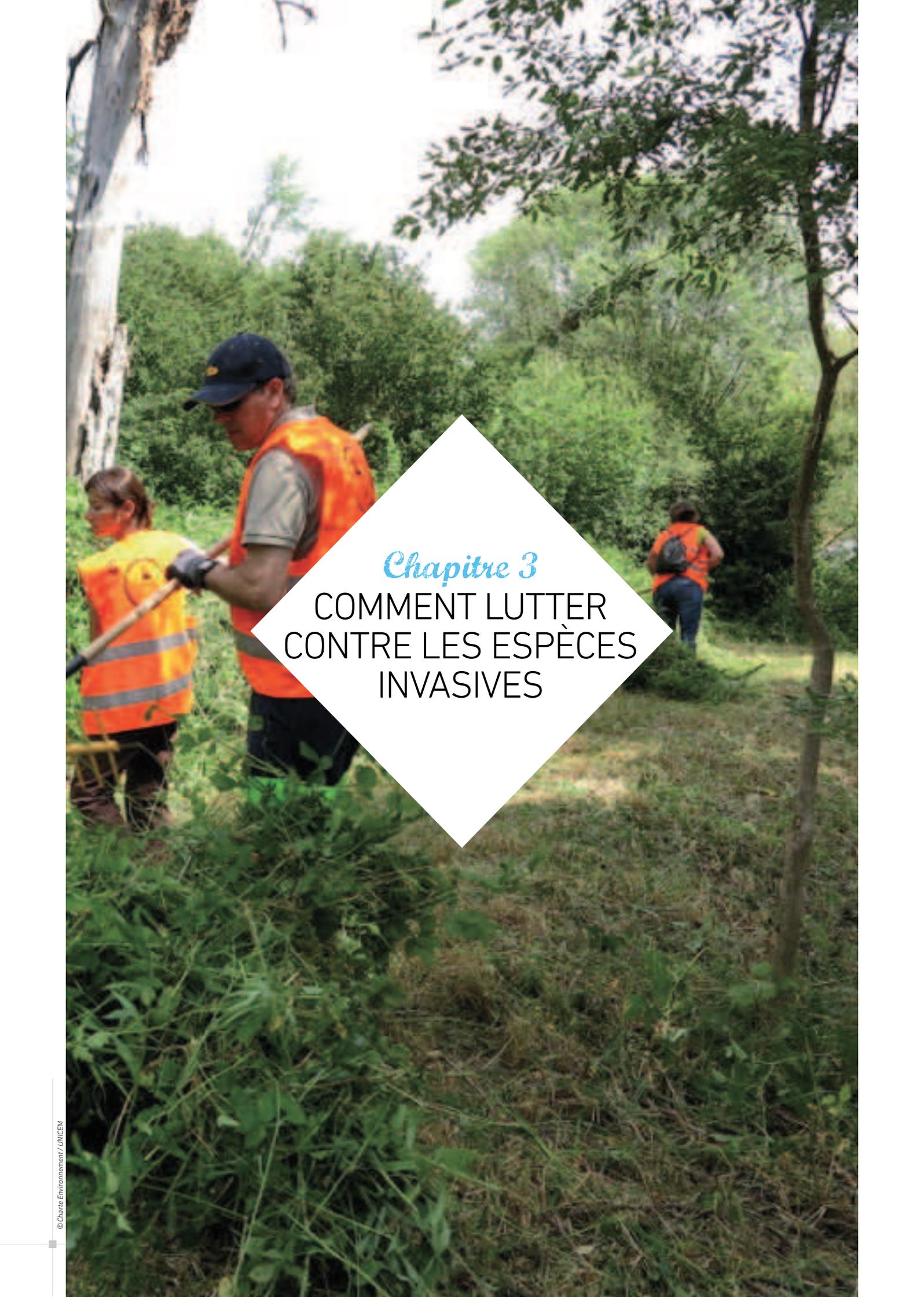
- ▶ **les services d’approvisionnement** : concernent les biens et bénéfices fournis par les écosystèmes. Ils concernent des ressources comestibles (fruits, viandes, poissons et autres aliments...) et non comestibles (fibres, bois...);
- ▶ **les services de régulation** : représentent les avantages fournis par la régulation des processus naturels. Ils concernent la régulation :
 - du climat. Les arbres influent sur le climat grâce à l’évapotranspiration ;
 - des maladies, de l’érosion ;
- ▶ **les services culturels** : représentent les avantages non matériels fournis par les écosystèmes. Ils comprennent la beauté, l’inspiration, les valeurs spirituelles et religieuses, etc. ;
- ▶ **les services de support** : conditionnent la production des autres services. Encore appelés services de soutien ou d’assistance, ils constituent les processus sous-jacents nécessaires à la production des autres services. Ils comprennent la formation des sols, la photosynthèse, le recyclage des éléments nutritifs, le cycle de l’eau, etc.

Les espèces invasives n’ont pas que des impacts négatifs. Certaines peuvent apporter quelques bénéfices comme de la valeur ornementale. Quelques rares travaux montrent aussi que certaines espèces invasives peuvent faciliter le développement des espèces endémiques particulières à travers divers processus. Ces derniers concernent, par exemple, la mise à disposition de ressources telles que l’azote, le nectar (Fig. 13), ou encore l’élimination des prédateurs (EEA, 2012). Toutefois, ces bénéfices sont très faibles, comparés aux impacts écologiques négatifs qui, le plus souvent, sont permanents et irréversibles (Soubeyran *et al.*, 2014).



Fig. 13 : La Jussie visitée par une abeille

© D. Voeltzel - ENCEM



Chapitre 3
COMMENT LUTTER
CONTRE LES ESPÈCES
INVASIVES



La lutte contre les espèces invasives passe par l'élaboration de textes législatifs et réglementaires pour limiter leur introduction et leur expansion, mais aussi et surtout par la mise sur pied d'une stratégie et d'outils de gestion permettant leur contrôle, voire leur éradication (Lefeuvre 2013). Comme mentionné précédemment, de nombreux dispositifs réglementaires ont été mis en œuvre tant au niveau international, européen que national pour lutter contre les espèces invasives. Si ces textes sont nécessaires, de nombreux experts estiment que l'élaboration d'une stratégie nationale est indispensable pour mieux gérer la problématique des espèces invasives. En France, les réflexions sont en cours sur la préparation d'un plan national d'action de lutte contre les espèces invasives. La lutte contre les espèces invasives peut se faire suivant quatre options : **la prévention, la détection précoce (alerte précoce), l'éradication et le contrôle.**



© Charle Environnement / UNCEV

3.1. LA PRÉVENTION



« Mieux vaut prévenir que guérir » dit-on. Il est en effet plus facile et moins coûteux d'empêcher un danger que d'avoir à résoudre ses conséquences. Ainsi, la meilleure approche de lutte contre les espèces invasives repose avant tout sur la prévention de leur installation. Les mesures préventives permettent de renforcer l'efficacité des actions et de réduire sur le long terme à la fois les coûts liés aux dommages et ceux qui résultent des interventions. Cette approche est aussi partagée par la Commission européenne qui prône, dans le cadre de son règlement, la prévention comme principale mesure de lutte contre les espèces invasives.

La prévention consiste à prendre des précautions nécessaires pour éviter l'introduction et l'installation des espèces invasives dans les milieux naturels. Elle consiste, par exemple, dans le cadre de l'exploitation des carrières à :

- ▶ **accroître la vigilance et le contrôle sur les sources d'introduction des espèces invasives** (engins, matériaux inertes pour le remblai...);
- ▶ **empêcher les conditions favorables à l'installation des espèces invasives** (sols nus, milieux riches en éléments nutritifs...);
- ▶ **faire attention à la présence des espèces invasives lors de prospections de gisements**, d'exploration ou de visites de site...;
- ▶ **alerter les sites voisins ou les propriétaires de la présence d'une espèce invasive sur un site.**

3.2. LA DÉTECTION PRÉCOCE



Mesure relativement proche de la prévention, la détection précoce permet d'agir à temps pour éradiquer l'espèce invasive et ainsi éviter sa prolifération dans le milieu. Elle peut se faire en :

- ▶ **surveillant la présence des espèces invasives spécifiques.** Cette surveillance doit prendre en compte les caractéristiques écologiques de l'espèce cible ;
- ▶ **surveillant les sites potentiellement sensibles** (milieux pionniers, espaces à forte valeur pour la biodiversité...) à l'installation des espèces invasives afin d'intervenir rapidement en cas d'apparition d'une colonie.

3.3.

L'ÉRADICATION

Cette mesure intervient lorsque l'introduction et l'installation de l'espèce invasive n'ont pu être évitées. Les retours d'expériences montrent que l'éradication peut être réussie et moins coûteuse lorsque l'espèce est détectée précocement.

Il est cependant recommandé de faire une analyse préalable des coûts et des chances de réussite des opérations et de mobiliser les ressources matérielles et humaines adéquates avant d'entreprendre les actions de gestion. Les actions d'éradication sont de diverses natures : lutte manuelle, lutte mécanique, lutte chimique et lutte biologique et/ou écologique.

La lutte manuelle

Cette mesure consiste à intervenir manuellement pour lutter contre les espèces invasives. La lutte manuelle est généralement très efficace sur des sites faiblement et récemment infestés par les espèces invasives. L'arrachage de plantes, le ramassage et la capture d'animaux sont des exemples de lutte manuelle (Fig. 14).



Fig. 14 : Arrachage manuel de plantes invasives

Remarque

Certains animaux ou plantes véhiculent des pathogènes présentant un risque pour la santé. Il est donc important de prendre les précautions nécessaires avant toute intervention manuelle sur des sites (par exemple, porter des masques de protection, des gants...).

La lutte mécanique

C'est le mode d'éradication le plus fréquent. Même si ce type d'intervention est peu chronophage, il est toutefois conseillé de s'assurer de sa réussite avant de le mettre en place car son coût est généralement très élevé. Les opérations mécaniques sont particulièrement adaptées aux sites fortement infestés ou lorsque les espèces invasives colonisent des sites isolés ou inaccessibles (Fig. 15).

Il existe plusieurs types de lutte mécanique :

- ▶ **le fauchage**, opération qui consiste à couper soit à ras, soit à une hauteur précise des plantes invasives afin de les détruire ;
- ▶ **le labourage**, qui permet de retourner le sol à une profondeur plus ou moins déterminée afin d'enfouir les stocks de graines ou de mettre à nu les racines de certaines plantes invasives ;
- ▶ **la capture mécanique qui**, à l'aide de pièges mécaniques, permet de capturer les espèces invasives.



Fig. 15 : Arrachage mécanique de plantes invasives

Remarque

Comme pour la lutte manuelle, il est recommandé de prendre les précautions nécessaires afin d'éviter tout contact avec les espèces présentant un risque potentiel pour la santé.

La lutte chimique

De loin la moins chronophage, voire même parfois la moins onéreuse, la lutte chimique consiste à éradiquer les espèces invasives à l'aide de produits phytosanitaires. Cette lutte est généralement efficace à court terme mais n'éradique pas réellement les espèces. De plus, elle présente de nombreux effets collatéraux comme, par exemple, la destruction d'espèces non ciblées et la pollution des eaux dans les zones humides. Il est conseillé d'envisager ce type de lutte essentiellement en dernier recours, en s'assurant au préalable que les risques potentiels ont été analysés.

La lutte biologique et/ou écologique

La lutte biologique est le contrôle ou l'éradication d'une espèce par un autre organisme (virus, bactérie, insecte, etc.), par un produit biologique (hormone) ou par des manipulations génétiques ou de stérilisation. La lutte biologique la plus courante est celle qui consiste à faire intervenir un agent pathogène (un parasite ou un prédateur naturel) pour éliminer une espèce cible (Fig.16).



Fig. 16 : Site de carrière végétalisé afin d'éviter l'installation des espèces invasives

Cette mesure est la plus préconisée du fait de son action ciblée et de son faible impact sur les espèces et les écosystèmes indigènes. Cependant, il est recommandé de bien analyser les impacts potentiels de l'agent pathogène (parasite) sur les espèces et les écosystèmes locaux avant d'envisager son introduction. En effet, l'expérience a montré que si l'utilisation d'un parasite étranger contribue à éra-

diquer une espèce invasive, cela peut aussi entraîner d'importants dégâts collatéraux.

Pour obtenir de bons résultats, il est conseillé de lâcher les agents pathogènes dans toutes les zones sensibles.

Autres moyens de lutte

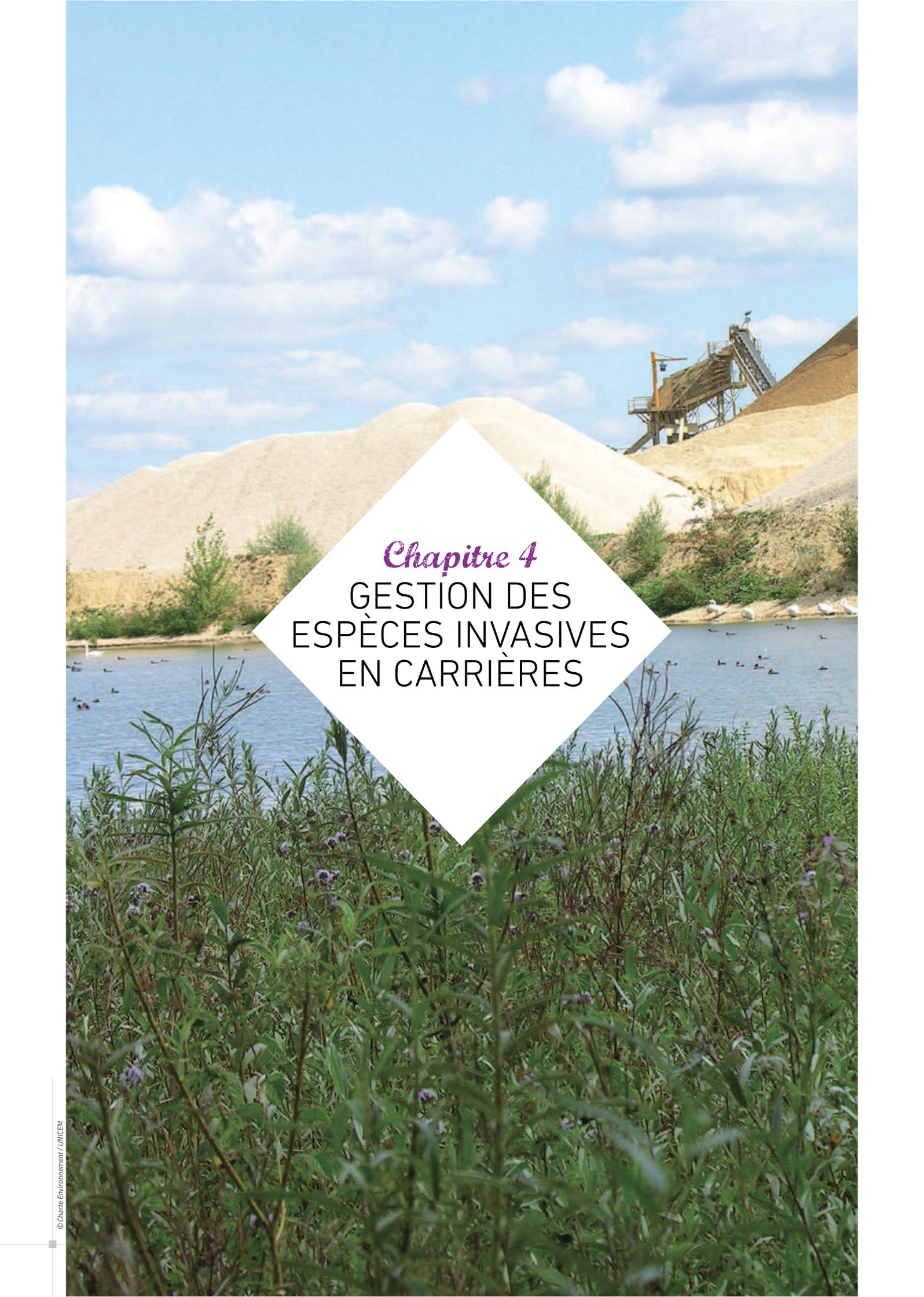
En dehors des opérations précédemment citées, d'autres types d'actions peuvent être envisagés pour lutter contre les espèces invasives. Il s'agit, par exemple, de campagnes de chasse ou de pêche pour réguler les populations de ces espèces.

3.4. LE CONTRÔLE

L'éradication des espèces invasives est difficile, en particulier lorsque celles-ci sont déjà bien implantées dans le milieu. Dans ces conditions, il est recommandé de mettre en place des actions visant à réduire l'abondance et la densité de ces espèces et à limiter leur extension. L'ensemble des méthodes d'éradication précédemment citées peuvent être envisagées. Néanmoins, il convient de s'assurer de leur adaptabilité au contexte de chaque site et de chaque espèce.

3.5. LA GESTION MULTI-ACTEURS

Les démarches participatives constituent aujourd'hui une approche promue par les politiques publiques et les scientifiques dans le cadre de la résolution de problèmes environnementaux. Si la mise en œuvre de ces démarches s'avère difficile dans certaines situations, elles ont le mérite d'aboutir souvent à des solutions efficaces et bénéfiques pour tous. Ainsi, la gestion multi-acteurs et coordonnée des espèces invasives peut permettre de lutter efficacement contre ces espèces en limitant les risques de rechute. En outre, ces démarches sont très fructueuses, notamment lorsque les échanges de bonnes pratiques sont favorisés entre les acteurs. En effet, cela permet de faire l'économie d'opérations dont l'efficacité est remise en cause ailleurs, évitant ainsi les investissements financiers et humains inutiles.



Chapitre 4
GESTION DES
ESPÈCES INVASIVES
EN CARRIÈRES

4.1.

LES ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES ET LES CARRIÈRES

L'exploitation des carrières engendre des modifications d'ordre écologique sur les milieux naturels (par exemple la diminution des phénomènes de compétitions), pouvant favoriser l'invasion des espèces exotiques envahissantes.

En effet, les espèces invasives, du fait de leur plasticité (adaptation à diverses conditions du milieu), de leur potentialité de croissance rapide et, pour certaines, de leur capacité à produire des substances inhibitrices du développement d'autres plantes, colonisent très vite les milieux issus de l'exploitation des carrières et donc induisent une régression de la biodiversité locale.

La colonisation des espèces exotiques envahissantes sur les sites de carrières peut avoir diverses origines :

- ▶ **l'introduction par voie naturelle assurée par le vent**, les eaux ou les animaux qui transportent des graines ou des fragments de tiges des plantes invasives des zones infestées vers les sites de carrières ;
- ▶ **l'introduction intentionnelle de l'espèce par l'homme**, comme par exemple celle des poissons dans les étangs de carrières ;
- ▶ **l'introduction involontaire**, comme dans le cas de l'utilisation des matériaux ou de terres contenant des semences de plantes invasives.

Le risque de colonisation des sites de carrières par les espèces invasives est réel. Il importe donc de prendre les dispositions nécessaires pour l'éviter. La lutte contre les espèces exotiques envahissantes sur les sites de carrières doit s'opérer suivant les recommandations décrites dans le chapitre 3. La prévention, l'alerte et la détection précoce sont des mesures à privilégier pour une lutte efficace.



© Shutterstock

2 201

Espèces introduites en métropole

91 % étant continentales (terrestres et aquatiques) et 9 % marines.

111 d'entre elles sont considérées comme envahissantes (5 %), dont 72 espèces végétales continentales, 31 espèces animales continentales et 6 marines.

Source : Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie (MEDDE).

4.2. FICHES D'IDENTIFICATION ET DE GESTION DES ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Afin de faciliter l'identification des espèces invasives et leur gestion sur les sites de carrières, 14 fiches ont été élaborées. Elles contiennent les informations suivantes :

- ▶ **Nom** : latin et français
- ▶ **Description** : description générale des caractéristiques importantes de l'espèce pour son identification
- ▶ **Biologie / Écologie** : mode de reproduction, mode de dispersion
- ▶ **Habitat** : milieux de vie préférentiels de l'espèce
- ▶ **Origine et aire de répartition en France** : l'origine de l'espèce et sa distribution à l'échelle nationale
- ▶ **Impacts** : conséquences et dommages générés par l'espèce
- ▶ **Mode de gestion** : différentes méthodes de lutte contre l'espèce invasive
- ▶ **Conseils** : informations supplémentaires pour optimiser la réussite des opérations de gestion

Les fiches ont été élaborées à partir d'informations tirées d'ouvrages, d'articles scientifiques, de rapports scientifiques et techniques dont les références sont citées dans la bibliographie.

Liste d'acteurs travaillant sur la problématique des espèces invasives

- ▶ Centres Permanents d'Initiatives pour l'Environnement
- ▶ Conservatoires d'espaces naturels
- ▶ Fédération des Conservatoires Botaniques Nationaux
- ▶ GT « Invasions biologiques en milieux aquatiques »
- ▶ Muséum National d'Histoire Naturelle
- ▶ Office national de l'eau et des milieux aquatiques
- ▶ Union Internationale pour la Conservation de la Nature

Ce que les exploitants de carrières doivent savoir

L'identification des plantes exotiques envahissantes sur les sites de carrières peut s'avérer parfois difficile. En cas de doute, ou pour éviter tout risque de confusion avec d'autres plantes, il est préférable de faire appel à un botaniste. Ce dernier sera également d'une grande utilité pour vous aider à mieux estimer la répartition de la plante invasive sur votre site.

Par ailleurs, il n'existe pas de solution unique pour lutter contre les plantes exotiques envahissantes. La réussite d'une technique dépend de plusieurs facteurs spécifiques à chaque site (conditions pédoclimatiques, configuration, accessibilité du site, etc.). Il est donc important de ne pas se décourager après un échec, et de multiplier les différentes méthodes de gestion jusqu'à obtenir celle qui donne des résultats satisfaisants sur votre site.

Dans le cadre de la lutte contre les espèces invasives, les mesures préventives sont à privilégier. Par exemple, la végétalisation des sites infestés avec, de préférence, des plants d'origine locale permet de lutter efficacement contre les espèces exotiques envahissantes.



IDENTIFICATION
DES ESPÈCES
EXOTIQUES
ENVAHISSANTES

la
gicthe





L'Ambroisie à feuilles d'armoise

Ambrosia artemisiifolia

Fiche



© J. Mourer / ENCEM

Famille des Astéracées

Plante herbacée annuelle à germination printanière, pubescente, de 20 à 200 cm.

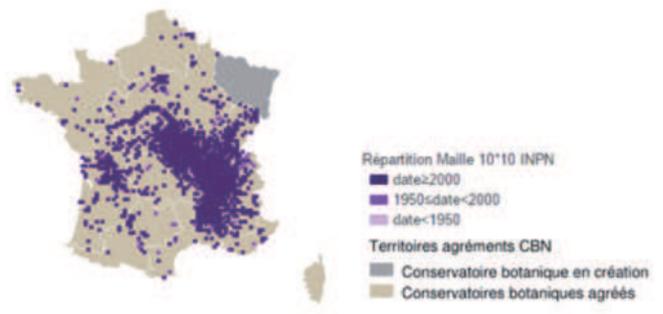
Tiges : rougeâtres, velues, striées, dressées ; les racines sont pivotantes.

Feuilles : pétiolées, d'abord opposées puis alternes, profondément découpées.

Fleurs : petites, regroupées en grappes terminales à l'extrémité des rameaux supérieurs (fleurs mâles).

Fruits : akènes de 2 à 4 mm présentant une série d'épines courtes.

Données d'observation flore du réseau des CBN issues du système d'information de la FCBN – visualisation du 28/11/2014



Biologie/Écologie

- ▶ **Reproduction :** essentiellement par graines
- ▶ **Mode de dispersion :** se propage rapidement sur de grandes distances grâce à ses petites graines qui sont facilement disséminées par le vent.
- ▶ **Période de floraison :** fin juillet à septembre.

Habitat

- ▶ **À l'état invasif :** terrains agricoles, bords de routes, chantiers de construction, gravières, jardins publics et privés, parcs urbains, cours d'eau, voies ferrées...
- ▶ **Conditions favorables à son installation et à sa prolifération :** milieux exposés au soleil, dénudés ou à végétation clairsemée, substrats sablonneux frais, plus ou moins riches en éléments nutritifs et légèrement acides.
- ▶ **Origine géographique de l'espèce :** Amérique du Nord.

Aire de répartition en France

Répandu dans les régions Rhône-Alpes, Franche-Comté et le Nord de l'Auvergne avec un second noyau dense en Poitou-Charentes.

Impacts

- ▶ les grains de pollen, très nombreux et facilement transportés par le vent ont un fort pouvoir allergisant (rhinites, asthmes...)
- ▶ cause des pertes de rendements agricoles

Mode de gestion

La meilleure façon de lutter contre l'Ambroisie consiste à prévenir la production des graines.

▶ Lutte manuelle

L'arrachage manuel est préconisé sur des sites fraîchement et faiblement infestés (présentant une faible densité de populations d'Ambroisie). Cette opération doit être réalisée avant la floraison pour éviter la libération du pollen.

▶ Lutte mécanique

• **Fauchage :** Cette opération peut aider à réduire la production de graines et épuiser le stock de semences sur les sites fortement infestés. La coupe doit être réalisée à ras (à hauteur de 2-6 cm dans une végétation peu dense en graminées et à hauteur de



L'Ambroisie à feuilles d'armoise

Ambrosia artemisiifolia



© I. Maurer / ENGEM

Conseils

À FAIRE

- ▶ Toujours réaliser les opérations de gestion au pic de la croissance végétative (juin-juillet) avant la floraison
- ▶ Porter des masques anti-poussières et des lunettes de protection pendant chaque intervention
- ▶ Lors des traitements chimiques, porter des bottes en caoutchouc, gants et tabliers de protection, costume ou combinaison robustes
- ▶ Répéter les opérations deux fois par an pendant plusieurs années
- ▶ Surveiller la réussite des opérations en contrôlant le taux de repousse chaque année avant la floraison

À NE PAS FAIRE

- ▶ Faucher pendant et après la maturation des graines
- ▶ Engager des personnes allergiques pour réaliser les opérations
- ▶ Transporter le sol infesté vers des sites sains

10 cm dans une végétation dense en graminées). La coupe doit être réalisée à ras (à hauteur de 2-6 cm dans une végétation peu dense en graminées et à hauteur de 10 cm dans une végétation dense en graminées).

• **Labourage**: Effectué en profondeur, le labourage permet d'enterrer les graines à 10 cm et empêche ainsi leur germination. Cette solution peut cependant s'avérer inefficace en cas de labourage récurrent car les graines enfouies peuvent remonter à la surface et germer à nouveau. Les graines de l'Ambroisie peuvent survivre en moyenne jusqu'à sept ans.

▶ Lutte chimique

La lutte chimique est recommandée lorsque de vastes zones sont infestées. Il est conseillé d'utiliser plusieurs produits phytosanitaires (glyphosate, méso-trione, clopyralid, mCPP et florasulam) afin d'éviter l'apparition de résistance chez l'Ambroisie. L'efficacité des herbicides est optimale au stade 4 des feuilles. La lutte chimique ne doit intervenir qu'en dernier recours, lorsqu'aucune autre solution n'est envisageable. Aussi, il est important de bien analyser à l'amont les impacts potentiels d'une telle opération avant de l'engager sur un site.

▶ Lutte biologique / écologique

Aucune lutte biologique efficace n'a pu être identifiée à ce jour.

▶ Autres modes de lutte

• **La couverture du sol** par les plantes vivaces locales ou par les plantes annuelles d'hiver peut diminuer la concurrence et affaiblir la croissance de l'Ambroisie.

• **Le mulching**: technique qui consiste à couvrir le sol et/ou les semis avec de la paille (foin, herbe coupée, copeaux de bois...) ou d'autres types de couverture, permet de limiter la germination des graines. Il est recommandé pour de petites surfaces infestées.

• **La couverture du sol** avec un plastique noir permet de réduire la lumière arrivant à la surface du sol et d'en augmenter la température. Cette opération limite la germination des graines et inhibe le développement de jeunes pousses.

Période favorable pour les opérations

Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin
Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

■ Période favorable ■ Période peu efficace □ Période défavorable



L'Arbre aux papillons

Buddleja davidii

Fiche



© R. Lecomte / ENCEM

Famille des Scrophulariacées

Arbuste de 1 à 5 m de hauteur et de 2 à 3 m de diamètre, à feuillage caduc ; port évasé.

Tiges : quadrangulaires, souples, étalées ou retombantes.

Feuilles : simples, opposées, lancéolées, de 5 à 30 cm de long et de 1 à 7 cm de large ; bords des limbes légèrement dentés, face supérieure vert foncé presque glabre, face inférieure blanche duveteuse.

Fleurs : regroupées en inflorescences denses et pointues de 10 à 35 cm de long, rose violet.

Fruits : petites capsules brunes de 8 mm de long ; fructification de septembre à décembre.

Biologie/Écologie

► **Reproduction :** par graines (mode de reproduction principal ; le buddleia est pollinisé par les insectes) ; par voie végétative à partir de fragments de tiges ou de racines ou par rejet de souche.

► **Mode de dispersion :** se propage grâce à ses petites graines qui sont transportées sur de grandes distances par le vent, l'eau et les véhicules automobiles. L'Arbre aux papillons se propage également rapidement par bouturage des tiges.

► **Période de floraison :** juillet à octobre.

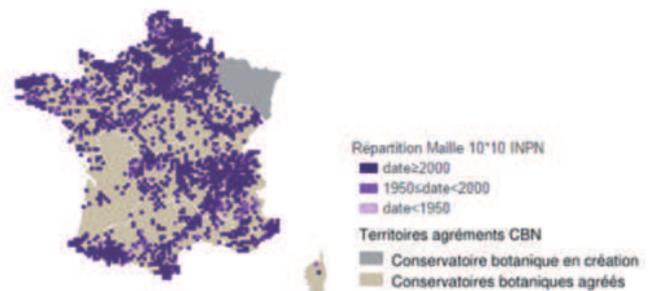
Habitat

► **À l'état invasif :** milieux ouverts et perturbés, bords de routes et d'autoroutes, falaises, chantiers, friches, ruines, zones sableuses, zones abandonnées des carrières, sites remaniés sans végétation, bords de cours d'eau suite à une mise à nu après des crues ou des inondations.

► **Conditions favorables à son installation et à sa prolifération :** sol sec, à pH légèrement acide à basique (5,5 à 8). Tolère les sols pauvres en matières organiques, mais rarement les sols humides.

► **Origine géographique de l'espèce :** Chine.

Données d'observation flore du réseau des CBN issues du système d'information de la FCBN – visualisation du 28/11/2014



Aire de répartition en France

Présent dans presque tous les départements, avec une abondance variable.

Impacts

► Altère les conditions physico-chimiques du sol (accumule le phosphore et réduit le rapport N/P du milieu).

► Entre en concurrence avec les espèces locales et inhibe leur croissance.

► Forme des obstacles et empêche ainsi l'accès aux cours d'eau.

► Provoque l'érosion des berges lorsqu'il est superficiellement enraciné.



L'Arbre aux papillons

Buddleja davidii

Fiche



© R. Lecomte / ENCEM

Mode de gestion

► Lutte manuelle

L'arrachage manuel peut être pratiqué sur les jeunes plants pour réduire leur présence sur le site.

► Lutte mécanique

• Coupe mécanique

Elle consiste à couper les inflorescences avant la fructification afin d'éviter la production de nouvelles graines et donc le renouvellement du stock semencier.

• Dessouchage / tronçonnage

Ce type d'opération est efficace sur de faibles peuplements, au stade initial d'envahissement. L'Arbre aux papillons rejette vigoureusement de souche à la suite d'une coupe. Il est donc recommandé de badigeonner les souches avec un herbicide systémique pour optimiser la réussite du contrôle.

Les plants retirés doivent être impérativement incinérés, et non compostés, afin d'éviter tout risque de bouture. Par ailleurs, les perturbations du milieu générées par l'arrachage manuel ou le dessouchage peuvent favoriser le développement de nouveaux pieds d'Arbre aux papillons. Il est donc nécessaire de planter rapidement des espèces locales vigoureuses sur les sites traités afin d'empêcher un nouvel envahissement.

► Lutte chimique

L'Arbre aux papillons peut être traité par le glyphosate. Des retours d'expérience indiquent une efficacité de cet herbicide sur les jeunes plants.

Le glyphosate est en revanche peu efficace sur les grands arbustes. Les traitements chimiques par le triclopyr ou imazapyr ne semblent pas être efficaces sur l'arbuste et engendrent d'importants dommages collatéraux.

► Lutte biologique / écologique

Le coléoptère *Cleopus japonicus* a été identifié par des chercheurs de Nouvelle-Zélande pour avoir causé des dommages sur l'Arbre aux papillons. Son efficacité comme agent de lutte biologique est en cours d'étude.

Période favorable pour les opérations

Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin
Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Période favorable Période peu efficace Période défavorable



La Balsamine de l'Himalaya

Impatiens glandulifera

Fiche



© R. Lecomte / ENCEM

Famille des Balsaminacées

Espèce proche : Balsamine de Balfour (*Impatiens balfourii*)

Description générale

Plante annuelle herbacée de 1 à 2,5 m de haut.

Tiges : robustes, cannelées, rougeâtres, creuses, translucides.

Feuilles : opposées ou verticillées par 3, pétiolées, ovales-lancéolées et pointues à l'extrémité, de 5 à 18 cm de long et de 5 à 7 cm de large, vert foncé, avec 25 à 50 dents sur chaque marge ; pourvues de glandes rouges.

Fleurs : regroupées en grappes de 5 à 12 fleurs situées à l'aisselle des feuilles ; couleur rougeâtre, rose ou blanche.

Fruits : capsules en forme de fuseau à 5 valves, glabres, de 2 à 4 cm de long ; fructification de septembre à janvier.

Biologie/Écologie

► **Reproduction :** principalement par graines, peut également se reproduire par voie végétative (par bouturage de tiges ou de racines).

► **Mode de dispersion :** se propage sur de longues distances grâce à ses graines qui sont transportées par l'eau. Les graines sont dispersées sur quelques mètres par explosion de fruits à maturité et sur de longues distances par les cours d'eau.

► **Période de floraison :** juin à octobre.

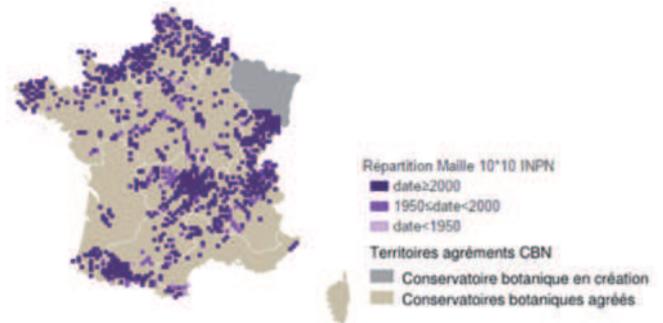
Habitat

► **À l'état invasif :** terrains humides perturbés, lisières de forêt, bords de routes humides, bords de rivières et de ruisseaux, fossés, prairies, buissons, haies humides...

► **Conditions favorables à son installation et à sa prolifération :** sols humides de tout type de texture (sableux, limoneux, argileux) et de pH (acide, neutre, basique), riches en éléments nutritifs, fréquemment perturbés ; les plants de la Balsamine tolèrent l'ombre mais sont très sensibles au gel.

► **Origine géographique de l'espèce :** Himalaya.

Données d'observation flore du réseau des CBN issues du système d'information de la FCBN – visualisation du 28/11/2014



Aire de répartition en France

Très présente de la Bretagne au Nord-Pas-de-Calais, ainsi que dans les massifs montagneux (Auvergne, Pyrénées, Jura, Nord des Alpes), la Balsamine commence à pénétrer dans la région méditerranéenne.

Impacts

► Induit une régression de la biodiversité locale, en particulier des espèces héliophiles qu'elle prive de lumière.

► Produit une quantité importante de biomasse qui entrave l'écoulement des eaux de crues en automne.

► Laisse en hiver des sols nus qui sont très sensibles à l'érosion.



La Balsamine de l'Himalaya

Impatiens glandulifera

Fiche



© J. Molins / CBNMed

Mode de gestion

► Lutte manuelle

Cette technique est préconisée sur de petites étendues faiblement infestées. Leur système racinaire étant superficiel, les plants de la Balsamine de l'Himalaya peuvent facilement être arrachés manuellement avant la floraison.

► Lutte mécanique

Un fauchage régulier permet d'épuiser le stock semencier des parcelles traitées. Pour éviter le renouvellement de plants de Balsamine, le fauchage doit être réalisé à ras du sol (au-dessous du premier nœud de la tige) et avant la floraison.

► Lutte chimique

Les jeunes plants de la Balsamine peuvent être traités par les herbicides (2,4-D). Le traitement phytosanitaire est cependant déconseillé car il peut occasionner des dommages irréversibles sur le milieu.

► Lutte biologique / écologique

Un pâturage régulier des parcelles infestées permet de contrôler l'expansion de la Balsamine de l'Himalaya. Cette opération peut être réalisée en complément avec la lutte mécanique.



Conseils

- Tous les traitements cités ci-contre doivent être réalisés avant la floraison car les fleurs des plants coupés peuvent encore produire des graines. Un suivi de 3 à 5 ans est nécessaire pour épuiser le stock de graines dont la viabilité est de quelques années.
- Pour une efficacité accrue du contrôle de la Balsamine, il faudra végétaliser les sites traités avec des plantes couvrantes locales à forte croissance végétative.

Période favorable pour les opérations

Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin
Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Période favorable Période peu efficace Période défavorable



L'Écrevisse de Louisiane

Procambarus clarkii

Fiche



© R. Toumy / ENCEM

Autres noms français : Écrevisse rouge de Louisiane, Écrevisse rouge des marais
Familles des Cambaridés

Description générale

Crustacé décapode d'eau douce, l'Écrevisse de Louisiane présente une couleur brun-vertâtre au stade juvénile ; à maturité, elle acquiert une couleur rouge vineux qui peut varier en fonction de l'environnement et des mues successives. L'Écrevisse de Louisiane mesure de 11,5 à 20 cm de longueur avec un poids variant entre 40 et 60 g. Sa longévité est d'environ 3 à 5 ans. Il existe un dimorphisme sexuel : le mâle présente deux grandes paires d'appendices sur les deux premiers segments de l'abdomen ; ces appendices sont absents chez la femelle.

Biologie/Écologie

► **Reproduction :** l'Écrevisse de Louisiane atteint la maturité sexuelle dès l'âge de 6 mois à un an ; elle se reproduit de juin à septembre, voire de mai à décembre ; elle est susceptible de pondre plusieurs fois dans l'année.

► **Mode de propagation :** grâce à sa rusticité, ses facultés de déplacement sur terre ferme (jusqu'à 3 km par jour), sa résistance aux maladies fongiques, l'Écrevisse de Louisiane colonise rapidement les milieux et prolifère sur de grandes superficies.

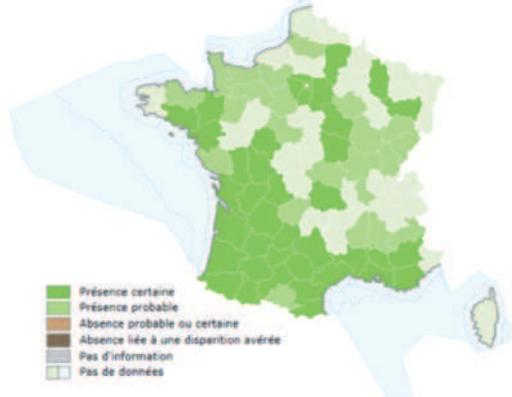
Habitat

► **À l'état invasif :** annexes alluviales des cours d'eau, marais et plans d'eau, herbiers des eaux stagnantes, turbides et peu profondes ; l'Écrevisse de Louisiane peut vivre dans les eaux de mauvaise qualité ; elle résiste bien aux pollutions organiques et minérales. Elle est capable d'utiliser l'oxygène dissout dans l'eau et peut supporter des anaérobioses temporaires (absence d'oxygène).

► **Conditions favorables à son installation et à sa prolifération :** l'Écrevisse de Louisiane manifeste une préférence pour les eaux chaudes de (22 à 25 °C) mais elle résiste aux températures basses.

► **Origine géographique :** Amérique du Nord.

Données d'observations issues du site Internet de l'INPN (MNHN) - visualisation du 28/11/2014



Aire de répartition en France

L'Écrevisse de Louisiane est présente dans tous les départements.

Impacts

► Menace la faune autochtone (poissons et autres espèces d'Écrevisses), en se nourrissant des pontes de poissons, d'amphibiens, d'insectes et de crustacés.

► Dégrade le réseau hydrographique (perforation des digues, des berges, levées, minages de fonds, vannages, etc.).

► Modifie fortement les écosystèmes aquatiques en détruisant totalement les herbiers.



L'Écrevisse de Louisiane

Procambarus clarkii



© J. F. Normand / Cobis

Mode de lutte

► La pêche

Le moyen le plus simple pour lutter contre les Écrevisses de Louisiane est de les pêcher. Ces espèces étant comestibles, leur consommation contribuerait à réduire leur population.

La pêche des Écrevisses étant soumise à la même réglementation que les autres pêches, il convient de se procurer une carte de pêche et de respecter les périodes d'ouverture en première catégorie.

La technique de pêche la plus courante est la pêche au moyen d'une nasse. De nombreux conseils et informations sur ce type de pêche sont disponibles sur Internet.

Cependant, lors de la pêche, il est important de faire attention aux espèces d'Écrevisses locales, lesquelles doivent être remises à l'eau. Par ailleurs, le matériel utilisé doit être désinfecté avant et après la pêche afin d'éviter tout risque de transmission de maladies aux espèces indigènes. Cela peut se faire en trempant le matériel dans de l'eau légèrement javellisée et en le rinçant.

Le traitement chimique est à proscrire dans le cadre de la lutte contre les Écrevisses de Louisiane. Outre le fait d'être strictement interdit, ce type d'opération peut occasionner d'importants dégâts sur les milieux aquatiques.

Période favorable pour les opérations

Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin
Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

■ Période favorable ■ Période peu efficace



Le Frelon asiatique

Vespa velutina

Fiche



© D. Descouens

Autres nom français : Frelon à pattes jaunes
Famille des Vespides

Description générale

Seule guêpe en Europe à posséder une livrée (couleur) très foncée, le frelon asiatique est de couleur brun noir à l'âge adulte. La variété présente en France est la *Vespa velutina nigrithorax*. Elle possède un thorax entièrement brun noir velouté et des segments abdominaux bruns, bordés d'une fine bande jaune. Seul le quatrième segment de l'abdomen est presque entièrement jaune orangé. La tête est noire, la face jaune orangé, les pattes jaunes à l'extrémité.

Le Frelon asiatique n'est pas à confondre avec :

- ▶ **Le Frelon d'Europe (*Vespa crabro*)**, d'une taille plus grande (4,5 cm environ) et d'une couleur à dominante jaune ;
- ▶ **Les guêpes communes**, qui sont beaucoup plus jaunes et plus petites ; elles mesurent en moyenne de 1 à 2 cm ;
- ▶ **La guêpe des buissons**, dont le corps est de couleur noire avec de fins motifs jaune clair ;
- ▶ **La Scolie à front jaune**, qui possède un corps noir très poilu avec des poils jaunes sur l'abdomen ; la tête est jaune et les pattes sont épineuses ;
- ▶ **L'abeille charpentière (une des plus grandes abeilles françaises)**, qui est de couleur entièrement noire avec des reflets bleu violacé ;
- ▶ **Le Sirex géant**, qui possède des antennes longues et entièrement jaunes ainsi qu'une longue tarière qui lui permet de pondre dans le bois.

Biologie/Écologie

- ▶ **Reproduction :** l'accouplement a lieu en automne et la construction de nouveaux nids débute au printemps suivant.
- ▶ **Mode de propagation :** les nouvelles colonies se forment dès le mois de novembre et se propagent de manière spectaculaire (100 km par an) ; 70 % du territoire national est actuellement touché.

Habitat

- ▶ **À l'état invasif :** milieux forestiers, zones péri-urbaines, urbaines, agricoles, milieux boisés, bâtiments ouverts (garages, appentis, sous une terrasse, etc.).

Données d'observations issues du site Internet de l'INPN (MNHN) - visualisation du 28/11/2014



- ▶ **Origine géographique :** Asie centrale et Asie du Sud-Est.

Aire de répartition en France

Tous les départements, hormis ceux du centre-Est et du Nord-Est.

Impacts

- ▶ Menace la faune locale (abeilles, insectes...).
- ▶ Induit une diminution de la production agricole.

Mode de lutte

La lutte contre le frelon asiatique requiert un certain nombre de précautions afin de limiter les dommages collatéraux. Si diverses méthodes existent,



Le Frelon asiatique

Vespa velutina



© Fredriel

elles ne sont pas toujours sans conséquences sur les espèces locales (non ciblées). Dans certaines situations, les opérations peuvent desservir les espèces indigènes et favoriser une nouvelle installation du frelon du fait de sa forte capacité d'adaptation et de dispersion. Des travaux de recherche sont en cours pour développer des méthodes sélectives de lutte contre le frelon asiatique. Celles-ci devraient permettre d'élaborer un système de piégeage avec des appâts qui seraient attractifs pour le frelon asiatique et répulsifs pour les autres espèces.

En attendant, pour optimiser la réussite des opérations et réduire les dommages collatéraux, il est conseillé de suivre les recommandations suivantes :

► Éviter le piégeage des femelles fondatrices (les reines)

La destruction d'une reine n'entraîne pas la disparition de la colonie. Durant le printemps, lorsqu'une femelle fondatrice meurt, elle est immédiatement remplacée par une autre (cette espèce produit environ 300 femelles fondatrices par nid), ce qui n'arrête pas l'activité de prédation sur les espèces locales.

► Poser des pièges à sélection physique en cas d'attaque de frelon asiatique sur un rucher, et uniquement dans ce cas

Le jus de vieille cire fermenté peut être utilisé comme appât car il a permis d'observer de bons résultats dans certaines expériences. Cependant, les pièges doivent être déposés au niveau du rucher afin d'affaiblir les colonies de frelons.



Conseils

- Éviter de détruire les nids dans la journée avec une lance à eau ou un fusil car cela peut occasionner des accidents.
- Toujours s'équiper d'une combinaison de protection contre les frelons lors des traitements.
- Se faire assister par un professionnel lors des opérations de lutte contre le Frelon asiatique.

► Détruire les nids

C'est la méthode la plus efficace pour diminuer les populations de Frelon asiatique. Cette opération est à réaliser le plus tôt possible jusqu'en novembre. La destruction du nid peut se faire au moyen d'une perche télescopique pour injection d'insecticide. Le Frelon asiatique étant diurne, cette opération doit se faire à la tombée de la nuit ou au lever du jour afin de limiter les risques d'accidents. Il est ensuite important de descendre le nid et de le brûler pour que les insectes morts et l'insecticide ne soient pas consommés par les oiseaux.

La colonie peut être également détruite sans insecticide : on bouche le trou d'entrée du nid avec du coton, puis on met le nid dans un sac avant de le détacher et de tuer la colonie par congélation.

Période favorable pour les opérations

Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin
Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

■ Période favorable ■ Période peu efficace



L'Herbe de la pampa

Cortaderia selloana

Fiche



© D. Voeltzel / ENCEM

Famille des Poacées

Plante herbacée vivace formant de très grandes touffes hautes de 2 à 4 m et larges de 2 m.

Feuilles : nombreuses, de couleur glauque à base jaune pâle, retombantes, arquées, à bords coupants, d'environ 2 m ; la ligule est remplacée par des poils courts.

Tiges : creuses et cylindriques.

Fleurs : panicules de 50 cm environ, soyeuses, blanc argenté à l'extrémité de la tige.

Les graines sont de petits akènes plumeux.

Biologie/Écologie

► **Reproduction :** principalement par graines (plante à forte potentialité de production de graines) ; par voie végétative à partir de fragments de plantes (très rare en France).

► **Mode de dispersion :** l'Herbe de la pampa se propage rapidement sur de longues distances (dans un rayon de 25 km) grâce à ses petites graines qui sont facilement disséminées par le vent.

► **Période de floraison :** août à octobre.

Habitat

► **À l'état invasif :** milieux ouverts humides, sableux (dunes, arrière-plages, îlots...), pelouses, habitats perturbés (digues, talus, chemins, friches, remblais, bords de voies ferrées...).

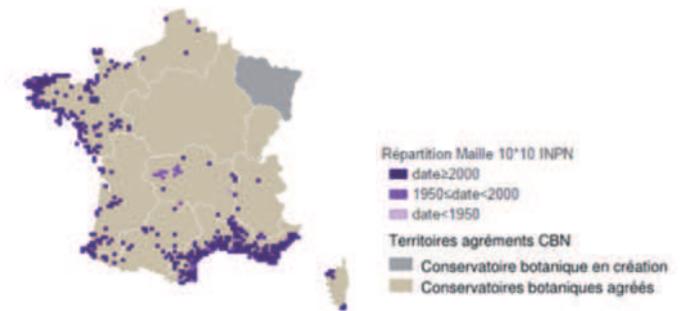
► **Conditions favorables à son installation et à sa prolifération :** milieux humides, riches en nutriments (principalement l'azote), pleinement exposés au soleil. L'Herbe de la pampa peut également se développer sur des sols salins et secs.

► **Origine géographique de l'espèce :** Amérique du sud.

Aire de répartition en France

Départements littoraux méditerranéens et atlantiques.

Données d'observation flore du réseau des CBN issues du système d'information de la FCBN – visualisation du 28/11/2014



Impacts

► Induit la régression de la biodiversité locale (du fait de compétitions, de la diminution de la teneur en azote du sol, de l'augmentation du rapport carbone/azote des écosystèmes...).

► Augmente les risques d'incendie par l'accumulation des feuilles et des tiges sèches qui sont très inflammables.

► Cause des allergies.

► Provoque des blessures cutanées qui peuvent s'enflammer.

► Diminue la qualité de la pâture.



L'Herbe de la pampa

Cortaderia selloana

Fiche



© J. F. Normand / Cobis

Mode de gestion

► Lutte manuelle

L'arrachage manuel est déconseillé car les feuilles de l'Herbe de la pampa sont très coupantes.

► Lutte mécanique

Ce mode de gestion est le plus recommandé. La meilleure stratégie conseillée est d'éliminer en premier les plus grosses plantes afin de réduire au maximum les potentialités de production de graines.

• Le déracinement

Pour optimiser la réussite de cette opération, les racines des plantes doivent être totalement retirées. Les gros plants peuvent être arrachés au moyen d'une pelle mécanique et les petits plants à l'aide d'une corde ou d'une chaîne.

• Le fauchage

Cette technique convient lorsqu'on souhaite limiter l'expansion de l'Herbe de la pampa. Le fauchage doit être effectué avant la floraison afin d'éviter le renouvellement du stock de graines.

► Lutte chimique

La lutte chimique est à utiliser en complément des autres modes de gestion (arrachage mécanique, fauchage, broyage...). L'Herbe de la pampa peut être traitée avec du glyphosate.

► Lutte biologique / écologique

Les jeunes plants de l'Herbe de la pampa peuvent être contrôlés par du pâturage bovin.

Conseils

À FAIRE

- Nettoyer les machines et les outils après chaque opération pour éviter la propagation des graines
- Recouvrir le sol avec une bâche en plastique afin de limiter la germination des graines et la reprise des touffes coupées
- Porter des masques anti-poussières et des lunettes de protection pendant chaque intervention
- Lors des traitements chimiques, porter des bottes en caoutchouc, gants et tablier de protection, costume ou combinaison robustes
- Répéter les opérations deux fois par an pendant plusieurs années
- Surveiller la réussite des opérations en contrôlant le taux de repousse de l'Herbe de la pampa chaque année avant la floraison

À NE PAS FAIRE

- Faucher pendant et après la maturation des graines
- Engager des personnes allergiques pour réaliser les opérations
- Transporter le sol infesté vers des zones saines

Période favorable pour les opérations

Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin
Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Période favorable
 Période peu efficace
 Période défavorable



La Jussie

Ludwigia grandiflora et *Ludwigia peploides*

fiche



© D. Voeltzel / ENCEM

Famille des Onagracées

Plantes aquatiques et amphibies, vivaces, enracinées sous l'eau ou sur les rives des milieux aquatiques, pouvant atteindre 1 à 4 m horizontalement (à la surface de l'eau).

Feuilles : alternes, vert foncé ; celles des tiges florifères sont lancéolées à pointes aiguës, longues de 4 à 12 cm, à pétiole court (inférieur à 2 cm) chez *Ludwigia grandiflora* ; feuilles plus courtes (3 à 6 cm) et à pétiole de plus de 2 cm chez *Ludwigia peploides*.

Tiges : elles sont de deux sortes, tiges non fleuries flottant horizontalement et tiges portant des fleurs dressées au-dessus de l'eau.

Fleurs : jaunes à 5 grands pétales de 15 à 23 mm chez *Ludwigia grandiflora*, se couvrant plus ou moins, de 10 à 18 mm chez *Ludwigia peploides*.

Biologie/Écologie

► **Reproduction :** essentiellement végétative à partir de fragments de tiges, plus rarement par graines (le pourcentage de germination est très faible et la viabilité des jeunes plants est limitée).

► **Mode de dispersion :** se propage sur de longues distances grâce aux fragments de tiges qui sont transportés par l'eau.

► **Période de floraison :** juin à septembre.

Habitat

► **À l'état invasif :** eaux stagnantes ou à faible courant pleinement ensoleillées (plans d'eau, réseau de fossés, cours d'eau à étiages sévères), bordures de rivières, prairies humides.

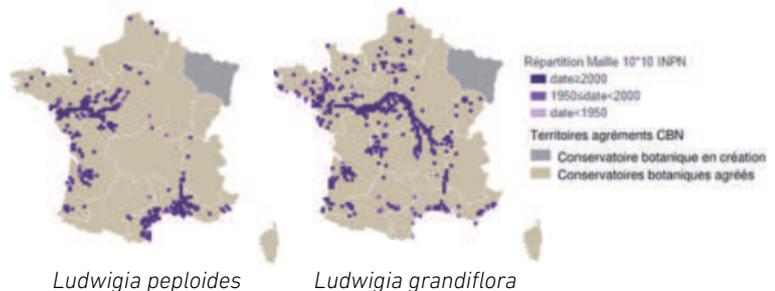
► **Conditions favorables à son installation et à sa prolifération :** milieux aquatiques plus ou moins riches en nutriments, stagnants, à faibles courants.

► **Origine géographique de l'espèce :** Amérique du sud.

Aire de répartition en France

Très présente dans les grandes vallées, les estuaires et les régions de grands étangs.

Données d'observation flore du réseau des CBN issues du système d'information de la FCBN – visualisation du 28/11/2014



Impacts

► Entre en concurrence avec la végétation aquatique et amphibie indigène jusqu'à les faire disparaître.

► Crée des conditions anaérobies qui menacent la faune aquatique.

► Réduit l'écoulement des cours d'eau et obstrue les canaux.

► Réduit la valeur récréative des milieux aquatiques.

Mode de gestion

► Lutte manuelle

L'arrachage manuel est conseillé sur les sites en début d'infestation. Cette technique peut être envisagée en complément d'une lutte mécanique ou



La Jussie

Ludwigia grandiflora et Ludwigia peploides



© D. Voetzel / ENCEM

Conseils

Pour chaque mode de traitement, il convient de s'assurer du retrait complet de tous les plants car la présence d'un seul fragment suffit pour reconstituer une nouvelle colonie. L'éradication complète d'une station bien implantée de Jussie est difficile et nécessite un travail sur plusieurs années avec l'aide des spécialistes.

À FAIRE

- ▶ Organiser les opérations autour de deux passages par an :
 - le **premier** au pic de la croissance végétative (avant la mi-juillet) ;
 - le **second** avant la fructification (septembre).
 - ▶ Éviter toute dispersion de fragments de tiges (écumage, pose de filets en aval...).
 - ▶ Rassembler les plants de Jussie en un tas hors zone inondable, sur sol sec, et mettre en incinération.
 - ▶ Utiliser un camion-grue muni d'une pince à végétaux ou une pelle hydraulique équipée d'un godet à dents longues pour des voies d'eau de largeur inférieure à 5 m, si accès par une seule berge.
 - ▶ Utiliser une grue sur barge flottante avec une pince à végétaux pour des voies d'eau de largeur supérieure à 5 m si accès par une seule berge.
 - ▶ Répéter la gestion pendant plusieurs années successives
- ### À NE PAS FAIRE
- ▶ Intervenir durant la période de fructification
 - ▶ Intervenir sans barrières (filets) déposées en aval
 - ▶ Jeter les stocks de plants dans la nature ou dans la rivière
 - ▶ Transporter les résidus de gestion non correctement couverts
 - ▶ Se déplacer en engin motorisé par hélices avant la gestion du site

dans le cadre d'opérations ponctuelles de suivi et d'entretien. Si l'arrachage manuel est pénible, il a l'avantage d'être précis et de donner de bons résultats.

▶ Lutte mécanique

La lutte mécanique est préconisée lorsque la Jussie est déjà bien implantée sur le site. Elle nécessite des moyens techniques adaptés (camion-grue, barge, filet...) et des compétences dans la gestion des chantiers. Elle ne peut être réalisée que par des structures spécialisées. Par ailleurs, cette technique non sélective peut engendrer des impacts sur la faune et la flore non ciblées. Il importe donc de veiller à réduire ces impacts lors des interventions.

▶ Lutte chimique

La lutte chimique est fortement déconseillée compte tenu des dommages collatéraux qu'elle peut occasionner et de sa faible efficacité.

▶ Lutte biologique / écologique

La lutte biologique est déconseillée car les ravageurs naturels de la Jussie sont également des espèces exotiques qui pourraient causer d'importants dommages sur les espèces locales.

Période favorable pour les opérations

Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin
Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

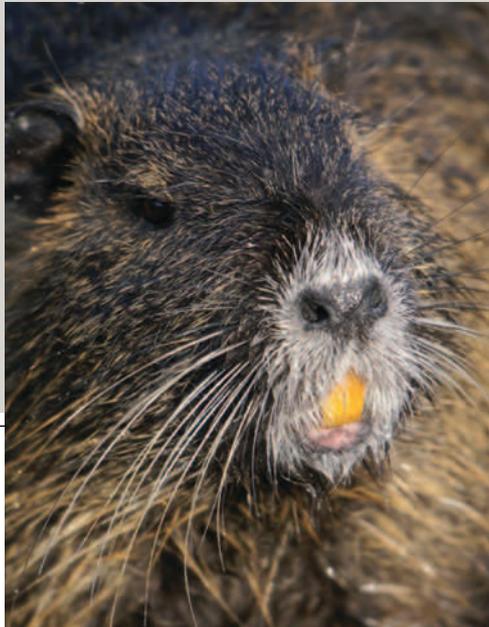
■ Période favorable ■ Période peu efficace □ Période défavorable



Le Ragondin

Myocastor coypus

fiche



© R. Lecomte / ENCEM

Famille des Myocastoridés

Description générale

Gros rongeur à silhouette massive (40 à 60 cm) pouvant atteindre 6 kg ; corps recouvert d'une épaisse fourrure de couleur brun à brun-jaunâtre plus ou moins foncée au-dessus et plus clair en-dessous ; bout du museau et menton blancs ; pattes postérieures palmées ; narines obturables placées, comme ses yeux, très haut sur la tête.

Biologie/Écologie

► **Reproduction** : le Ragondin se reproduit pendant toute l'année. La femelle a une gestation d'environ 130 jours. Ses portées sont au nombre de deux par an avec, en moyenne, 2 à 9 jeunes par portée. La maturité sexuelle se situe vers 5 – 6 mois et la longévité de 5 à 6 ans.

Habitat

► **À l'état invasif** : zones d'eau douce et calme, marais, lagunes, estuaires, étangs et canaux bordés de végétation, berges de rivières, etc.

► **Conditions favorables à son installation et à sa prolifération** : eaux stagnantes eutrophes envahies par la végétation.

► **Origine géographique** : Amérique du Sud.

Aire de répartition en France

Répandu dans tous les départements.

Impacts

- Construit des galeries le long des berges de rivières, ce qui favorise l'érosion.
- Provoque l'envasement des canaux.
- Occasionne des pertes de rendements agricoles.

Données d'observations issues du site Internet de l'INPN (MNHN) - visualisation du 28/11/2014



► Transmet des maladies comme la douve du foie, la leptospirose, la fièvre aphteuse, la pasteurellose et la salmonellose.

► Dégrade les ouvrages hydrauliques, routiers et ferrés.

Mode de lutte

L'éradication du Ragondin est très difficile une fois implanté dans le milieu. Il convient d'empêcher son installation en privilégiant les mesures préventives telles que le fauchage, le débroussaillage ou l'enrochement. Ces opérations favorisent le maintien d'un sol nu et empêchent ainsi le développement de zones d'abris et de refuges pour le Ragondin.



Le Ragondin

Myocastor coypus



© D. Voeltzel / ENCEM

Les lutttes curatives sont les suivantes :

► **Le piégeage (lutte par cage-piège)**

Cette opération s'effectue au moyen d'une cage-piège. Elle ne requiert aucune autorisation préalable lorsque l'exploitant est propriétaire du site à traiter. Dans le cas contraire, une autorisation écrite devra être demandée au propriétaire foncier avant d'engager toute opération.

La période de piégeage favorable va de décembre à avril. Les cages sont à poser tous les 50 m sur des radeaux attachés à la berge. Les appâts des cages peuvent être des carottes, du maïs ou des pommes, et ne pas être empoisonnés.

Il est obligatoire d'envoyer les carcasses de ragondins à l'équarrissage lorsque le poids des individus capturés excède 40 kg. Il est également important de relever les pièges chaque matin, avant midi, pour libérer les espèces non concernées par le piégeage (loutre, vison d'Europe...). De plus, l'abandon d'un animal plusieurs jours consécutifs dans la cage constitue une infraction punie par la loi.

► **La chasse avec arme à feu ou la chasse à l'arc**

Pour chasser le Ragondin, que ce soit à l'arc ou par arme à feu, la détention d'un permis de chasse est obligatoire. La période de chasse est fixée chaque année par arrêté préfectoral. Il convient d'en prendre connaissance avant de programmer les interventions.

► **Le déterrage**

La chasse sous terre est également possible et doit se faire en respectant la réglementation en vigueur.



Conseils

► **Toujours mettre des gants et porter des bottes pendant les opérations afin d'éviter tout risque de contamination.**

Remarque

Avant d'engager toute action, il est important de s'assurer que le Ragondin est classé espèce nuisible par arrêté préfectoral. Ces informations sur la réglementation en vigueur sont disponibles auprès de la Fédération Départementale des Groupements de Défense contre les Organismes Nuisibles (FDGDON) ou de l'association départementale des piégeurs.

Période favorable pour les opérations

Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin
Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

■ Période favorable



La Renouée du Japon

Reynoutria japonica

Fiche



© I. Mourer / ENGEM

Familles des Polygonacées

Espèce proche : *Reynoutria sachalinensis*

Plante herbacée, vivace, rhizomateuse, à port buissonnant. La Renouée du Japon possède des rhizomes bien développés, lignifiés, assurant la pérennité de la plante et favorisant la reproduction végétative.

Feuilles : ovale-triangulaires, de 15 à 20 cm de long, tronquées à la base.

Tiges : creuses, souvent tachetées de rouge, de 2 à 4 m de hauteur et 2 cm de diamètre.

Fleurs : couleur blanc crème et blanc verdâtre, se développant en panicules plus ou moins lâches de 8-12 cm de long.

Fruits : akènes marron et brillants d'environ 4 mm de long.

Biologie/Écologie

► **Reproduction :** essentiellement par voie végétative, à partir de fragments de rhizomes et par bouturage de tiges. La dissémination par graines est rare.

► **Mode de dispersion :** se propage en tissant un réseau dense qui colonise l'espace souterrain au point de monopoliser l'eau et les nutriments. Les boutures de tiges et les fragments peuvent être disséminés par l'eau.

► **Période de floraison :** août à octobre.

Habitat

► **À l'état invasif :** milieux rudéraux (routes, talus, terrains abandonnés...), friches agricoles, bords de grands fleuves, bords de routes et de voies ferrées, lisières de forêts alluviales (peupleraie, aulnaie, saulaie...).

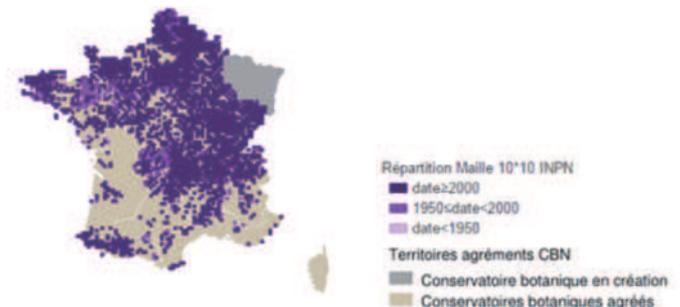
► **Conditions favorables à son installation et à sa prolifération :** substrats acides humides et aérés, riches en éléments nutritifs (azote, phosphore...), pleinement exposés au soleil.

► **Origine géographique de l'espèce :** régions méridionales et océaniques d'Asie orientale.

Aire de répartition en France

Présente dans presque tous les départements de France.

Données d'observation flore du réseau des CBN issues du système d'information de la FCBN – visualisation du 28/11/2014



Impacts

► Occasionne une forte réduction de la biodiversité et perturbe la régénération des forêts alluviales.

► Favorise l'érosion des berges et peut provoquer la formation d'embâcles lorsque, en automne, les tiges sèches sont emportées par le courant.

► Peut dégrader les ponts et barrages et peut obstruer les canaux d'irrigation en agriculture

Mode de gestion

Lutte manuelle

Tant que leur système racinaire est peu développé, les jeunes plants peuvent être arrachés manuellement sur des sites récemment et faiblement infestés. Cette technique est en revanche inefficace sur des plants adultes car il est très difficile d'extraire les rhizomes du sol.



La Renouée du Japon

Reynoutria japonica



© D. Voeltzel / ENCEM

Conseils

Compte tenu de la forte capacité de reprise de la Renouée du Japon, il est important de prendre diverses précautions lors des opérations de fauchage afin d'éviter sa propagation :

- ▶ couper les tiges en dessous du premier nœud ;
 - ▶ stocker les résidus de fauchage sur le site même, sur une bâche en milieu ouvert et hors zone inondable, pour limiter le transport et le risque de contamination ;
 - ▶ recouvrir le tas pour éviter toute dispersion par le vent ;
 - ▶ laisser sécher les résidus pour les brûler dès que possible ;
 - ▶ retourner le tas 2 à 3 semaines plus tard pour favoriser le séchage ;
 - ▶ surveiller qu'aucun résidu ne s'enracine et, lorsque c'est le cas, l'extraire immédiatement ;
 - ▶ nettoyer les outils, les pneus et chenilles des véhicules ;
 - ▶ ne pas utiliser de terre contenant des rhizomes dans les travaux de réaménagement.
- Pour une efficacité accrue, la gestion doit être suivie tous les mois pendant plusieurs années (cinq à huit ans). Le fauchage peut être également couplé à d'autres mesures comme le reboisement. Par exemple, sur une zone expérimentale dans le Jura, la plantation dense de ligneux combinée à un arrachage manuel une fois par mois a donné des résultats satisfaisants au bout de trois ans. Le pâturage peut prévenir les débuts d'invasion de la Renouée du Japon.

► Lutte mécanique par fauchage

Pour être efficace, cette opération doit être renouvelée fréquemment. Une intervention ponctuelle stimule souvent une forte reprise de l'espèce tandis qu'un fauchage régulier (7 à 8 fois dans l'année) favorise l'épuisement des réserves de la plante, diminuant ainsi sa viabilité. Il convient donc de privilégier ce dernier mode de gestion.

► Lutte chimique

La Renouée du Japon peut être traitée avec le phytocide « glyphosate ». Si cette technique est peu chronophage, son efficacité est souvent faible sur le long terme car les produits agissent uniquement sur la partie aérienne de la plante et non sur le système racinaire qui est le moteur du processus de propagation. De plus, cette technique n'est pas sélective. Elle peut générer d'importants dégâts sur la biodiversité et les écosystèmes locaux. La lutte chimique présente également un risque pour la santé. Il est important d'analyser les risques potentiels avant d'envisager cette opération.

► Lutte biologique / écologique

Le reboisement de peuplements forestiers locaux, de ripisylves, peut favoriser la renaturation des milieux.

Période favorable pour les opérations

Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin
Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

■ Période favorable ■ Période peu efficace



Le Robinier faux-acacia

Robinia pseudoacacia

Fiche



© B. Vointh-Tan / CBNMed

Famille des Fabacées

Arbre de 10 à 25 m de hauteur à feuillage caduc, jeunes rameaux épineux, écorce gris-brun, profondément fissurée.

Feuilles : alternes, composées-pennées de 15 à 25 cm de long, composées de 6 à 20 folioles ovales-elliptiques, claires sur la face inférieure ; les 2 stipules sont épineuses.

Fleurs : regroupées en grappes pendantes et odorantes de 10 à 20 cm de long, corolle de 2 cm environ, blanche à étendard jaune à la base.

Fruits : gousses marron, plates, de 5 à 10 cm de long contenant 4 à 8 graines ; fructification en octobre.

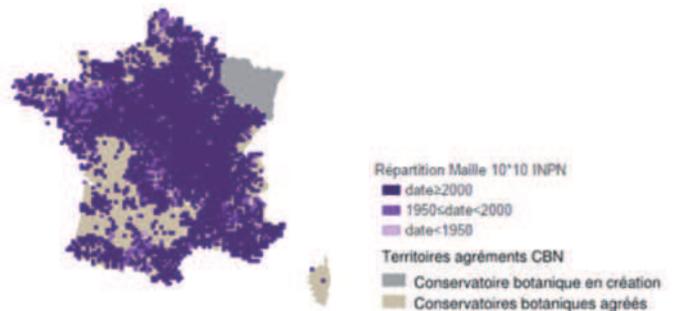
Biologie/Écologie

- **Reproduction :** par graines (les fleurs sont pollinisées par les insectes, en général par les abeilles) et par voie végétative (le Robinier faux-acacia rejette et drageonne abondamment après une coupe)
- **Mode de dispersion :** se propage grâce à ses petites graines qui sont transportées par le vent.
- **Période de floraison :** mai à juillet.

Habitat

- **À l'état invasif :** terrains secs et ouverts, voies ferrées, bords de routes, talus, terrils, terrains vagues, friches, pelouses calcaires et sableuses, pâtures, prairies et bords de rivières.
- **Conditions favorables à son installation et sa prolifération :** sols secs, terrains drainés pleinement exposés au soleil car il ne pousse pas à l'ombre ; par sa capacité à fixer l'azote atmosphérique, le Robinier faux-acacia peut facilement coloniser les sols pauvres.
- **Origine géographique de l'espèce :** États-Unis.

Données d'observation flore du réseau des CBN issues du système d'information de la FCBN – visualisation du 28/11/2014



Aire de répartition en France

Présent et abondant sur l'ensemble du territoire national.

Impacts

- Induit une forte régression de la biodiversité locale.
- Produit des molécules toxiques pour les chevaux.
- Forme des peuplements denses en bordures de cours d'eau et empêche les animaux d'accéder à l'eau en favorisant l'installation des espèces nitrophiles et en modifiant fortement les écosystèmes qu'il colonise.



Le Robinier faux-acacia

Robinia pseudoacacia

Fiche



© R. Lecomte / ENCEM

Mode de gestion

► Lutte mécanique

Le fauchage est très efficace sur de jeunes plants car ils possèdent des racines peu développées. La coupe, l'écorçage, le brûlage des arbres adultes sont à proscrire car ces opérations favorisent des rejets de souches et un drageonnement abondant des arbres traités.

► Lutte chimique

Le Robinier faux-acacia peut être traité par les herbicides suivants : dicamba, fosamine, glyphosate, imazapyr, picloram, triclopyr. La lutte chimique peut être réalisée en complément de la lutte mécanique ; l'application des produits phytosanitaires sur les souches et les rejets permet d'optimiser le contrôle du Robinier faux-acacia.

► Lutte biologique / écologique

Le bois du Robinier faux-acacia résiste fortement aux attaques des champignons et des insectes. Aucun contrôle biologique n'a été identifié à ce jour en Europe.



Conseils

Dans tous les cas de traitements, il est recommandé d'intervenir au moins une fois dans l'année et de suivre les parcelles traitées sur plusieurs années. L'éradication complète d'un peuplement ancien de Robinier faux-acacia est difficile.

Période favorable pour les opérations

Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin
Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Période favorable Période peu efficace Période défavorable



Le Sénéçon du Cap

Senecio inaequidens

Fiche



© I. Mourer / ENCEM

Famille des Astéracées

Plante vivace, presque glabre, formant de grosses touffes et atteignant 30 cm à 1 m de hauteur.

Feuilles : alternes, vert clair, sessiles, souvent légèrement embrassantes, entières, épaisses et linéaires, larges de 0,3 à 1 cm, longues de 4 à 10 cm, généralement bordées de dents très espacées et irrégulières, à bords enroulés vers le dessous.

Tiges : ligneuse dans la partie inférieure, très ramifiée dès la base, à rameaux ascendants.

Fleurs : regroupées en nombreux capitules, larges de 1,5 à 2,5 cm.

Fruits : akènes jaunes de 2 à 2,5 mm.

Biologie/Écologie

► **Reproduction :** principalement par graines ; peut aussi se reproduire par voie végétative à partir de fragments de tiges tombés sur le sol.

► **Mode de dispersion :** se propage rapidement sur de longues distances grâce à ses petites graines à aigrette qui sont facilement disséminées par le vent. Les graines s'accrochent facilement aux plumes des oiseaux et à la fourrure de certains mammifères, ce qui permet ainsi leur dissémination sur de grandes étendues.

► **Période de floraison :** mai à décembre.

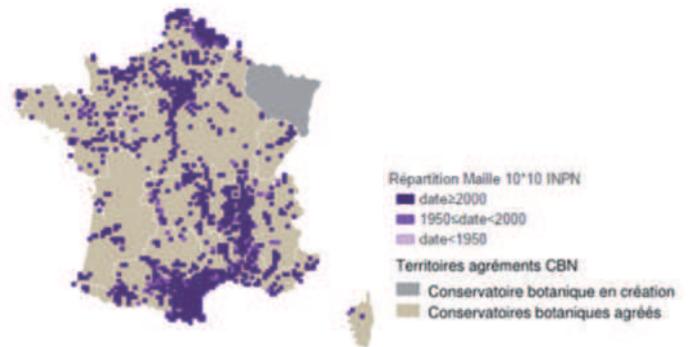
Habitat

► **À l'état invasif :** milieux rudéraux, sablonneux, friches agricoles et naturelles, bords de routes ou de voies ferrées, parcelles agricoles (vignobles principalement), pâtures, dunes et falaises des zones littorales, étangs temporaires.

► **Conditions favorables à son installation et à sa prolifération :** substrats acides ou calcaires ; milieux chauds, secs, fortement exposés au soleil. Le Sénéçon du Cap peut aussi survivre dans les milieux humides, mais rarement dans les fourrés denses ou à l'ombre.

► **Origine géographique de l'espèce :** Afrique du Sud.

Données d'observation flore du réseau des CBN issues du système d'information de la FCBN – visualisation du 28/11/2014



Aire de répartition en France

Disséminé sur la plus grande partie du territoire avec une forte concentration dans le Nord, la vallée du Rhône et le Languedoc-Roussillon.

Impacts

► Menace la biodiversité locale.

► Produit des molécules toxiques pour l'homme et le bétail.

► Cause des pertes de rendement dans les vignobles.

► Dégrade la qualité des paysages en fleurissant toute l'année sur d'importantes surfaces.



Le Séneçon du Cap

Senecio inaequidens

Fiche



© Y. Morvant / CBNMed

Mode de gestion

Une fois établi sur un site, le Séneçon est très difficile, voire impossible à éradiquer. Il est donc important de privilégier les mesures de prévention pour éviter son installation. Lorsque l'implantation n'a pu être évitée, des opérations peuvent être envisagées soit pour l'éradiquer (si c'est possible), soit pour limiter son expansion.

► Lutte manuelle

L'arrachage manuel est recommandé sur des sites faiblement envahis ou de superficie réduite. Cette opération a donné de bons résultats dans certaines régions de France. L'arrachage manuel doit se faire avant la période de fructification (juin).

► Lutte mécanique

• Le fauchage

Les opérations de fauchage répétées dans l'année peuvent aboutir à de bons résultats. Il est recommandé d'intervenir à chaque fois que de nouvelles colonies sont observées. Pour optimiser la réussite de ce mode de gestion, des suivis et des contrôles doivent être effectués sur plusieurs années afin d'épuiser le stock de graines des sites.

• Le labourage

Le labourage des parcelles infestées semble également donner de bons résultats.

► Lutte chimique

Le Séneçon du Cap peut être traité par des herbicides comme le glyphosate.



Conseils

À FAIRE

- Collecter et détruire les plants traités car les fleurs en bouton d'un plant arraché peuvent fructifier en 2 ou 3 jours.
- Éviter le surpâturage car il favorise la régénération de nouveaux plants.

► Lutte biologique / écologique

Le puceron *Aphis jacobae*, habituellement associé au Séneçon de Jacob, plante native d'Europe, peut provoquer des dommages sur le Séneçon du Cap. Cet insecte est considéré comme un agent potentiel pour la lutte biologique.

Période favorable pour les opérations

Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin
Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Période favorable Période peu efficace Période défavorable



Le Solidage du Canada

Solidago canadensis

Fiche



© I. Mourer / ENCEM

Famille des Astéracées

Espèce proche : Solidage géant (*Solidago gigantea*)

Feuilles : alternes, lancéolées à 3 nervures longitudinales ; les limbes foliaires sont pubescents et de couleur vert franc sur la face inférieure.

Tiges : velue, se prolonge en une tige souterraine peu ou pas lignifiée produisant plusieurs racines denses et minces.

Fleurs : groupées en capitule jaune formant de larges panicules à l'extrémité des tiges.

Fruits : les akènes mesurent environ 1 mm de longueur et possèdent dans leur prolongement un pappus blanc de 3 mm de long.

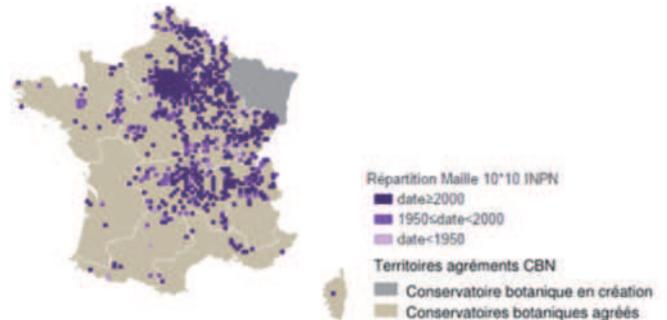
Biologie/Écologie

- ▶ **Reproduction :** par graines et par voie végétative, à partir de fragments de rhizomes.
- ▶ **Mode de dispersion :** se propage rapidement sur de longues distances grâce à ses petites graines à aigrette qui sont facilement disséminées par le vent. Peut se propager également sur de courtes distances grâce à ses rhizomes. La prolifération locale de l'espèce résulte principalement de ce dernier mode de reproduction.
- ▶ **Période de floraison :** mi-juillet à fin octobre.

Habitat

- ▶ **À l'état invasif :** remblais, bords de routes ou de voies ferrées, friches urbaines et industrielles, friches agricoles, vignobles, prairies abandonnées, zones alluviales ou plus sèches, milieux plus ou moins humides (rives, fossés, bras morts, rose-lières, bas marais, tourbières de transition...), riches en nitrates.
- ▶ **Conditions favorables à son installation et à sa prolifération :** milieux ouverts, rudéraux ou humides, plus ou moins riches en éléments nutritifs.
- ▶ **Origine géographique de l'espèce :** Amérique du Nord.

Données d'observation flore du réseau des CBN issues du système d'information de la FCBN – visualisation du 28/11/2014



Aire de répartition en France

Surtout très présent dans le Nord, le Centre et l'Est de la France.

Impacts

- ▶ Induit une forte régression de la biodiversité locale.
- ▶ Retarde la colonisation par les ligneux.
- ▶ Gêne fortement la remise en culture des parcelles agricoles infestées.



Le Solidage du Canada

Solidago canadensis

Fiche



© D. Voeltzel / ENCEM

Mode de gestion

► Lutte mécanique

• Le fauchage

Deux fauchages annuels, pendant plusieurs années, permettent de lutter efficacement contre le Solidage du Canada. Ces opérations sont à réaliser entre mai et août (c'est-à-dire pendant la floraison, mais avant la maturation des graines) afin d'éviter le renouvellement du stock de graines. Pour optimiser la réussite des opérations, il convient de couvrir les plants fauchés avec une bâche en plastique noire. Cette dernière empêche la pénétration de la lumière et inhibe ainsi le développement de nouveaux plants.

• Le labourage

Le retournement du sol en été par temps sec et chaud favorise l'élimination des plants, avec cependant un risque de fragmentation et de dispersion des rhizomes.

Ces techniques peuvent cependant générer des impacts sur les espèces locales. Il est important de faire particulièrement attention aux espèces patrimoniales lors des traitements.

► Lutte chimique

Le glyphosate et plusieurs herbicides peuvent être utilisés pour lutter contre le Solidage du Canada.

Les jeunes plants de Solidage du Canada sont très sensibles aux herbicides du sol. Pour une efficacité accrue, les opérations sont à réaliser au pic de la croissance végétative, au stade de 10-15 cm (de hauteur).

Période favorable pour les opérations

Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin
Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Période favorable Période peu efficace Période défavorable



Le Sporobole d'Inde

Sporobolus indicus

Fiche



© D. Voeltzel / ENCEM

Famille des Poacées

Plante herbacée vivace (parfois annuelle), glabre, de 30 à 80 cm de hauteur.

Feuilles : peu nombreuses, dures et luisantes, de 10 à 30 cm de long et de 2 à 7 mm de large ; ligule membraneuse très courte (< 5 mm).

Tiges : rondes formant des touffes denses.

Inflorescence : panicule contractée prenant la forme d'un épi très étroit d'environ 20 cm (entre 14 et 40 cm) ; épillet de 1,5 à 2 mm contenant une fleur.

Biologie/Écologie

- ▶ **Reproduction :** se reproduit principalement par graines.
- ▶ **Mode de dispersion :** se propage rapidement sur de grandes superficies grâce à ses graines légères qui sont facilement disséminées par le vent. Sa dispersion est aussi favorisée par les animaux, l'eau, les véhicules et les machines.
- ▶ **Période de floraison :** juin à octobre.

Habitat

- ▶ **À l'état invasif :** bords de routes et de rivières, friches et prairies humides, vergers irrigués.
- ▶ **Origine géographique de l'espèce :** Australie.

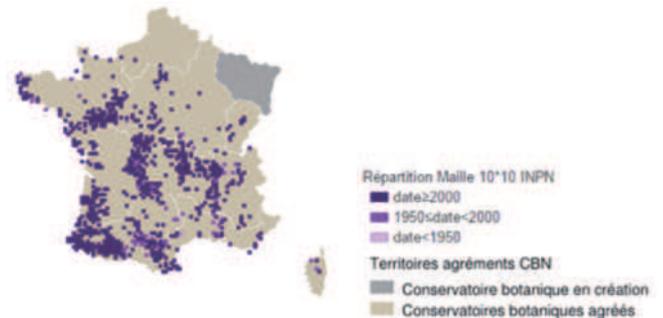
Aire de répartition en France

Très présent de façon dispersée dans une grande moitié du sud-ouest de la France.

Impacts

- ▶ Élimine par compétition les espèces indigènes.
- ▶ Occasionne des pertes de rendements agricoles.

Données d'observation flore du réseau des CBN issues du système d'information de la FCBN – visualisation du 28/11/2014



Mode de gestion

De nombreuses actions peuvent être menées pour limiter l'expansion du Sporobole d'Inde.

▶ Lutte manuelle

L'arrachage manuel peut être mis en œuvre sur les sites isolés ou faiblement infestés.

▶ Lutte mécanique

Un travail superficiel du sol avant la floraison permet de réduire le stock de graines sur les sites infestés. Cette opération doit être complétée par une végétalisation du sol (avec du matériel végétal local compétitif) afin de limiter le renouvellement de nouvelles plantes.



Le Sporobole d'Inde

Sporobolus indicus

Fiche



© D. Voitzel / ENCEM

► Lutte chimique

Le glyphosate a été identifié pour avoir un effet destructeur sur le Sporobole d'Inde ; son efficacité est optimale lorsqu'il est appliqué sur des sites faiblement infestés (1 à 2 plants par 10 m²). Pour une efficacité accrue, le traitement phytosanitaire devra être combiné avec un travail du sol et une végétalisation du site.

► Lutte biologique / écologique

Aucune référence n'est disponible sur les agents de lutte biologique.

Période favorable pour les opérations

Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin
Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Période favorable Période peu efficace Période défavorable



La Vergerette du Canada

Erigeron canadensis

Fiche



© B. Vuyinh-Tan / CBNMed

Famille des Astéracées

Espèces proches : Vergerette de Sumatra (*Erigeron sumatrensis*), Vergerette de Buenos Aires (*Erigeron bonariensis*)

Plante herbacée annuelle à germination hivernale, dressée, de couleur vert clair, de 20 à 100 cm de haut.

Feuilles : alternes et nombreuses ; les feuilles basales sont ovales-lancéolées et dentées ; les feuilles de la tige sont lancéolées, entières à dentées.

Inflorescence : en panicule cylindrique à ovoïde, contenant de nombreux capitules.

Fruits : akènes, ocre à gris-brun, de 1 à 1,5 mm.

Biologie/Écologie

- ▶ **Reproduction :** se reproduit par graines, forme des rosettes qui peuvent survivre jusqu'à l'hiver ; quelques plantules fleurissent au printemps, de mars à mai.
- ▶ **Mode de dispersion :** la Vergerette du Canada produit de nombreuses graines de petite taille qui sont facilement dispersées par le vent sur de longues distances.
- ▶ **Période de floraison :** fin août à fin octobre.

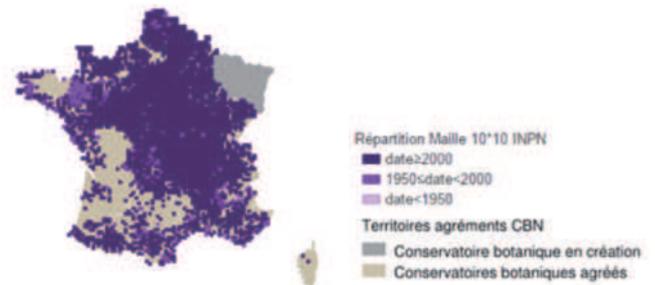
Habitat

- ▶ **À l'état invasif :** friches agricoles ou industrielles, bords de routes et de voies ferrées, berges de rivières, dunes, cultures (surtout la vigne), carrières, lisières forestières, terrains vagues...
- ▶ **Origine géographique de l'espèce :** Amérique du Nord.

Aire de répartition en France

Présente dans toute la France.

Données d'observation flore du réseau des CBN issues du système d'information de la FCBN – visualisation du 01/12/2014



Impacts

- ▶ Cause des pertes de rendements agricoles (vignobles).
- ▶ Entre en compétition avec les espèces locales.



La Vergerette du Canada

Erigeron canadensis



© Wikimedia Commons

Mode de gestion

Il n'existe pas de moyen de contrôle de la Vergerette du Canada en milieux naturels. La seule méthode de lutte connue est réalisée en parcelles agricoles.

► Lutte mécanique

Le travail superficiel du sol est la méthode courante de lutte contre la Vergerette et permet de réduire le stock de graines présentes dans le milieu. Il est également possible de limiter la germination des graines en ajoutant une couche de sol sur les sites infestés.

► Lutte chimique

Le traitement chimique permet d'obtenir de bons résultats à court terme, mais les plantes deviennent par la suite résistantes aux insecticides. Il est alors préférable d'éviter ce type de lutte.

Remarque

En carrière, la seule méthode de gestion envisageable consiste à mettre en place une couverture végétale dense, herbacée ou ligneuse, par semis ou plantation. La végétalisation spontanée du substrat entraîne, le plus souvent, la régression, puis la disparition de la Vergerette de Canada.

Période favorable pour les opérations

Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin
Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Période favorable
 Période peu efficace
 Période défavorable

BIBLIOGRAPHIE

Articles et rapports

- _Adam Y., Béranger C., Delzons O., Frochot B., Gourvil J., Laprun M., Lecomte P. (2014). *Guide des méthodes de diagnostic écologique des milieux naturels : application aux sites de carrière, UNPG.*
- _Bottolier-Curtet M. (2010). *Conséquences des invasions végétales sur le fonctionnement des écosystèmes riverains fluviaux.* Thèse de l'Université de Toulouse II – Paul Sabatier.
- _Bridgewater P.B. and Backshall D.J. (1981). *Dynamics of some Western Australian ligneous formations with special reference to the invasion of exotic species.* Vegetatio 46:141-148.
- _CBD (1992). *Convention on Biological Diversity*, 5 June 1992, Rio de Janeiro (Brasil)
- _Davis M.A., Grime P., Thompson K. (2000). Fluctuating resources in plant communities: a general theory of invasibility. *The Journal of Ecology* 88:528-534.
- _Davis M.A., Thompson K., Grime J.P. (2001). *Charles S. Elton and the dissociation of invasion ecology from the rest of ecology.* Diversity and Distributions 7:97-102.
- _Drake J. A., Mooney H. A., di Castri F., Groves R.H., Kruger F.J., Rejmanek M., Williamson M. (1989). *Biological invasions: a global perspective.* Wiley, Chichester
- _EEA (2012). *The impacts of invasive alien species in Europe*, 114 p.
- _ÉCOSPHÈRE-UNPG (2001). *Guide pratique - Aménagement écologique des carrières en eau*, 177 p.
- _ENCEM-UNPG (2011). *Gestion et aménagement écologiques des carrières de roches massives*, 207 p.
- _FCBN** (2010). Établissement de fiches informatives sur les espèces végétales exotiques à risque pour la biodiversité sur le territoire national français. (www.fcbn.fr/eee/fiches)
- _Forcella F. and Harvey S.J. (1983). *Relative abundance in an alien weed flora.* Oecologia 59:292-295.
- _Fried G., (2012). *Guide des plantes invasives*, Paris (Editions Berlin), 272 p.
- _Kolar CS., Lodge D.M. (2001). Progress in invasion biology: predicting invaders. *Trends Ecol. Evol.* 16: 199 - 204 pp
- _Kettunen M., Genovesi P., Gollasch S., Pagad S., Starfinger U., ten Brink P. & Shine C. (2009). *Technical support to EU strategy on invasive species (IAS) - Assessment of the impacts of IAS in Europe and the EU (Final draft report for the European Commission).* Institute for European Environmental Policy [IEEP], Brussels, Belgium)
- Lefeuvre J-C. (2013). *Les invasions biologiques : un danger pour la biodiversité*, Buchet-Chastel, 292 p.
- _Lévêque C., Mounolou J.-C., Pavé A., Schmidt-Lainé C. (2010). *À propos des introductions d'espèces : les relations ambiguës de l'écologie et des idéologies.* Études rurales, janvier-juin 2010, n° 185, p. 219-234.
- _Lévêque C., Tabacchi E., Menozzi M.-J. (2012). *Les espèces exotiques envahissantes, pour une remise en cause des paradigmes écologiques*, Sciences Eaux et Territoires n° 6, 7 p.
- _Levy, V. et al., (2011). *Plantes exotiques envahissantes du nord-ouest de la France*, 20 fiches de reconnaissance et d'aide à la gestion. Conservatoire Botanique National de Bailleul, 88 p.
- _Lyell C. (1837). *Principles of geology.* John Murray, London
- _Magurran A.E. (2004). *Measuring Biological Biodiversity*, Blackwell Oxford.
- _Menozzi M.-J. (2010). *Comment catégoriser les espèces exotiques envahissantes.* Études rurales, janvier-juin 2010, n° 185, p. 51-66.
- _Muller S. (2004). *Les plantes invasives en France : état des connaissances et propositions d'actions.* MHN, Paris.
- _Nathan R. (2006). *Long-distance dispersal of plants.* Science 313: 786-788.
- _Pimentel D., Lach L., Zuniga R. & Morrison D. (2000). *Environmental and economic costs of non-indigenous species in the United States.* BioScience 50:53-65.
- _Pimentel D., McNair S., Janecka J., Wightman J., Simmonds C., O'Connell C., Wong E., Russel L., Zern J., Aquino T. and Tsomondo T. (2001). *Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions.* Agr. Ecosyst. Environ. 84: 1-20.
- _Pimentel D., Zuniga R. and Morrison D. (2005). *Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive sp*
- _Shine C., Williams N., Gundling L. (2000). *A guide to designing legal and institutional frameworks on alien invasive species*, UICN.
- _Soubeyran Y. (2008). *Espèces exotiques envahissantes dans les collectivités françaises d'outre-mer. État des lieux et recommandations.* Collection Planète Nature. Comité français de l'UICN, Paris, France
- _Soubeyran Y. Kirchner F., Muller S., Dutartre A., Meyer J-Y., Lavergne C. (2014). *Dédiaboliser les espèces invasives sans minimiser les impacts et les enjeux.* Article paru dans le quotidien Le Monde du 17 mars 2014.
- _Tilman D. (1999). *The ecological consequences of changes in biodiversity: a search for general principles.* Ecology 80:1455-1474.
- _Thomson K., Hodgson J.G., Rich T. (1995). *Native and alien invasive plants: more of the same?* Ecography, 18:390-402
- _UICN France (2012). *Panorama des services écologiques fournis par les milieux naturels en France – Volume 1 : contexte et enjeux.* Paris, France
- _Vahrameev P., Nobiliaux S. (2013). *Liste des espèces invasives de la région Centre.* Conservatoire botanique national du Bassin parisien, délégation Centre. 41 p.
- _Vilà M., Basnou C., Pysek P., Josefsson M., Genovesi P., Gollasch S., Nentwig W., Olenin S., Roques A., Roy D., Hulme P.E. and partners D. (2010). *How well do we understand the impacts of alien species on ecosystem services? A pan-European cross-taxa assessment.* Frontiers in Ecology and the Environment 8:135-144.
- _Vitousek P.M., Mooney H.A., Lubchenco J. (1997). Human domination of Earth's ecosystems. *Science* 277: 494 - 499 p.
- _UNICEM (2014). *Guide de recommandations pour l'élaboration des études d'impact de carrière* 208 p.

Sites Internet

- _DAISIE** : www.europe-aliens.org
- _GT IBMA** : www.gt-ibma.eu
- _FCBN** : www.fcbn.fr
- _INPN** : www.inpn.mnhn.fr/
- _NOBANIS** : www.nobanis.org
- _UICN** : www.uicn.org

LISTE DES FIGURES

- Fig. 1 : Le Crapaud calamite, une espèce indigène de France, **p. 11**
Fig. 2 : La Renouée du Japon, une espèce exotique originaire du Japon, **p. 11**
Fig. 3 : Phénomène de dominance, **p. 11**
Fig. 4 : Friche envahie d'Arbres aux papillons, **p. 12**
Fig. 5 : Le Palmier nain, une espèce acclimatée de France, **p. 12**
Fig. 6 : Le Yucca, une espèce naturalisée en France, **p. 13**
Fig. 7 : Les différents états (statuts) des espèces exotiques, **p. 13**
Fig. 8 : Mécanisme du processus d'invasion (d'après Planty Tabacchi, 1993, *in* Lefeuvre, 2013), **p. 16**
Fig. 9 : Théorie de la fluctuation de la disponibilité des ressources, **p. 16**
Fig. 10 : Un étang envahi par la Jussie, **p. 17**
Fig. 11 : Libération du pollen d'Ambroisie, **p. 17**
Fig. 12 : Brûlure causée par la Berce du Caucase, **p. 17**
Fig. 13 : La Jussie visitée par une abeille, **p. 17**
Fig. 14 : Arrachage manuel de plantes invasives, **p. 20**
Fig. 15 : Arrachage mécanique de plantes invasives, **p. 21**
Fig. 16 : Site de carrière végétalisé afin d'éviter l'installation des espèces invasives, **p. 21**

LISTE DES ENCADRÉS

- Encadré n° 1 : Quelques initiatives sur les espèces invasives, **p. 8**
Encadré n° 2 : Définition des services écosystémiques, **p. 17**
Encadré n° 3 : Ce que les exploitants de carrières doivent savoir, **p. 24**
Encadré n° 4 : Liste d'acteurs travaillant sur la problématique des espèces invasives, **p. 24**

GLOSSAIRE

Akène - Fruit sec indéhiscent (= qui ne s'ouvre pas spontanément à l'époque de la maturité), à une seule graine non soudée à la paroi du fruit.

Annuelle (plante) - Qualifie une plante dont la durée de vie n'excède pas les 12 mois.

Biocénose - Ensemble des êtres vivants (animaux, végétaux, microorganismes...) d'un milieu.

Biotope - Milieu de vie de la biocénose, le biotope est défini par des caractéristiques physicochimiques dans lequel vivent les êtres vivants (sol, eau, air, température, lumière).

Caduc (plante à feuilles caduques) - Qualifie une plante qui perd ses feuilles pendant une période de l'année.

Capitule - Inflorescence particulière où les plantes sont disposées côte à côte à l'extrémité du pédoncule.

Corolle - Ensemble des pétales d'une fleur.

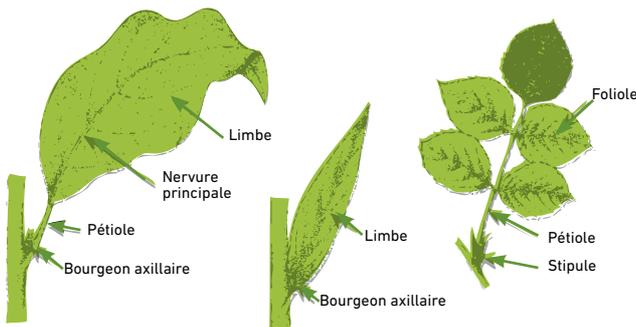
Drageon - Tige souterraine qui assure la propagation d'une plante.

Eutrophisation - Enrichissement du milieu par un apport excessif de nutriments, néfaste à son équilibre.

Feuille composée - Possède un pétiole qui se ramifie en donnant des folioles (petites feuilles).

Feuille sessile - Possède un limbe directement attaché à la tige, le pétiole étant absent.

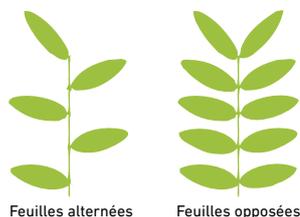
Feuille simple - Possède un seul limbe continu à l'extrémité d'un pétiole non ramifié.



Feuille embrassante - La base de la feuille entoure plus ou moins la tige et le pétiole est absent.

Feuilles opposées - Les feuilles sont disposées par paire, l'une en face de l'autre, de chaque côté de la tige.

Feuilles alternes - Les feuilles sont disposées de manière alternée, de part et d'autre de la tige.

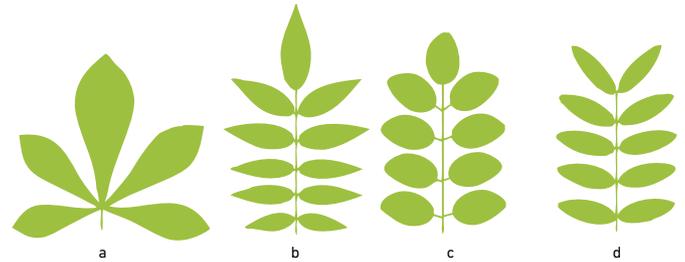


Feuille pennée - Présente des folioles qui sont disposées des deux côtés d'un pétiole commun (a).

Feuille paripennée - Le pétiole principal se termine par une foliole unique (b et c).

Feuille imparipennée - Le pétiole principal se termine par deux folioles opposées (d).

Feuille palmée - Présente des folioles qui sont toutes attachées au même point, situé au sommet du pétiole.



Florifère - Qui porte des fleurs.

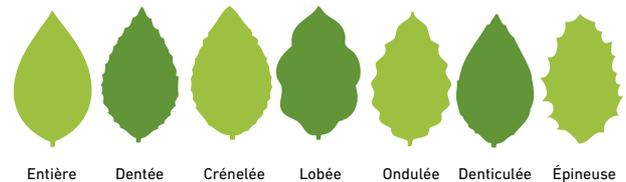
Glandes (feuilles pourvues de) - Petits organes formés de cellules gonflées de liquide.

Glabre - Se dit d'un organe végétal dépourvu de poils.

Héliophile (plante) - Qualifie les plantes qui ont besoin de la lumière pour réaliser leur cycle de développement.

Inflorescence - Mode de disposition de l'ensemble des fleurs sur une tige.

Limbe - Partie de la feuille située à l'extrémité du pétiole. Il peut être entier, denté, lobé, ovale, ondulé, épineux, crénelé.



Ligule - Chez les plantes de la famille des astéracées, désigne le pétale étiré en languette de certaines fleurs ; désigne aussi la petite annexe différenciée à la base de la face supérieure des feuilles, tout contre la tige (chez les poacées).

Panicule - Inflorescence complexe, composée d'éléments qui sont des grappes ou des cymes.

Pédoncule - Axe situé au-dessus de la plus haute feuille portant des fleurs.

Pérenne (plante) - Se dit d'une plante qui vit plusieurs années.

Pubescent - Se dit d'une plante portant des poils fins plus ou moins espacés.

Ripisylve - Ensemble des formations végétales arborescentes qui bordent les cours d'eau.

Rudéral (milieu) - Se dit d'un milieu fortement modifié par l'activité de l'homme.

Rhizome - Tige souterraine plus ou moins allongée, horizontale ou oblique, émettant des tiges aériennes et des racines adventives

Stipule - Petit appendice membraneux foliacé ou épineux situé de part et d'autre de l'insertion des feuilles sur le rameau.

Vivace - Se dit d'une plante qui vit plusieurs années.



UNION NATIONALE DES
PRODUCTEURS DE GRANULATS

3, rue Alfred Roll
75849 PARIS CEDEX 17
Tél. : 01 44 01 47 01
Fax : 01 46 22 59 74
www.unpg.fr