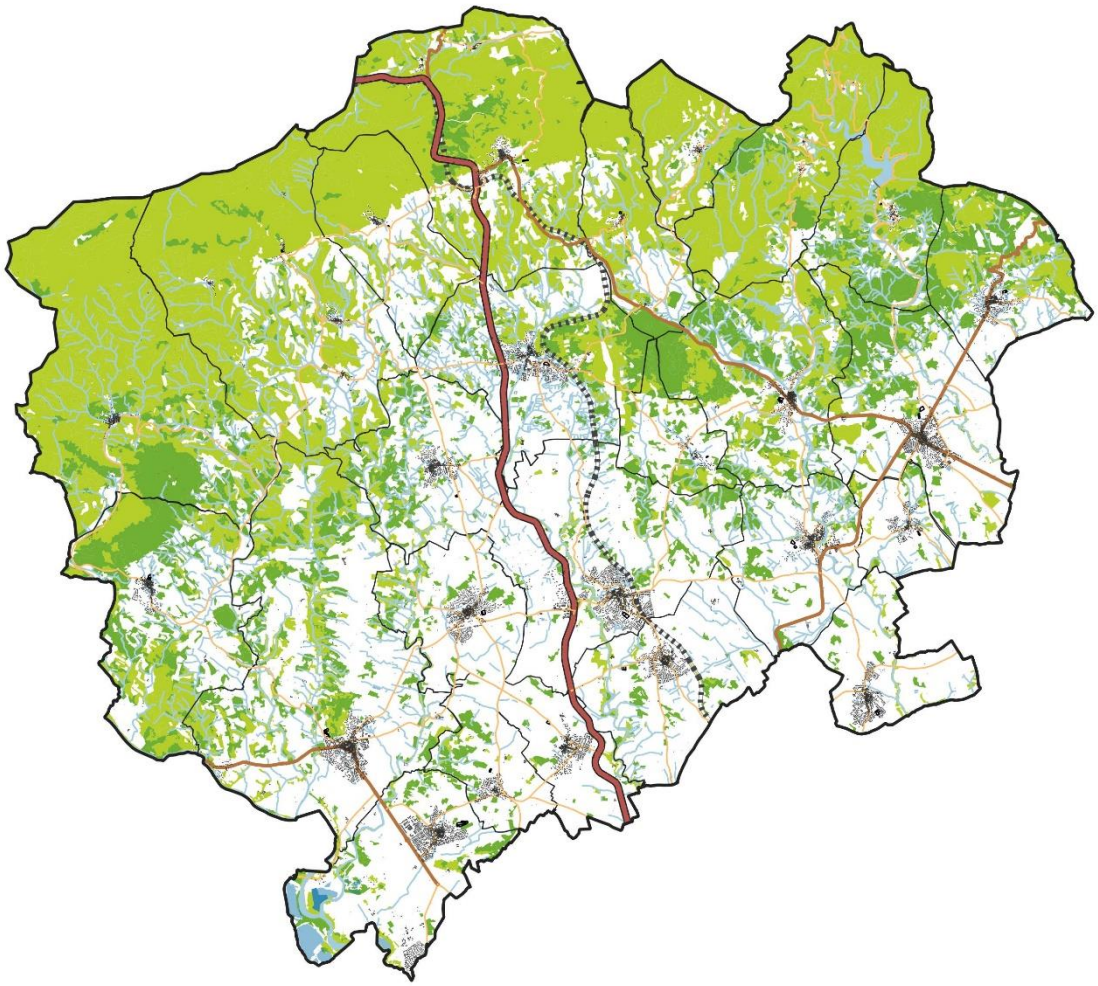
Les Avant-Monts
Communauté de communes
Ouest Hérault

OAP Thématique

Trame Verte et Bleue



Département de l'Hérault

Date : Février 2025

SOMMAIRE

Introduction 2

Qu'est-ce que la trame verte et bleue ? 2
Rappel du contexte réglementaire sur la prise en compte de la TVB 4

La trame verte et bleue de la Communauté de communes des Avant-Monts 5

Composition de la trame verte et bleue du PLUi des Avant-Monts 5
Synthèse de la représentation cartographique de la trame verte et bleue du PLUi telle que présentée dans l'état initial de l'environnement du PLUi 25
Extrait du zonage du PLUi montrant les outils de protection réglementaire utilisés pour la protection des différents éléments de la trame verte et bleue 26

Recommandations pour aller plus loin dans la préservation de la fonctionnalité écologique du territoire 27

Agir sur la pollution lumineuse dans les bourgs : la préservation de la trame noire 28
Lutter contre la propagation des espèces envahissantes 32
Mieux prendre en compte la nature en ville 42
Recommandations pour la prise en compte de la biodiversité dans la planification des chantiers et pendant leur mise en œuvre 54

INTRODUCTION

Qu'est-ce que la trame verte et bleue ?

La trame verte et bleue est un outil d'aménagement du territoire qui a pour objectif de faciliter la prise en compte et la préservation des milieux naturels et de la biodiversité dans les projets d'aménagement du territoire.

La notion de trame verte et bleue fait référence à la fois aux principaux types d'habitats naturels qui la constituent (terrestres, « verts » versus aquatiques/humides « bleus ») ainsi qu'à la notion de connectivité de ces habitats. Cette notion de continuité spatiale est fondamentale. En effet, les individus d'une espèce donnée se répartissent entre différentes populations sur un territoire, ces dernières étant reliées les unes aux autres par des flux d'individus (exactement comme nous nous déplaçons d'une ville ou d'un pays à l'autre). L'interconnexion des populations est nécessaire à la survie de l'espèce puisqu'elle favorise les échanges de gènes, et donc la capacité de l'espèce à s'adapter à son environnement. De ce fait, plus une espèce a de la facilité à se déplacer dans un territoire donné et plus ses différentes populations sont géographiquement proches, plus le territoire est favorable à sa survie. Ainsi, plus les secteurs d'habitats favorables à une espèce (abritant chacun une population) sont connectés entre eux, plus le territoire lui est favorable.

La définition de la trame verte et bleue d'un territoire s'appuie donc à la fois sur l'identification des **réservoirs de biodiversité**, qui correspondent aux secteurs d'habitats favorables à un groupe d'espèces donné (par exemple, les espèces forestières), et des **corridors écologiques** assurant la connexion entre ces réservoirs. **Elle permet de représenter l'espace d'un point de vue fonctionnel pour la biodiversité**.

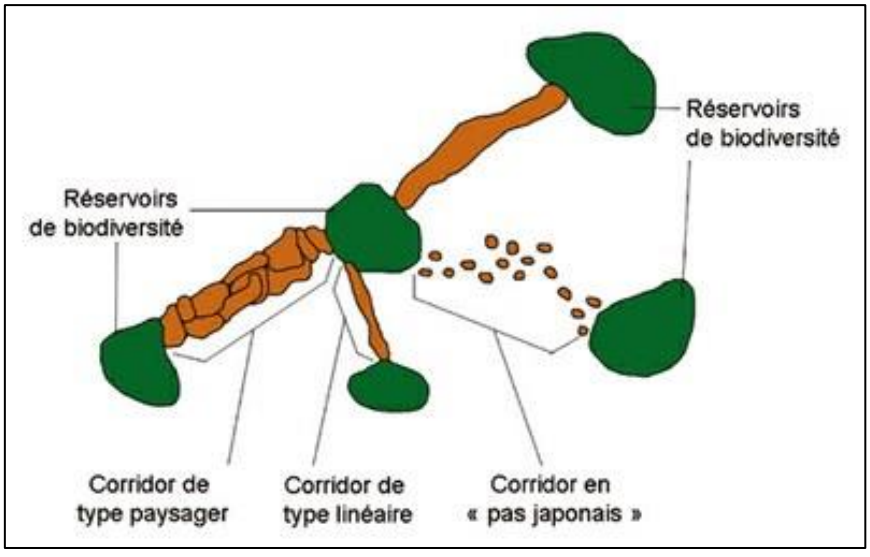


Figure 1. Représentation schématique de la trame verte et bleue (source : Cemagref, 1991).

Dans le territoire concerné, chaque espèce occupe un habitat ou un ensemble d'habitats naturels spécifiques, qui lui permet(tent) de subvenir à ses besoins fondamentaux : nourriture, reproduction et abri. La perception des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques est donc différente d'une espèce/groupe d'espèce à l'autre. Certaines espèces préfèrent les milieux boisés/fermés tandis que

d'autres dépendent de milieux ouverts. Afin de prendre en compte au mieux cette diversité, on distingue généralement plusieurs **sous-trames**, qui correspondent aux grands types d'habitats naturels sur le territoire à savoir généralement, les habitats forestiers, ouverts/semi-ouverts et aquatiques/humides. Chaque sous-trame est constituée des réservoirs et corridors utiles aux espèces qui y sont inféodées. C'est **l'ensemble des réservoirs et corridors issus des différentes sous-trames qui constituent la trame verte et bleue d'un territoire.**

Le croisement entre les réservoirs de biodiversité et corridors écologiques avec les infrastructures et l'urbanisation permet d'identifier d'éventuelles zones de conflits et les menaces susceptibles d'impacter la bonne fonctionnalité de la trame verte et bleue.



Figure 2. Bassin de rétention en eau jouant le rôle de réservoir de biodiversité à Pouzolles (à gauche) ; ripisylve de la Peyne jouant un rôle de corridor écologique dans la plaine viticole (à droite). Photos : MREnvironnement, 2024.

Rappel du contexte réglementaire sur la prise en compte de la TVB

La notion de trame verte et bleue est issue de la loi de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement (n°2009-967 du 3 août 2009), dite « Grenelle I », qui en a fixé les grands axes, et de la loi portant engagement national pour l'environnement (n° 2010-788 du 12 juillet 2010), dite « Grenelle II », qui en a défini les objectifs.

Ces textes de loi ont été suivis par la loi n°2015-991 du 7 août 2015 portant nouvelle organisation territoriale de la République (NOTRe), qui confie aux régions de la métropole, Corse et Île-de-France exceptées, l'élaboration d'un nouveau schéma de planification, le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET). Ce dernier intègre les anciens Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique dans son volet biodiversité. Il s'impose aux documents d'urbanisme dans la hiérarchie des normes.

Ensuite, la loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages puis la loi n°2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets apportent de nouveaux éléments pour agir au profit de la préservation de la fonctionnalité écologique des territoires et renforcent l'intégration de la trame verte et bleue dans les documents d'urbanisme **en instaurant un nouvel outil, les Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) sur le sujet des continuités écologiques** (article L151 6-1 du Code de l'Urbanisme).

Dans la hiérarchie des normes, la trame verte et bleue définie dans les documents d'urbanisme locaux doit être compatible avec les éléments de fonctionnalité écologique définis dans le volet biodiversité du SRADDET et le Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO) du SCoT.

Sur le territoire, le volet biodiversité du SRADDET correspond au Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) de l'ancienne région Languedoc-Roussillon, adopté en 2014. Le SCoT en vigueur est le SCoT du Biterrois, dont la première révision a été approuvée en juillet 2023.

La cartographie de la trame verte et bleue du PLUi s'inscrit donc en cohérence avec les éléments définis dans ces documents cadres, dont elle représente une transcription locale.

LA TRAME VERTE ET BLEUE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES DES AVANT-MONTS

Ce chapitre présente les éléments supports de biodiversité qui ont été identifiés dans l'état initial de l'environnement puis retranscrits dans le zonage du PLUi. Les outils réglementaires mis en place pour chacun d'eux sont rappelés afin de rassembler dans un seul ensemble cohérent l'ensemble des informations nécessaires à la bonne préservation de la fonctionnalité écologique du territoire.

Composition de la trame verte et bleue du PLUi des Avant-Monts

1. La trame verte

La **trame verte** correspond à la partie « terrestre » des éléments supports de biodiversité sur le territoire. Elle est composée de l'ensemble des milieux naturels / semi-naturels dont le fonctionnement reste majoritairement issu de dynamiques naturelles. Elle comprend les éléments suivants :

- Des réservoirs boisés (> 2 ha),
- Les autres boisements (< 2 ha) et formations arbustives/landes,
- Les ripisylves des cours d'eau,
- Les haies bocagères,
- Les prairies permanentes et estives.

Les **Réservoirs boisés**

Les réservoirs boisés correspondent à tous les boisements d'une surface supérieure à 2 ha de la BD TOPO de l'IGN (considérée comme la plus fiable pour la représentation des boisements sur le territoire).



Forêt de chênes verts entre Vailhan et Montesquieu

Les réservoirs de biodiversité jouent un rôle essentiel dans la fonctionnalité écologique du territoire. Ils sont caractérisés par une superficie suffisante pour permettre aux espèces inféodées aux milieux qu'ils représentent d'assurer la totalité ou une partie significative de leur cycle de vie. Une surface supérieure à 2 hectares permet de préserver une zone « cœur » de réservoir, non influencée par des effets lisières liés aux interactions avec les autres habitats naturels situés à la périphérie.

Les boisements occupent toute la partie nord du territoire où ils sont représentés par des taillis denses de chêne vert, parfois entrecoupés de peuplements de conifères naturels résiduels : pins d'Alep, pin pignon, pin de Salzmann.

Contrairement aux milieux ouverts et de transition (comme les fourrés par exemple), les milieux boisés correspondent au stade climacique sur le territoire, c'est-à-dire au stade d'évolution ultime des habitats naturels en l'absence d'intervention humaine. Ce sont donc les milieux qui, bien qu'intrinsèquement dynamiques, sont les plus stables dans le temps.

L'identification des réservoirs boisés dans l'état initial de l'environnement

-> Aplats verts hachurés



La protection des réservoirs boisés dans le PLUi :

-> Classement en zone naturelle (N) des grands réservoirs boisés de biodiversité.

Ce classement interdit toute occupation du sol à l'exception de l'évolution modérée des habitations existantes et des « Locaux techniques et industriels des administrations publiques et assimilés » précisément définis pour chaque sous-secteur.

-> Classement en Espace Boisé Classé (EBC) des espaces boisés les plus remarquables.

Le classement en EBC interdit tout changement d'affectation ou tout mode d'occupation du sol de nature à compromettre la conservation, la protection ou la création de ces boisements. En outre, sauf exception, il entraîne le rejet de plein droit de la demande d'autorisation de défrichement. Il soumet à déclaration préalable toute coupe ou abattage d'arbres.

-> Evitement des réservoirs boisés dans le choix des secteurs de projet OU, mise en place de mesures de réduction des incidences dans les OAP : préservation de la plus grande partie de la végétation existante, nouvelles plantations pour compenser les défrichements, etc.

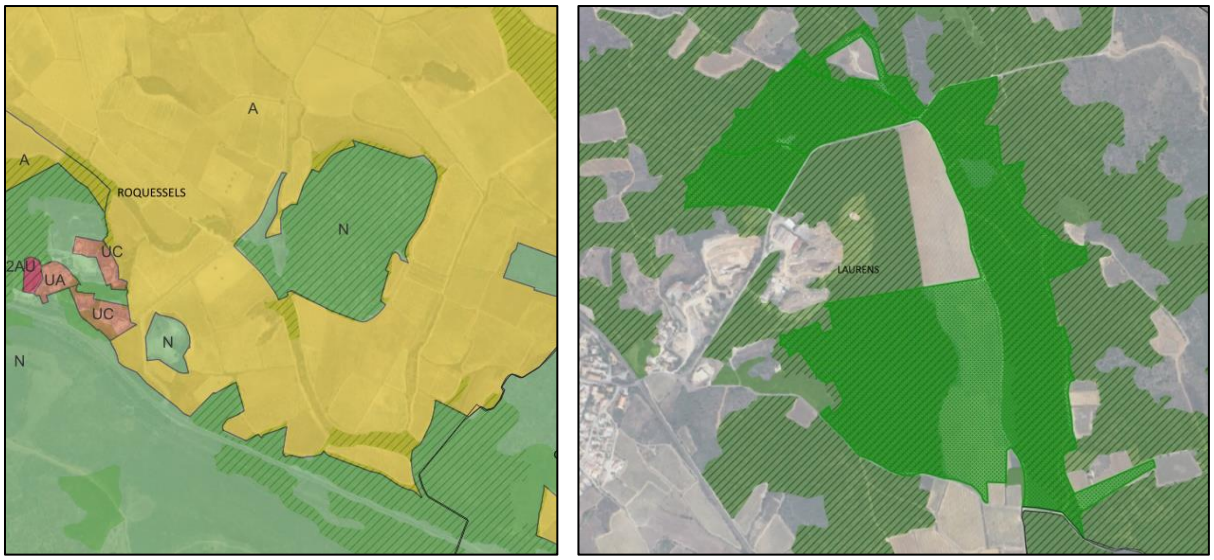


Figure 3. Classement en zone N d'un réservoir boisé de biodiversité (à gauche) ; classement en EBC d'un boisement remarquable (à droite).

Les autres boisements et formations arbustives/landes

Ces réservoirs secondaires comprennent tous les boisements identifiés dans la BD TOPO d'une surface inférieure à 2 ha, ainsi que les espaces identifiés comme formations arbustives et landes.

La petite surface de ces boisements ne les met pas à l'abri des effets lisières. Ces milieux constituent donc plutôt des zones relais pour les espèces à affinité forestière, lors de leurs déplacements entre deux grands réservoirs boisés. Ils permettent tout de même aux espèces ayant des domaines vitaux plus petits d'effectuer leur cycle de vie.



Les espaces de fourrés et landes sont aussi considérés comme des réservoirs de biodiversité ; il s'agit souvent de stades pionniers, issus de la colonisation d'anciennes parcelles agricoles par la végétation ligneuse en évolution vers la forêt climacique de chêne vert. Ces milieux de transition, bien que temporaires, sont des habitats intéressants pour de nombreuses espèces, oiseaux, insectes, reptiles, petits mammifères, etc. qui y trouvent refuge, mais aussi des lieux de nourrissage (insectes floricoles par exemple, chauves-souris glaneuses et oiseaux insectivores…) et de reproduction.

La flore peut aussi y être très diversifiée. Sur le territoire, on y trouve souvent les espèces suivantes : le chêne vert (*Quercus ilex*), le buis (*Buxus sp.*), le Genévrier (*Juniperus sp.*), l'arbre au mastic (*Pistacia lentiscus*), des cistes (*Cistus sp.*), des genêts, de la bruyère arborescente (*Erica arborea*) et du Buplèvre (*Bupleurum sp.*).

L'identification des petits boisements et landes dans l'état initial de l'environnement

-> Les petits boisements sont identifiés par des aplats verts,

-> Les landes / fourrés sont représentés par des aplats jaune pâle.



Figure 4. Représentation cartographique des petits boisements et des landes/fourrés dans l'état initial de l'environnement.

La protection des petits boisements et formations arbustives dans le PLUi :

-> Les petits boisements sont classés en zone Naturelle (N), qui interdit toute occupation du sol à l'exception de l'évolution des habitations existantes et de certains équipements d'intérêt public « Locaux techniques et industriels des administrations publiques et assimilés » dont la nature est précisément définie pour chaque sous-secteur ;

-> Les secteurs de landes et fourrés sont généralement inclus dans la zone Agricole (A), parfois, de façon exceptionnelle, en zone agricole protégée (Ap).

Dans la zone agricole, seuls les bâtiments nécessaires à l'activité agricole sont autorisés, ainsi que l'évolution des habitations existantes. Les « Locaux techniques et industriels des administrations publiques et assimilés » sont aussi autorisés sous conditions. Dans la zone agricole protégée, seule l'évolution des habitations existante est autorisée.

-> A noter que les arbres isolés remarquables sont également identifiés dans le PLUi et protégés au titre de l'article L151-19 du Code de l'urbanisme.

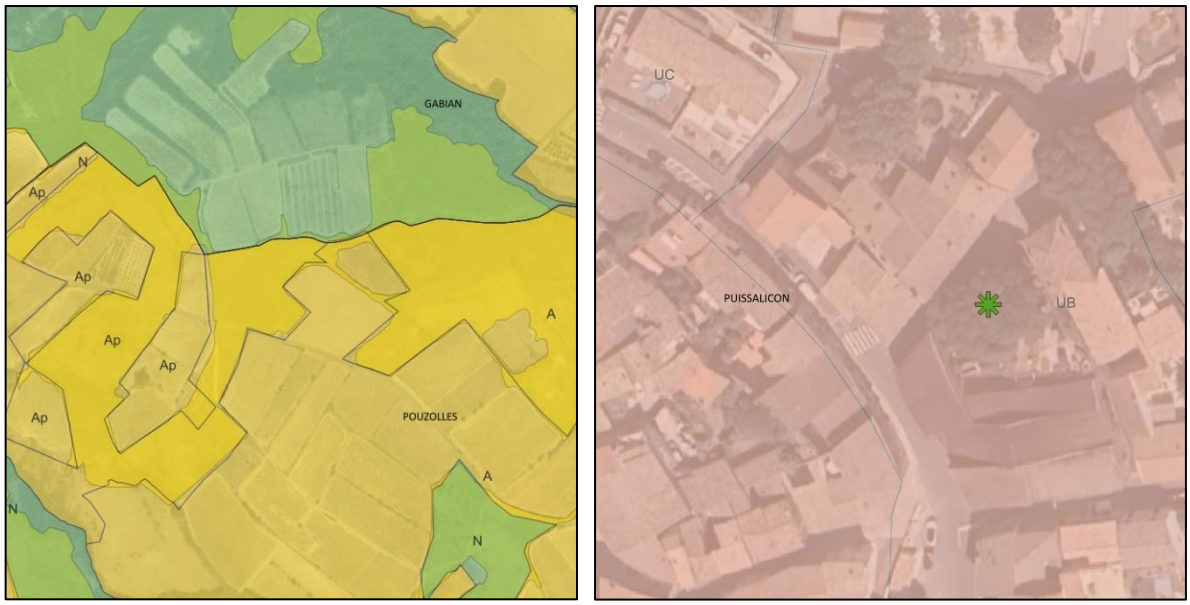
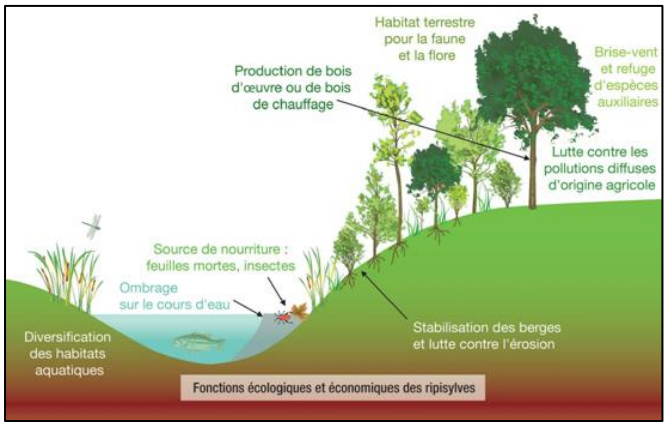


Figure 5. Classement en zone agricole ou zone agricole protégée des secteurs de landes et fourrés (à gauche) ; exemple d'identification d'un arbre remarquable à préserver dans le zonage du PLUi sur la commune de Puissalicon (à droite).

Cas particulier des boisements rivulaires ou ripisylves des cours d'eau

Les ripisylves correspondent aux boisements situés le long des cours d'eau. Situés à l'interface entre milieux aquatiques et terrestres, ces derniers sont parfois identifiés comme des zones humides. Ces milieux abritent une biodiversité spécifique très riche (libellules, amphibiens…), à laquelle s'additionne une biodiversité terrestre interagissant avec les cours d'eau (abreuvement par exemple) et une biodiversité aquatique qui effectue une partie de son cycle de vie dans les berges ou à proximité (mammifères aquatiques notamment, certains oiseaux d'eau, etc.).



Source : CNPF Hauts-de-France

Au-delà de leur intérêt pour la biodiversité, ces boisements stabilisent les berges grâce à leur système racinaire, contribuent au maintien de la qualité de l'eau (filtration des nitrates, phosphates, pesticides…), régulent la température de l'eau grâce à l'ombrage apporté, etc. Les ripisylves sont aussi une source d'approvisionnement en bois de chauffage, voire en bois d'œuvre sur le haut des berges. Dans les paysages de plaine, elles structurent le paysage en matérialisant le tracé des cours d'eau.

Des ripisylves sont présentes le long de tous les cours d'eau principaux (permanents) sur le territoire. Elles sont globalement bien conservées. Elles sont majoritairement composées de frênes (souvent dominant), de peupliers, saules, aulnes, ormes, et chênes.

Une cartographie détaillée de l'ensemble des ripisylves a été réalisée dans le cadre de l'élaboration de la trame verte et bleue afin qu'elles puissent être protégées de façon adéquate dans le PLUi.

L'identification des ripisylves dans l'état initial de l'environnement

-> Ligne pointillée marron foncée suivant le tracé des cours d'eau et/ou aplat vert comme les boisements.

Les ripisylves ayant une emprise significative ont été cartographiées comme des boisements. Seuls les tronçons linéaires sont cartographiés indépendamment sous la forme de ripisylves.



Figure 6. Exemple de représentation cartographique d'une ripisylve : le ruisseau de Badeaussou, entre Fouzilhon et Magalas (à gauche) ; Zone tampon inconstructible et classement en N permettant la protection d'une ripisylve (à droite).

La protection des ripisylves dans le PLUi :

-> Les ripisylves d'une largeur supérieure à 5 mètres pour les cours d'eau intermittents et 20 mètres pour les cours d'eau permanents sont classées en zone naturelle (N)

-> Les ripisylves d'une largeur inférieure sont incluses dans une zone tampon inconstructible d'une largeur de 5 mètres pour les cours d'eau intermittents et de 20 mètres pour les cours d'eau permanents. Le règlement du PLUi précise dans sa partie introductive que « *Des emprises de 20m de part et d'autre de l'axe des cours d'eau, sauf exceptions (se référer au règlement graphique) et hors PPRI, AZI et études hydrauliques spécifiques, ne sont pas constructibles* ».

Les haies bocagères

Les haies bocagères ne sont plus présentes qu'à l'état résiduel dans la plaine, où elles ont été largement défrichées au cours des remembrements successifs. Ce réseau de haies résiduel joue un rôle pour la continuité globale du territoire pour la faune : il comprend toutes les haies situées en milieu agricole ou à l'interface entre les milieux urbains et les milieux agricoles qui sont majoritairement composées d'essences locales (Cormier, troène commun, chêne blanc, nerprun purgatif, nerprun alaterne, aubépine, frêne, saule blanc, cerisier Ste Lucie, viorne lantane, prunellier, arbousier commun, églantier des chiens, pistachier lentisque…). Les haies de type Thuya ont été écartées du fait de leur caractère très artificiel et de faible intérêt pour la faune locale.

En complément des grands ensembles boisés, le réseau bocager fourni des refuges pour la biodiversité, des zones de relais pour la faune à affinité forestière, et des repères de déplacements pour les espèces très mobiles (grands mammifères, chauves-souris… qui s'appuient sur les éléments saillants du paysage

pour se repérer dans l'espace ou se déplacer en toute discrétion). D'autres espèces se nourrissent et se reproduisent dans les haies (on pense à de nombreux oiseaux nicheurs qui établissent leurs nids dans les haies par exemple), ou aux insectes floricoles et pollinisateurs qui viennent s'y nourrir et nourrissent eux-mêmes oiseaux, amphibiens et autres amateurs de croustillant à élytres.

Au-delà de leur intérêt pour la biodiversité, les haies jouent des rôles écologiques importants comme la protection contre l'érosion des sols, la protection contre le vent, la filtration des eaux de ruissellement, etc. Le schéma suivant illustre par exemple l'effet brise-vent d'une haie. Le vent ayant un effet séchant sur les sols, la protection contre le vent contribue aussi à maintenir localement l'humidité dans le sol.

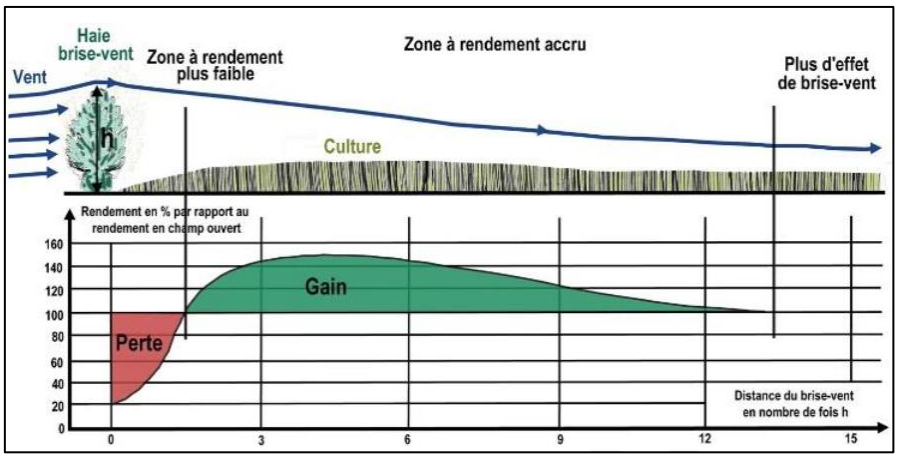


Schéma de l'effet brise-vent d'une haie (source : D.Soltner, « L'arbre et la haie », édition des Sciences et Techniques Agricoles).

Les haies suffisamment bien préservées pour remplir leurs diverses fonctions écologiques ont été cartographiées afin de permettre leur protection dans le PLUi. On considère qu'une haie est pleinement fonctionnelle au-delà d'une épaisseur et d'une hauteur de 1 mètre. En deçà, la haie est trop fortement perturbée pour pouvoir jouer pleinement son rôle de protection.

L'identification des haies bocagères dans l'état initial de l'environnement

-> Les haies bocagères sont identifiées par des pointillés épais verts clairs.



Figure 7. Représentation de haies bocagères situées en continuité de boisements dans l'état initial de l'environnement (à gauche) ; extrait du zonage montrant le classement en éléments paysagers à protéger des haies bocagères (à droite).

La protection des haies bocagères dans le PLUi :

-> Classement en éléments paysager à protéger au titre de l'article L151-23 du Code de l'urbanisme. Cette article précise que « *Le règlement peut identifier et localiser les éléments de paysage et délimiter les sites et secteurs à protéger pour des motifs d'ordre écologique, notamment pour la préservation, le maintien ou la remise en état des continuités écologiques et définir, le cas échéant, les prescriptions de nature à assurer leur préservation*. »

Dans sa partie introductive, le règlement du PLUi impose la conservation des haies bocagères existantes, qui doivent être « préservées en l'état ».

Les prairies permanentes et estives


Prairie à Magalas

Il s'agit des parcelles classées comme telles dans le Registre Parcellaire Graphique le plus récent à la date de cartographie de la trame verte et bleue (2019).

Ces prairies peuvent abriter une flore très riche, dominée par les graminées et les dicotylédones. Naturels et sans pesticides, ces milieux sont également très favorables à l'entomofaune (sauterelles, criquets, papillons, mantes, fourmis, hyménoptères, etc.). Les chauves-souris glaneuses et les oiseaux insectivores y trouvent alors des terrains de chasse très riches. Certains rapaces, comme le Milan royal, y chassent également les petits mammifères.

L'identification des prairies et estives dans l'état initial de l'environnement



Figure 8. Représentation cartographique des prairies permanentes (en orange) et des estives (en jaune pâle) dans l'état initial de l'environnement (à gauche) ; extrait du zonage montrant le classement en zones agricoles ou naturelles des prairies et estives (à droite).

La protection des milieux ouverts extensifs dans le PLUi :

-> Classement en zone agricole ou en zone naturelle en fonction de l'usage des terres (déclaration à la PAC comme terre à usage agricole ou non notamment).

Dans la zone agricole, seuls les bâtiments nécessaires à l'activité agricole sont autorisés, ainsi que l'évolution des habitations existantes. Les « Locaux techniques et industriels des administrations publiques et assimilés » sont aussi autorisés sous conditions.

Le classement en zone naturelle interdit toute occupation du sol à l'exception de l'évolution modérée des habitations existantes et des « Locaux techniques et industriels des administrations publiques et assimilés » précisément définis pour chaque sous-secteur.

Les **continuités écologiques à restaurer**

Ces dernières correspondent à des corridors écologiques qui mériteraient d'être renforcés. Ces corridors comprennent par exemple d'anciennes haies pouvant servir de lieu de refuge pour la faune ou de repères de déplacement entre les boisements épars de la partie sud du territoire.

Ce « renforcement » peut se faire de manière naturelle, en laissant évoluer naturellement la végétation, ou de manière accompagnée au travers de la replantation de haies notamment.

L'identification des continuités écologiques à restaurer dans l'état initial de l'environnement

Les espaces arborés en milieu urbain

La préservation d'espaces de respiration végétalisés en milieux urbains va devenir de plus en plus stratégique avec l'évolution du climat. Les espaces arborés apportent en effet fraîcheur et ombrage. Ils permettent également de maintenir une certaine humidité dans l'air tout en contribuant au maintien d'un cadre de vie agréable pour les habitants. La plupart des arbres jouent également un rôle dans l'absorption des polluants atmosphériques et donc dans la régulation de la qualité de l'air.

Les jardins et parcs urbains sont aussi des zones de refuge, de nourrissage voire de reproduction pour les espèces anthropophiles. Ils peuvent aussi servir de zones relais pour le repos ou le nourrissage temporaire des espèces non associées aux milieux urbanisés qui sont en transit.

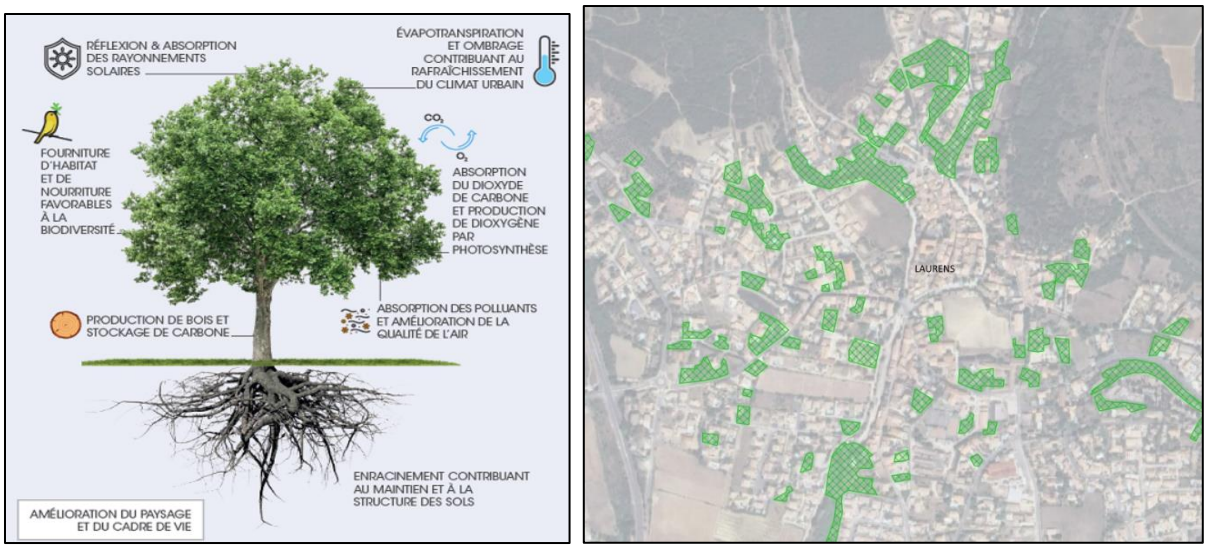


Figure 9. Représentation des fonctions de l'arbre en ville (source : CEREMA) ; cartographie des espaces boisés en milieu urbain sur la commune de Laurens (à droite).

Ces espaces arborés **n'ont pas été cartographiés précisément lors de l'élaboration de l'état initial de l'environnement**, par contre, ils sont **identifiés dans le zonage du PLUi**. Le règlement du PLUi défini des obligations en termes de conservation des arbres existants dans ces espaces, et distinguant les communes du Nord du territoire, et celles du Sud :

« ***Cas particulier des trames arborées identifiées :***

. Trame arborée des tissus bâtis du Nord de la CCAM : l'abattage des arbres de haute tige ne peut se faire qu'en compensant l'abattage à raison de 1 pour 1 à moins de 50m du site d'abattage. Sous réserve de cette obligation, les constructions peuvent être autorisées.

. Trame arborée des tissus bâtis du Sud de la CCAM : l'abattage des arbres de haute tige est interdit hors raisons liées à des risques ou des raisons sanitaires. Les constructions peuvent être autorisées si la demande d'urbanisme démontre que la construction n'impacte pas d'arbre de haute tige. »

1.1.1 La trame bleue

La **trame bleue** correspond à la partie « aquatique » des éléments supports de biodiversité sur le territoire. Elle comprend l'ensemble des éléments du réseau hydrographique, ainsi que les milieux humides :

- Les cours d'eau : permanents et intermittents ;
- Les plans d'eau (BD TOPAGE, 2020), mares et étangs ;
- Les zones de mobilité des cours d'eau ;
- Les zones humides, qui sont souvent associées aux cours d'eau.

Ces éléments font aussi l'objet de classements spécifiques dans le zonage du PLUi afin d'assurer leur protection.

Les cours d'eau


L'Orb au niveau du Pont de Cazouls

On distingue habituellement deux grands types de cours d'eau : les cours d'eau permanents et les cours d'eau intermittents.

Les **cours d'eau permanents** correspondent aux cours d'eau qui restent en eau une grande partie de l'année ou toute l'année. Ces derniers ont été identifiés sur la base des données de la BD TOPAGE de l'IGN et des données de la DDT de l'Hérault.

Ils s'opposent aux **cours d'eau intermittents**, dont les étiages sont plus marqués. Ces derniers ne sont en eau que de façon saisonnière, lorsque les précipitations sont plus abondantes.


Ruisseau de Puisseilhan à sec à Margon

Avec le réchauffement du climat, la distinction entre les deux types de cours d'eau a moins de sens, puisque les cours d'eau considérés comme permanents sont également affectés par des étiages de plus en plus marqués, avec des périodes d'assec pour certains d'entre eux.

Au sein des Avant-Monts, ces cours d'eau abritent un peuplement piscicole dominé par un mélange de salmonidés et de cyprinidés. D'autres espèces, mollusques d'eau douce, insectes, mammifères aquatiques… sont aussi présentes dans les cours d'eau.

Les cours d'eau constituent d'importants corridors écologiques sur le territoire, à la fois pour les espèces aquatiques et humides, qui bénéficient de la continuité formée par les interconnexions dans le réseau hydrographique pour mener à bien toutes les étapes de leur cycle de vie, mais aussi pour les espèces « terrestres », dont les bords des cours d'eau peuvent être utilisés tout à la fois comme repères de déplacements, zones de nourrissage, et lieux d'abreuvement. A noter que la majorité des cours d'eau sont aisément franchis par la grande faune, seuls les cours d'eau les plus larges, comme l'Orb, par exemple, peuvent constituer un obstacle.

Le principal enjeu associé aux cours d'eau permanents sur le territoire concerne la **présence de trois espèces migratrices amphihalines** (qui se reproduisent en eau douce et vivent en mer, sauf pour l'Anguille où c'est le contraire) : l'Anguille européenne (*Anguilla anguilla*), l'Alose feinte (*Alosa fallax fallax*) et la Lamproie marine (*Petromyzon marinus*). Ces espèces font l'objet de différentes mesures de gestion, en particulier en lien avec la restauration de la continuité longitudinale des cours d'eau dans le PLAGEPOMI (Plan de gestion des Poissons Migrateurs) de l'Hérault. L'Orb, en particulier, fait partie de la Zone d'Action Prioritaire pour ces trois espèces, qui sont toutes protégées.

L'identification des cours d'eau dans l'état initial de l'environnement

-> Les cours d'eau sont représentés par des linéaires bleus : bleu foncé plus épais pour les cours d'eau permanents ; bleu plus clair et traits plus fins pour les cours d'eau intermittents.

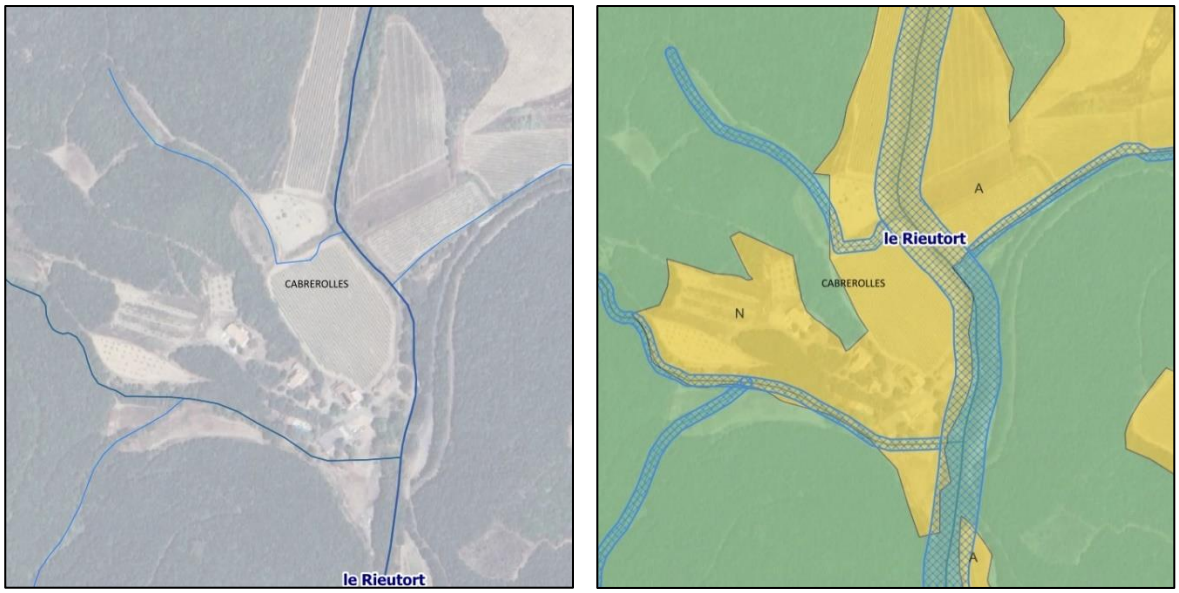


Figure 10. Extrait de la cartographie des cours d'eau dans l'état initial de l'environnement (à gauche) ; Matérialisation de la bande inconstructible dans le zonage du PLUi (à droite).

La protection des cours d'eau dans le PLUi :

- Cours d'eau permanents : bande tampon inconstructible de 20 mètres de part et d'autre, mentionnée dans le chapitre introductif du règlement et matérialisée dans le zonage ;

- Cours d'eau intermittents : bande tampon de 5 mètres de part et d'autre mentionnée dans le chapitre introductif du règlement et matérialisée dans le zonage.

Dans les zones inondables, au-delà de cette zone inconstructible, c'est le règlement du PPRi qui s'applique. Dans les zones inondables non réglementées par un PPRi et identifiées dans l'Atlas des Zones Inondables (AZI), c'est le règlement du PLUi qui prend le relais. Ce dernier indique que « *En zone inondable de l'AZI, les remblais sont interdits. Les clôtures doivent être perméables à l'eau afin de permettre l'écoulement des eaux pluviales ou de reflux des inondations le cas échéant*. »

Concernant les zones tampon inconstructibles, le règlement précise que : « *Des emprises de 20m de part et d'autre de l'axe des cours d'eau, sauf exceptions (se référer au règlement graphique) et hors PPRI, AZI et études hydrauliques spécifiques, ne sont pas constructibles* ».

Les zones humides


La ripisylve du Libron

Les **zones humides** correspondent à des milieux naturels en eau au moins une partie de l'année. Elles remplissent de nombreuses fonctions écologiques. Elles sont souvent situées en bordure de cours d'eau, dans les zones d'expansion des crues ou en fond de vallon. Elles constituent d'importants réservoirs de biodiversité, de nombreuses espèces étant inféodées à ces milieux.

Outre le fait que les zones humides concentrent une importante biodiversité, elles nous rendent des services gratuits non négligeables :

-> L'épuration des eaux en piégeant ou en transformant les éléments nutritifs en excès, les particules fines, ainsi que certains polluants ;

-> Le soutien d'étiage aux cours d'eau et la prévention des crues par leur fonction de zone tampon et de ralentissement des ruissellements de surface ;

-> La régulation des microclimats : les précipitations et la température atmosphérique peuvent être influencées localement par les phénomènes d'évaporation intense. Elles peuvent ainsi préserver certaines activités agricoles (alimentations fourragères, élevages, etc.) des effets des sécheresses ;

-> Une production importante de biomasse, dont les produits peuvent être des matières premières utilisées pour la construction (bois, roseaux, etc.), l'artisanat (vannerie, poterie, etc.) ou le chauffage (bois de feu, tourbe).

Les zones humides présentes sur le territoire correspondent essentiellement aux ripisylves des principaux cours d'eau. Les gravières de Thézan-lès-Béziers et la retenue du barrage des Olivettes, sur la commune de Vailhan, sont également identifiées à l'inventaire départemental des zones humides.


Lac du barrage des Olivettes

Des **mares** sont également présentes sur le territoire intercommunal bien qu'elles n'aient pas été recensées dans le cadre de l'inventaire départemental (car trop petites). Ces mares peuvent abriter des espèces patrimoniales comme le Crapaud calamite (*Epidalea calamita*) ou la Couleuvre à collier (*Natrix natrix).*

La cartographie des zones humides réalisée dans le cadre de l'élaboration du PLUi s'appuie sur les données de l'inventaire départemental des zones humides et sur les données de l'inventaire des zones humides du bassin versant de l'Hérault, qui couvre une partie du territoire. Cette cartographie n'est pas exhaustive. Tous les secteurs susceptibles de faire l'objet de projets d'urbanisation dans le futur ont ainsi été visités sur le terrain pour vérifier l'absence de zones humides, ou, le cas échéant, compléter les données existantes afin d'éviter toute atteinte aux zones humides.

L'identification des zones humides dans l'état initial de l'environnement

-> Les zones humides sont représentées par des aplats roses : rose soutenu pour les zones humides avérées (c'est-à-dire celles dont la présence et l'emprise a été validée sur le terrain) et rose pâle pour les zones humides probables, dont la présence et surtout l'emprise doivent être validées par des visites de terrain.

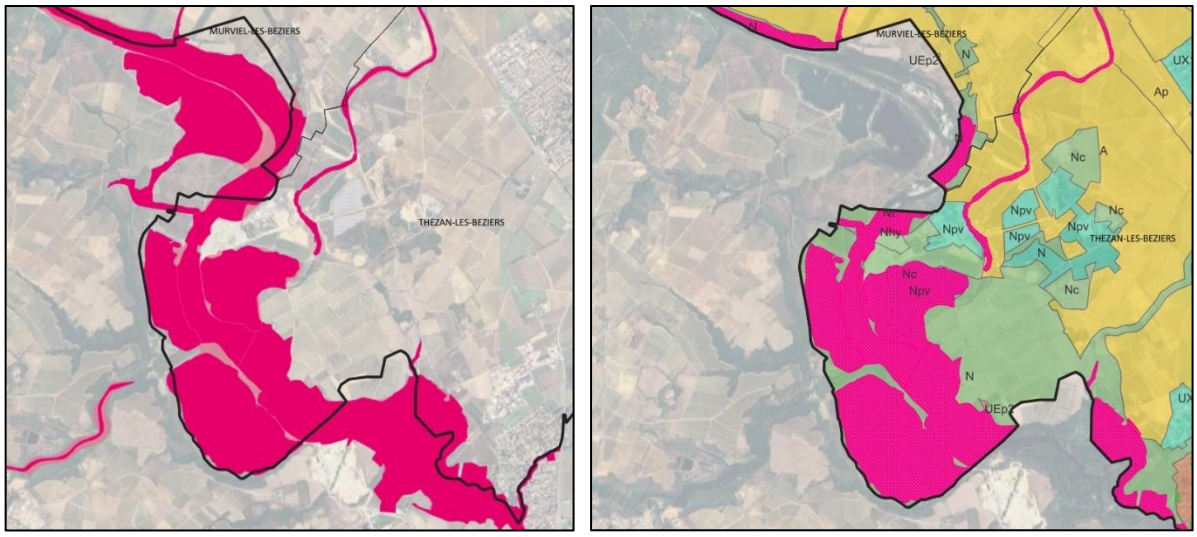


Figure 11. Représentation cartographique des zones humides de Thézan-lès-Béziers et Murviel-lès-Béziers, dans le Sud du territoire intercommunal (à gauche) ; Transcription des zones humides dans le zonage du PLUi (à droite).

La protection des zones humides dans le PLUi

-> Les zones humides identifiées dans l'état initial de l'environnement sont reprises telles quelles dans le zonage du PLUi. Le règlement du PLUi instaure un principe d'inconstructibilité des zones humides : « *Les éléments surfaciques ont été définis autour des zones humides et du réseau hydrographique : ils sont non constructibles de façon à éviter tout impact négatif* ».

A noter que les secteurs de projets identifiés évitent les zones humides inventoriées.

Dans de rares cas, des zones humides non inventoriées ont été identifiées lors des visites de terrain réalisées dans le cadre de l'évaluation environnementale sur les secteurs de projets. Elles ont alors été délimitées et portées à connaissance des élus afin d'adapter les projets pour éviter tout impact notable sur leur fonctionnement.

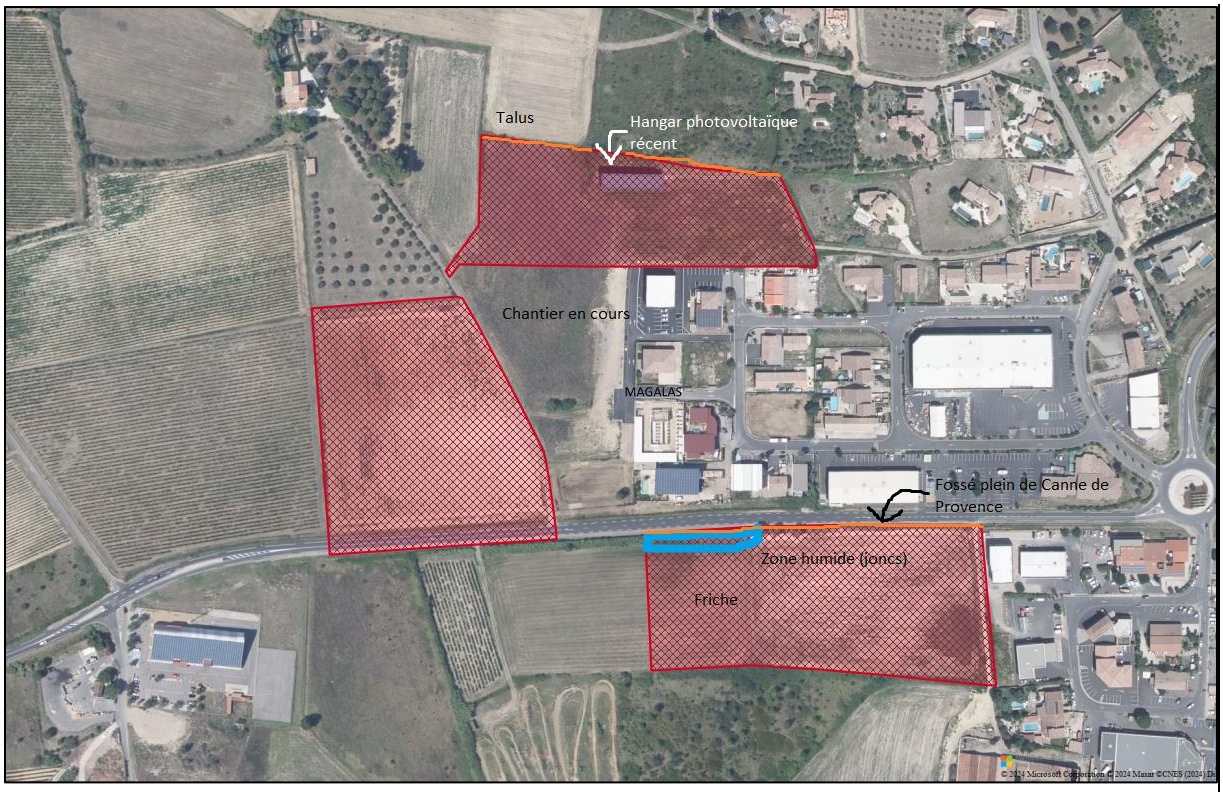


Figure 12. Vue aérienne de secteurs de projets, dont un avec zone humide non inventoriée identifiée lors des visites de terrain sur la commune de Magalas.

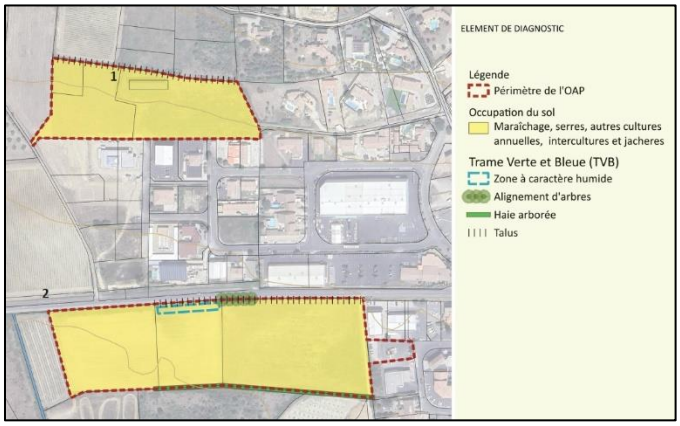


Figure 13. Prise en compte de la zone humide dans l'OAP.

Les zones de mobilité des cours d'eau

La zone de mobilité d'un cours d'eau correspond à l'emprise maximale de la zone qui peut être inondée, même momentanément, par le cours d'eau. Sa cartographie s'appuie donc sur l'emprise de la zone inondable définie dans le Plan de Prévention du Risque d'Inondation, s'il existe, ou, à défaut, sur l'étendue de l'aléa cartographié dans l'Atlas des zones inondables.



Zone inondable le long d'un affluent de la Thongue

Ces zones inondables situées en bord de cours d'eau jouent un rôle essentiel dans le ralentissement de la propagation des inondations, grâce à leur rôle d'absorption d'une partie de l'eau et par le ralentissement de l'écoulement grâce à la végétation dont elles sont composées.



Vignes inondables en bordure de la Peyne

L'efficacité de leur rôle de protection dépend donc en grande partie d'une part de leur superficie, et d'autre part de la nature de l'occupation du sol. Des prairies associées à une ripisylve en bord de cours d'eau sont par exemple plus efficaces pour ralentir l'écoulement des eaux que des parcelles agricoles laissées à nu une partie de l'année.

Ces zones d'expansion des crues sont parfois régulièrement inondées et ont alors les mêmes caractéristiques et le même intérêt pour la biodiversité que des zones humides.

L'identification des zones de mobilité des cours d'eau dans l'état initial de l'environnement

-> Les zones de mobilité des cours d'eau, correspondant à leur zone inondable, sont identifiées par un hachurage grisé.

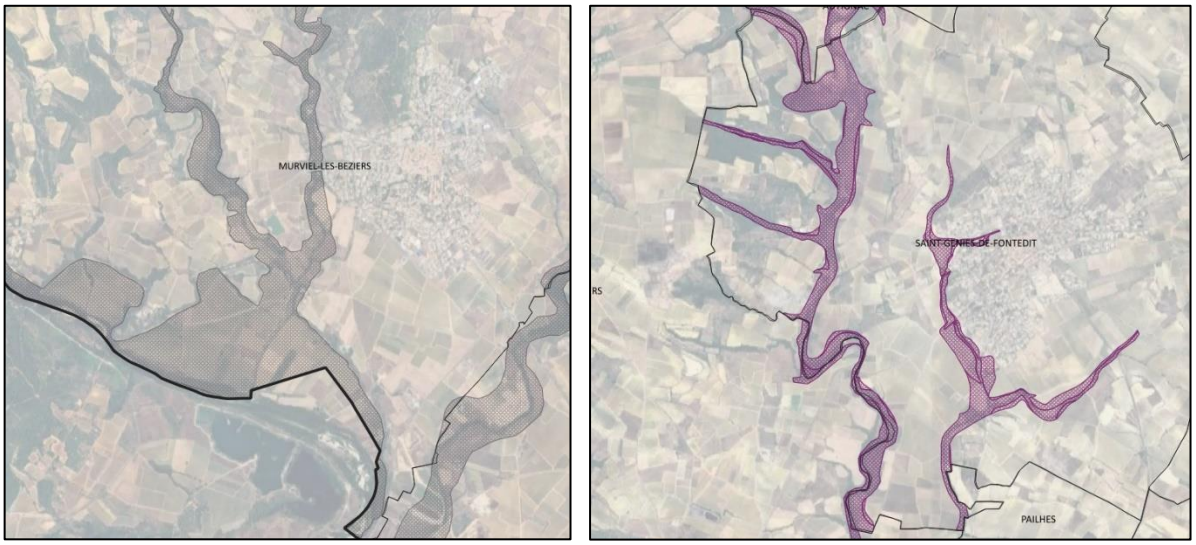


Figure 14. Extrait de la cartographie de la zone de mobilité des cours d'eau dans l'état initial de l'environnement (à gauche) ; emprise du zonage réglementaire du PPRi sur la comm

une de Saint-Geniès-de-Fontedit (à droite).

La protection des zones de mobilité des cours d'eau dans le PLUi

-> Afin de maintenir la fonctionnalité des zones de mobilité des cours d'eau qui jouent un rôle dans la prévention des inondations, tout en réduisant les risques de sinistres liés aux inondations, le règlement du PLU précise que les zones de mobilité sont inconstructibles :

« *Le règlement interdit les constructions au titre de l'article R151-34 du code de l'urbanisme sur les secteurs identifiés comme porteurs d'un risque d'inondation :*

- Zone inondable repérée par les PPRI,

- Zone inondable repérée par l'AZI (Atlas des Zones Inondables),

- Bandes de 20m, sauf exceptions, de part et d'autre de l'axe des cours d'eau destinée à prendre en considération à la fois les continuités écologiques et les risques éventuels d'inondation. »

En outre, les zonages des PPRi sont annexés au PLUi en tant que servitudes d'utilité publique.

2. Les talus et les murets en pierres : autres éléments favorables à la biodiversité sur le territoire

Le territoire est Avant-Monts est caractérisé par la présence de nombreux murets de pierres sèches et talus, qui marquent souvent les bords de parcelles.

Ces éléments patrimoniaux sont présents un peu partout sur le territoire. Du fait de leur abondance et de leur dispersion, il n'est pas envisageable de les cartographier de manière exhaustive, c'est pourquoi ils n'apparaissent pas dans la cartographie de la synthèse de la trame verte et bleue présentée dans l'état initial de l'environnement. Les talus et les murets participent pourtant directement à l'attractivité du territoire pour la faune. Ils servent tous deux à leur manière d'habitat pour de nombreuses espèces, qui y trouvent tout le confort nécessaire au repos ou à la reproduction.

En témoignent les nombreux talus « habités » observés lors des visites de terrain dans lesquels on aperçoit les entrées de galeries creusées par différentes espèces d'insectes voire des oiseaux et petits mammifères pour s'y installer. Les murets de pierres sèches bien exposés au soleil quant à eux, sont particulièrement attractifs pour les reptiles.

Afin d'assurer leur préservation dans les projets, les talus et les murets ont été recherchés et cartographiés sur les secteurs de projets lors des visites de terrain, puis reportés dans les OAP en complément des autres éléments éco-paysagers supports de biodiversité.

Les talus



Figure 15. Exemples de talus « habités » (en haut à gauche : Murviel-lès-Béziers ; en haut à droite et en bas : Thézan-lès-Béziers).

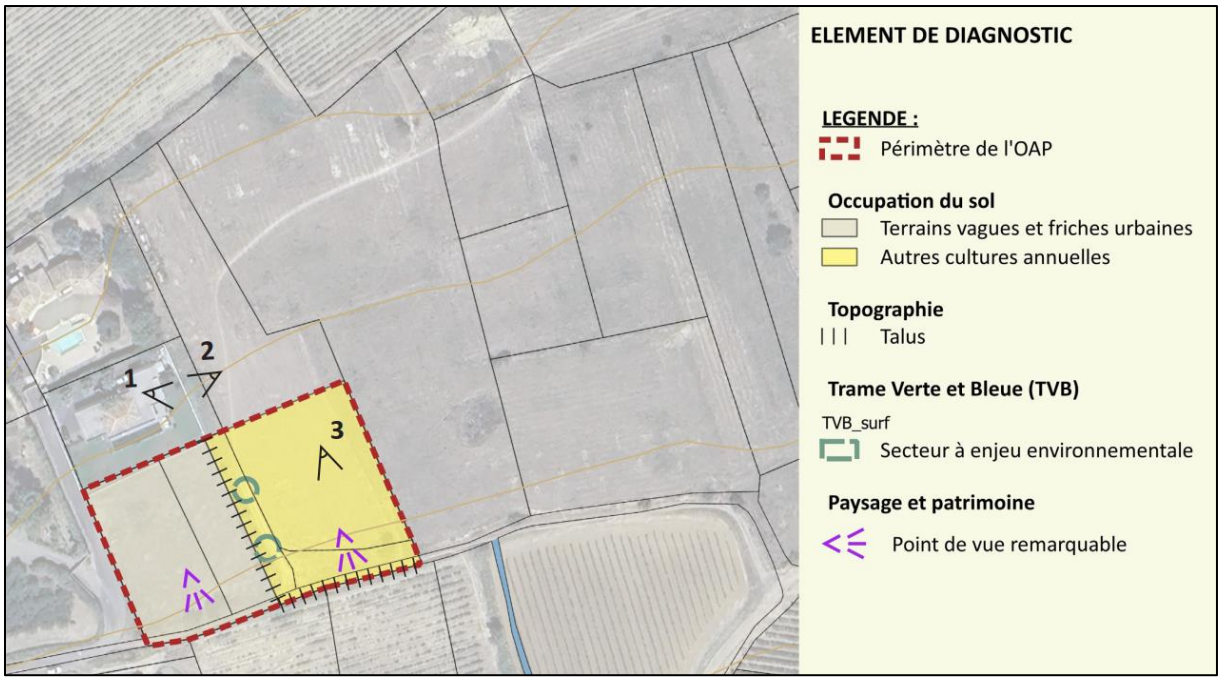


Figure 16. Exemple d'OAP avec prise en compte d'un talus existant sur la commune de Saint-Geniès-de-Fontedit. Les talus sont indiqués comme étant à préserver dans les principes d'aménagement.

Les murets en pierres sèches



Figure 17. Muret en pierres calcaires à Murviel-lès-Béziers (à gauche) ; muret en schistes près du cimetière à Faugères (à droite).

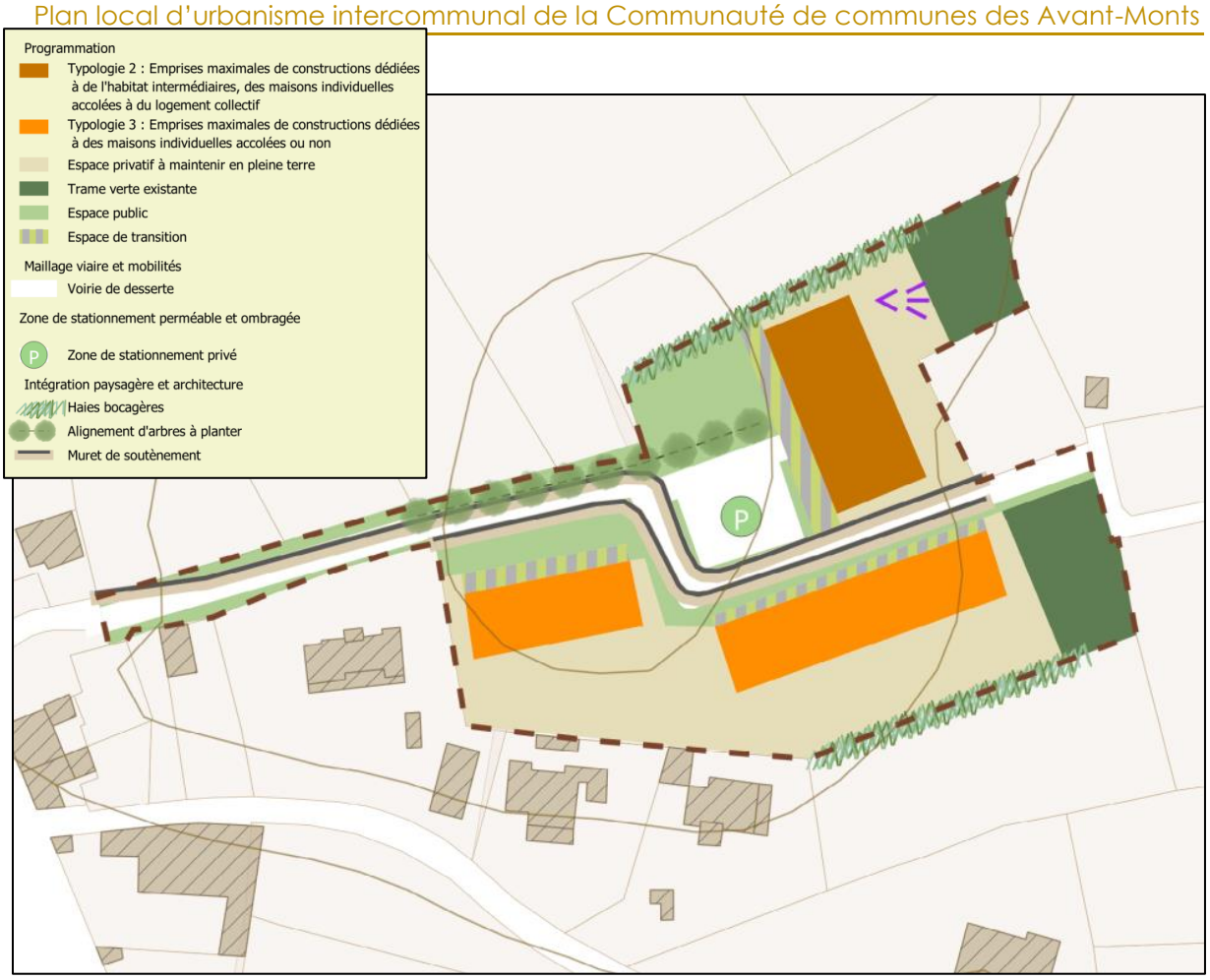
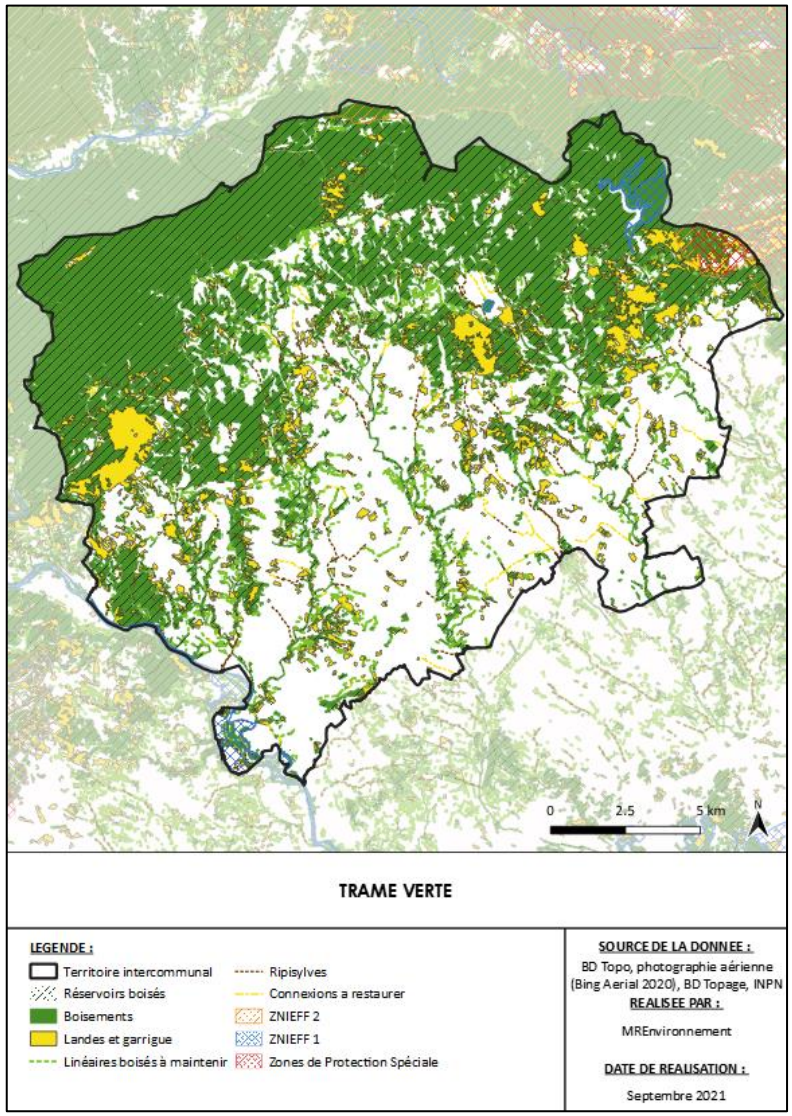
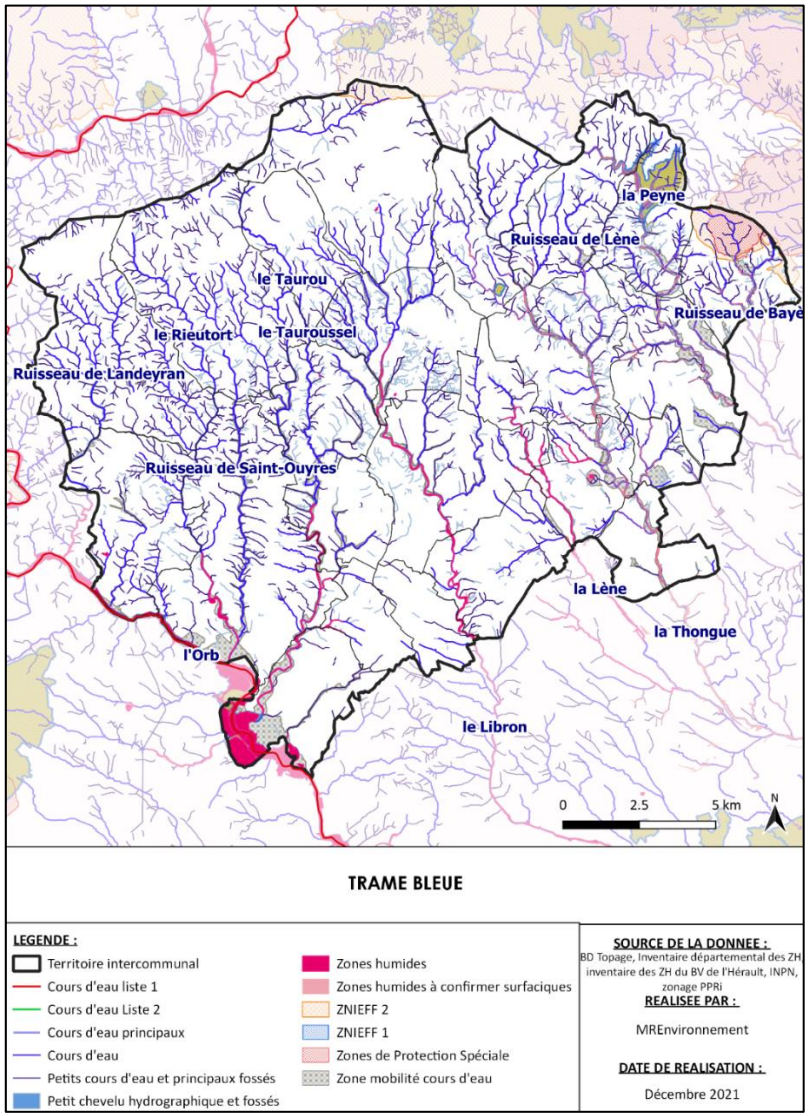


Figure 18. Exemple d'OAP avec prise en compte de la présence d'un muret de soutènement en pierres sèches (schistes) sur la commune de Faugères.

Synthèse de la représentation cartographique de la trame verte et bleue du PLUi telle que présentée dans l'état initial de l'environnement du PLUi





Extrait du zonage du PLUi montrant les outils de protection réglementaire utilisés pour la protection des différents éléments de la trame verte et bleue

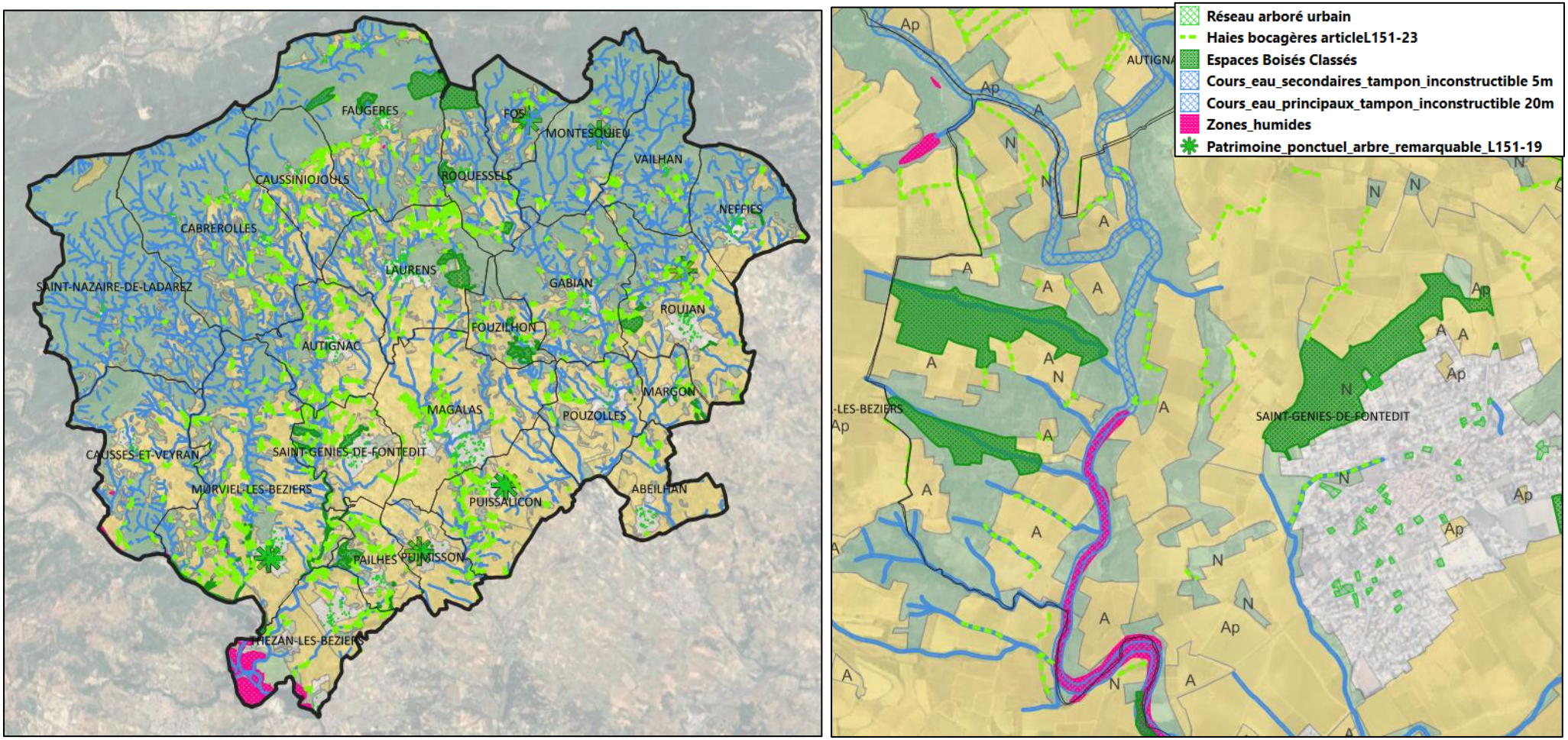


Figure 19. Vue d'ensemble du zonage règlementaire mis en place pour la protection de la trame verte et bleue sur le territoire d'étude (à gauche) ; zoom sur la commune de Saint-Geniès-de-Fontedit (à droite).

RECOMMANDATIONS POUR ALLER PLUS LOIN DANS LA PRESERVATION DE LA FONCTIONNALITE ECOLOGIQUE DU TERRITOIRE

Les recommandations proposées ici ont vocation à faciliter la prise en compte de problématiques identifiées au sein du territoire d'étude, qui ne relèvent pas directement de la réglementation de l'occupation des sols telle que régie par les documents d'urbanisme mais qui touchent à des thématiques qui concernent directement la qualité de vie et des enjeux environnementaux prégnants sur le territoire.

Ces recommandations sont donc complémentaires à la mise en œuvre des outils réglementaires présentés précédemment.

Les recommandations proposées sont les suivantes :

- **Préserver la trame noire en agissant sur la pollution lumineuse dans les bourgs ;**
- **Lutter contre la propagation des espèces envahissantes ;**
- **Maintenir et développer la nature en ville ;**
- **Améliorer la prise en compte des enjeux liés à la biodiversité et à la fonctionnalité écologique du territoire dans la mise en œuvre des chantiers de construction (qui découlent directement des choix réalisés dans le PLUi).**

Pour chacune de ces recommandations, les chapitres ci-dessous rappellent quels sont les enjeux, la règlementation associée et les outils proposés pour mettre en œuvre les recommandations sur le territoire.

Agir sur la pollution lumineuse dans les bourgs : la préservation de la trame noire

1. Rappel des effets néfastes d'un éclairage trop intense ou inadapté et réglementation applicable

Comme détaillé dans l'état initial de l'environnement, la pollution lumineuse peut avoir de nombreux effets négatifs sur la faune : désynchronisation des rythmes biologiques, effet d'éblouissement, impacts sur la fonction reproductrice et l'état physiologique, impacts sur la migration, impacts sur le sommeil et les relations proies-prédateurs, etc. Des impacts commencent aussi à être documentés sur la flore.

L'excès d'éclairage a également des impacts sur la santé humaine (troubles du sommeil, potentiels effets cardio-vasculaires, etc.).

L'arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses constitue le principal outil réglementaire de référence concernant la lutte contre la pollution lumineuse. Cet arrêté découle du **Règlement (CE) N° 245/2009 de la commission du 18 mars 2019** mettant en œuvre la directive 2005/32/CE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les exigences en matière d'écoconception applicables aux lampes fluorescentes sans ballast intégré, aux lampes à décharge à haute intensité, ainsi qu'aux ballasts et aux luminaires qui peuvent faire fonctionner ces lampes, et abrogeant la directive 2000/55/CE du Parlement européen et du Conseil.

Cet arrêté définit des plages horaires maximales d'éclairage à respecter pour différents types de bâtis/activités, ainsi que les caractéristiques des éclairages à mettre en place en fonction de leur localisation (angle d'éclairage, température de couleur, etc.). Il précise également que *«des adaptations locales plus restrictives peuvent être prises par le préfet pour tenir compte de sensibilité particulière aux effets de la lumière d'espèces faunistiques et floristiques ainsi que les continuités écologiques… »,* et que *« les émissions de lumière artificielle des installations d'éclairage extérieur et des éclairages intérieurs émis vers l'extérieur sont conçues de manière à prévenir, limiter et réduire les nuisances lumineuses, notamment les troubles excessifs aux personnes, à la faune, à la flore ou aux écosystèmes, entraînant un gaspillage énergétique ou empêchant l'observation du ciel nocturne »*.

	UV (<400 nm)	Violet (400-420 nm)	Bleu (420-500 nm)	Vert (500-575 nm)	Jaune (575-585 nm)	Orange (585-605 nm)	Rouge (605-700 nm)	IR (>700 nm)
Chiroptères	X	X	X	X	O	?	O	?
Mammifères terrestres	?	?	X	?	?	?	?	?
Mammifères marins	?	?	?	?	?	?	?	?
Oiseaux	X	?	X	X	?	X	X	?
Tortues marines	?	X	X	X	?	?	O	?
Autres reptiles	?	?	?	?	?	?	?	?
Amphibiens	?	X	X	X	X	X	O X (effet réduit pour certaines espèces)	?
Insectes	X	?	X	?	?	?	?	O
Coraux/Invertébrés aquatiques	?	?	X	X	?	?	O	?
Poissons	X (poissons de profondeur)	?	X (poissons de profondeur)	X (poissons de profondeur)	X (poissons de surface)	?	X (poissons de surface)	?
Plantes chlorophyliennes	X	?	X	X	?	?	X	X

Source : rapport d'étude AUBE – étude bibliographique, Cerema, 2018

Illustration 5 - Bandes spectrales et leurs impacts par taxon
Légende du tableau : (X : effet constaté ; O : pas ou peu d'effet identifié ; ? : pas d'information).

Figure 20. Impact des bandes spectrales sur différents groupes taxonomiques (source : CEREMA, 2018).



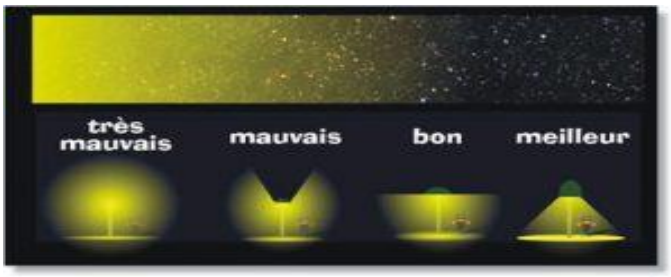


Figure 21. Panneau avertissant de l'extinction nocturne de l'éclairage public sur la commune de Fouzilhon ; Schéma de l'adaptation des dispositifs d'éclairement pour les chauves-souris (source : région Occitanie).

2. Préconisations pour réduire l'impact de l'éclairement sur la faune et la santé humaine

La réduction de l'impact de l'éclairement nécessite notamment de limiter l'éclairage au strict nécessaire que ce soit en termes de surface éclairée, d'intensité, du temps d'éclairage, de couleur de la température et d'orientation du faisceau. L'effort doit être mis en priorité sur les zones autour des zones sensibles, comme les corridors de déplacements locaux (linéaires de haies notamment). Il s'agit aussi d'éviter les courtes longueurs d'onde, qui ont un effet néfaste sur le plus grand nombre de groupes d'espèces, dans ou à proximité des zones à enjeux pour la biodiversité.

En application de la règlementation, les préconisations relatives aux caractéristiques des lampadaires sont les suivantes :

- **Choix des lampadaires** : adopter des matériels sans pollution lumineuse au-dessus de l'horizon et à haut rendement, indiqués comme tels dans les catalogues (ampoule sous capot abat-jour – sans verre protecteur, verres plats et transparents. Proscrire les lanternes à verre bombé et les boules. Favoriser les lampes basse consommation fluorescentes, les lampes à vapeur sodium basse pression…
- **Surface / linéaire éclairé** : le nombre de lampadaires doit être adapté aux besoins. Les critères d'uniformité d'éclairement pratiqués auparavant en urbanisme doivent être bannis car ils perturbent fortement l'environnement. Il est important de préserver des corridors écologiques dans le noir. La surface d'éclairage doit être restreinte au barreau routier et aux voies piétonnes. Certains bâtiments commerciaux ou industriels peuvent également être éclairés uniquement pour des raisons de sécurité. Ballasts d'allumage : utiliser des ballasts électroniques à faible consommation et longue durée de vie.
- **Intensité** : Réduire la puissance nominale des lampes utilisées (< 75 kilolumens/km sur les rues d'une largeur de moins de 10 mètres et < 150 kilolumens/km sur les rues d'une largeur de plus de 10 mètres.
- **Allumage** : en fonction de la luminosité effective et non pas par minuterie (par exemple quand la luminosité descend en dessous de 20lux pendant plus de 10 minutes). Extinction la nuit. Réduction de l'intensité lumineuse lorsque l'extinction totale n'est pas possible.
- **Consommation d'énergie** : valeur cible < 3 000 kMh/km/an.
- **Couleur de l'éclairage** : la couleur de l'éclairage est un des facteurs qui participent grandement à l'impact de l'éclairage sur les populations animales.
  Les lampes à sodium basse pression, qui possèdent le spectre lumineux le moins nocif, semblent constituer le meilleur compromis entre réduction des impacts sur la faune et qualité de l'éclairement. Ces lampes garantissent, de plus, un bon rendement ou de température de couleur < 2300 K (couleur orangé).
  D'autres types de lampes sont possibles, comme les lampes à LED ambrées à spectre étroit ou les lampes à sodium haute pression, mais ces dernières présentent des inconvénients : rendement de couleur moins intéressant pour l'éclairage public pour la première, et impact plus fort sur la biodiversité pour la deuxième.
  Pour rappel, **la réglementation prescrit une émission à une température de couleur inférieure ou égale à 3 000 K** pour certains types d'installations d'éclairage. Cette valeur maximale est abaissée à 2 700 ou 2 400 K pour certains sites à enjeux de biodiversité et de qualité de ciel nocturne. Plus la température de couleur est basse, moins l'impact sur la biodiversité est important.
- **Orientation du faisceau** : l'objectif étant toujours d'éclairer uniquement le nécessaire, il est prévu d'utiliser des candélabres dont le faisceau est exclusivement dirigé vers le bas ce qui

limite les impacts sur les chauves-souris et les oiseaux nocturnes mais également sur la pollution lumineuse en général et l'efficacité énergétique.

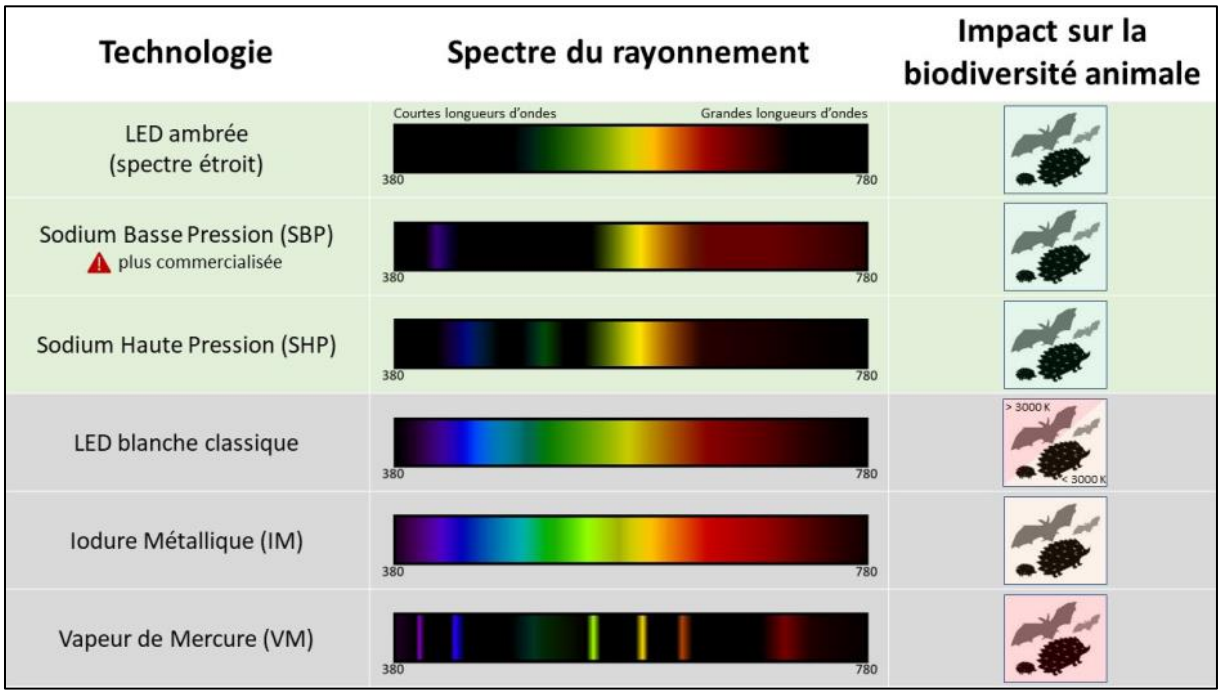


Figure 22. Synthèse de l'impact sur la faune de différentes sources lumineuses (source : CEREMA, 2018).

Lutter contre la propagation des espèces envahissantes

1. Introduction

La propagation des espèces envahissantes est une problématique majeure pour le maintien de la biodiversité sur nos territoires : à l'échelle mondiale, il est estimé que leur diffusion et multiplication serait à l'origine de près de la moitié des extinctions d'espèces.

Leur introduction peut être involontaire, liée au transport des hommes et des marchandises. Elles peuvent également avoir été importées sur le territoire de façon volontaire dans un but économique, souvent ornemental, l'exemple le plus connu est peut-être l'arbre à papillons, mais l'Ailanthe, la Balsamine de l'Himalaya, le robinier, la Renouée du Japon… sont également des espèces envahissantes. Certaines, comme l'ambroisie, peuvent aussi avoir des incidences sur la santé humaine, des allergies notamment.

Cette problématique concerne également les espèces animales parmi lesquelles le Ragondin, les écrevisses américaines, la Tortue de Floride, l'Ecureuil américain… qui concurrencent leurs homologues locaux. Une fois ces espèces adaptées à leur nouvel environnement, sans véritable prédateur, elles colonisent nos milieux et prennent petit à petit la place des espèces indigènes, menaçant ainsi la biodiversité locale.

Sur le territoire d'étude, les anciens lacs de gravière de l'Orb sont colonisés par la Jussie (*Ludwigia peploides*), et la Canne de Provence (*Arundo donax*) a proliféré dans beaucoup de ripisylves et de nombreux fossés, où elle concurrence les espèces locales.

Le lac du barrage des Olivettes fait l'objet d'une surveillance dans le cadre du Plan quinquennal de contrôle et de suivi des plantes exotiques envahissantes sur les plans d'eau des barrages du Salagou et des Olivettes. Cinq espèces envahissantes y ont été recensées : le Lagarosiphon (*Lagarosiphon major*), la Jussie, l'Egéria (*Egeria densa*), le Myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*), la Salvinie dérangeante (*Salvinia molesta*).

Le meilleur moyen de lutter contre la propagation des espèces envahissantes est, d'une part, **d'éviter d'en implanter volontairement sur le territoire**, lors des nouveaux projets d'aménagement par exemple, et d'autre part, **de veiller à réduire leur propagation pendant les phases de chantiers**.

2. Description de quelques espèces envahissantes que l'on peut rencontrer sur le territoire

La Canne de Provence

Nom latin : *Arundo donax* ; Famille : Poaceae



Bosquet de Canne de Provence sur la commune de Saint-Geniès-de-Fontedit.

DESCRIPTION

La Canne de Provence est une graminée (plante herbacée) à rhizome, caractéristique des milieux humides des régions méditerranéennes. Elle peut atteindre 8 mètres de haut.

HABITAT

Plante originaire des régions tempérées et tropicales d'Asie, elle aurait été anciennement introduite en Europe depuis l'Asie tropicale. Cette espèce est de nos jours largement répandue dans toutes les régions chaudes du monde. Elle s'est naturalisée dans de nombreuses régions et est parfois devenue envahissante, en particulier en Afrique australe, dans les régions subtropicales des États-Unis, au Mexique, dans les Antilles, en Amérique du Sud et dans les îles du Pacifique.

En France, l'espèce n'est pas réglementée dans l'hexagone. Elle est cependant présente dans la liste des plantes soumises à recommandations du Code de conduite professionnel relatif aux plantes exotiques envahissantes. De plus, elle figure dans la liste des **cent espèces envahissantes parmi les plus nuisibles du monde** de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN).

Sur le territoire du PLUi, elle est largement répandue dans la plaine, où elle a massivement colonisé les fossés et les bords de cours d'eau.

CYCLE DE DEVELOPPEMENT

La Canne de Provence fleurit de septembre à décembre. Elle est pollinisée par le vent. Elle peut aussi se multiplier par rhizomes ou par bouturage.

INCONVENIENTS LIES A SA PRESENCE

Le principal risque lié à sa présence et sa grande rapidité de colonisation, qui est font une concurrente redoutable pour les espèces indigènes.

L'Ailante

Nom latin : *Ailanthus altissima* ; Famille : Simaroubaceae



Parcelle en cours de colonisation par l'Ailante, à l'entrée de Murviel-lès-Béziers.

DESCRIPTION

L'Ailante est un arbre à feuilles caduques, caractérisé par de grandes feuilles composées, une écorce grise et lisse. Ses fruits sont des samares. C'est une espèce à croissance rapide. L'Ailante a été introduit comme arbre d'ornement mais aussi pour l'élevage du vers à soie (la chenille du Bombyx de l'Ailante). Cet arbre est considéré comme un des espèces les plus envahissantes, notamment en raison de sa forte

capacité à drageonner. Il est inscrit depuis 2019 dans la liste des espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union européenne.

HABITAT

Arbre originaire de la Chine, de Taïwan, et du nord de la Corée. C'est une plante opportuniste pionnière, qui affectionne les terrains de friche bien ensoleillés. Elle résiste particulièrement bien à la sécheresse mais peut supporter un large éventail de conditions pédologiques et climatiques. Sa capacité à coloniser rapidement les zones perturbées en font une espèce redoutable face aux espèces pionnières indigènes à la croissance plus lente. Elle peut, de plus, entraver leur croissance et leur régénération par effets allélopathiques (production de substances biochimiques qui influencent la germination, la croissance, la survie et la reproduction d'autres organismes).

Cette espèce est présente de façon ponctuelle sur le territoire intercommunal.

CYCLE DE DEVELOPPEMENT

L'Ailante se propage activement à la fois par graines, par tronçons de racines et par drageons, ceux-ci poussant rapidement après que l'arbre a été coupé. Sa croissance est très rapide (1 à 2 mètres par an). L'espèce est par contre très sensible à l'ombre.

Cette espèce fleurit en été, de mi-juin à septembre. Ses feuilles, froissées, dégagent une mauvaise odeur.

INCONVENIENTS LIES A SA PRESENCE

Cette espèce à un très fort pouvoir de dissémination : elle drageonne très bien et produit de nombreuses graines (jusqu'à 300 000 par pied et par an). Une fois implantée, elle est très difficile à éliminer : l'arbre repousse vigoureusement quand on le coupe, ce qui rend son élimination difficile et longue.

Ses racines sont suffisamment agressives pour causer des dommages aux réseaux d'égouts souterrains et aux canalisations enterrées.

En inhibant la croissance des autres espèces, l'Ailante appauvri considérablement la biodiversité floristique sur les sites où il est bien installé.

L'Herbe de la Pampa

Nom latin : *Cortaderia selloana ;* Famille : Poaceae



Talus avec plantation d'Herbe de la Pampa à Saint-Geniès-de-Fontedit.

DESCRIPTION

L'Herbe de la Pampa est une grande graminée vivace pouvant atteindre trois mètres de haut. Elle possède une tige dressée sur laquelle se terminent les fleurs groupées en panicule dense, en général blanches, et des feuilles longues et élancées allant jusqu'à deux mètres de long.

HABITAT

Originaire d'Amérique du Sud, cette plante est considérée comme envahissante car elle est capable de se développer dans de nombreux habitats. Elle préfère les zones ensoleillées avec une forte présence d'eau, mais est capable de supporter de fortes sécheresses du fait de son système racinaire profond.

Cette espèce est assez fréquente sur le territoire intercommunal puisqu'elle est souvent plantée comme espèce ornementale dans les jardins ou aux abords.

CYCLE DE DEVELOPPEMENT

La floraison se déroule entre septembre et décembre et la fructification entre octobre et décembre. Cette plante est une graminée, elle assure donc sa reproduction par la production de graines qui sont disséminées par le vent, les oiseaux, insectes…

INCONVENIENTS LIES A SA PRESENCE

Les feuilles sont hautement inflammables, augmentant le risque d'incendie en été.

Elle forme des colonies monospécifiques denses, entrant en compétition avec les autres espèces végétales pour la lumière, l'eau et les nutriments. Elle prolifère fortement par ses graines et colonise ainsi beaucoup de milieux.

La Jussie

Nom latin : *Ludwigia peploides* ; Famille : Onagracées



Lac de gravière colonisé par la Jussie à Thézan-lès-Béziers.

DESCRIPTION

La Jussie est une plante amphibie, introduite au 19ème siècle comme plante ornementale dans les bassins. Cette espèce peut se développer aussi bien au-dessus de l'eau qu'en dessous de sa surface, sous la forme de longues tiges horizontales rigides et très cassantes. Ses fleurs jaune vif sont assez grosses, ce qui explique son succès pour l'ornement.

HABITAT

La Jussie est une plante originaire d'Amérique du sud. Elle se développe le long des rives des cours d'eau et plans d'eau.

Dans le territoire intercommunal, on la trouve essentiellement en bordure des lacs de gravière de Thézan-lès-Béziers.

CYCLE DE DEVELOPPEMENT

La Jussie est une plante à croissance rapide, qui se multiplie, en France, par bouturage : un morceau de tige cassée suffit à reconstituer un individu entier, ce qui explique son fort pouvoir de dispersion. Lorsqu'elle s'installe à un endroit, elle couvre rapidement la surface de l'eau et empêche le passage de la lumière. Les plantes aquatiques meurent peu à peu, avec, dans un second temps, un impact sur la faune dépendante de cette végétation.

INCONVENIENTS LIES A SA PRESENCE

Concurrence avec la végétation aquatique indigène, qui se retrouve privée de lumière. Impact secondaire sur la faune aquatique.

3. Les espèces envahissantes à éviter lors de la plantation de nouveaux espaces végétalisés

Une liste de référence des espèces exotiques envahissantes de la région Occitanie a été élaborée conjointement par les Conservatoires botaniques nationaux de Porquerolles et de Pyrénées-Midi-Pyrénées en 2021 (état de référence au 31 décembre 2020) : « Liste de référence des plantes exotiques envahissantes de la région Occitanie ».

Cette liste classe les espèces en différentes catégories : MAJ = Majeure, MOD = Modérée, ÉME = Émergente, AL = Alerte, PREV = Prévention.

Sont reprises ci-dessous à titre d'information uniquement les espèces présentant un caractère modérément à fortement envahissant (MOD et MAJ).

Tableau 1. Liste des espèces considérées comme modérément à fortement invasives en Occitanie (source : CBNMP et CBNP).

Nom latin	Famille	Catégorie
Amaranthus albus L., 1759	Amaranthaceae	MOD
Amaranthus deflexus L., 1771	Amaranthaceae	MOD
Amaranthus hybridus L., 1753	Amaranthaceae	MOD
Amaranthus retroflexus L., 1753	Amaranthaceae	MOD
Artemisia annua L., 1753	Asteraceae	MOD
Bidens frondosa L., 1753	Asteraceae	MOD
Bothriochloa barbinodis (Lag.) Herter, 1940	Poaceae	MOD
Bromus catharticus Vahl, 1791	Poaceae	MOD
Cedrus atlantica (Manetti ex Endl.) Carriere, 1855 [hors plantations]	Pinaceae	MOD
Crepis bursifolia L., 1753	Asteraceae	MOD
Crepis sancta (L.) Bornm., 1913	Asteraceae	MOD
Cyperus eragrostis Lam., 1791	Cyperaceae	MOD
Datura stramonium L., 1753	Solanaceae	MOD
Dysphania ambrosioides (L.) Mosyakin & Clemants, 2002	Amaranthaceae	MOD
Eleusine indica (L.) Gaertn., 1788	Poaceae	MOD
Elodea canadensis Michx., 1803	Hydrocharitaceae	MOD
Erigeron annuus (L.) Desf., 1804	Asteraceae	MOD

Nom latin	Famille	Catégorie
Erigeron bonariensis L., 1753	Asteraceae	MOD
Erigeron canadensis L., 1753	Asteraceae	MOD
Erigeron karvinskianus DC., 1836	Asteraceae	MOD
Erigeron sumatrensis Retz., 1810	Asteraceae	MOD
Euphorbia maculata L., 1753	Euphorbiaceae	MOD
Euphorbia prostrata Aiton, 1789	Euphorbiaceae	MOD
Galinsoga quadriradiata Ruiz & Pav., 1798	Asteraceae	MOD
Gleditsia triacanthos L., 1753	Fabaceae	MOD
Helianthus tuberosus L., 1753	Asteraceae	MOD
Helianthus x laetiflorus Pers., 1807	Asteraceae	MOD
Impatiens balfouri Hook.f., 1903	Balsaminaceae	MOD
Juncus tenuis Willd., 1799	Juncaceae	MOD
Lemna minuta Kunth, 1816	Araceae	MOD
Lepidium didymum L., 1767	Brassicaceae	MOD
Lonicera japonica Thunb., 1784	Caprifoliaceae	MOD
Matricaria discoidea DC., 1838	Asteraceae	MOD
Oenothera biennis L., 1753	Onagraceae	MOD
Oenothera glazioviana Micheli, 1875	Onagraceae	MOD
Onobrychis viciifolia Scop., 1772	Fabaceae	MOD
Oxalis articulata Savigny, 1798	Oxalidaceae	MOD
Oxalis dillenii Jacq., 1794	Oxalidaceae	MOD
Oxalis latifolia Kunth, 1822	Oxalidaceae	MOD
Panicum barbipulvinatum Nash, 1900	Poaceae	MOD
Panicum capillare L., 1753	Poaceae	MOD
Panicum dichotomiflorum Michx., 1803	Poaceae	MOD
Parthenocissus inserta (A.Kern.) Fritsch, 1922	Vitaceae	MOD
Petasites pyrenaicus (L.) G.Lepez, 1986	Asteraceae	MOD
Phytolacca americana L., 1753	Phytolaccaceae	MOD
Picea abies (L.) H.Karst., 1881 [hors plantations]	Pinaceae	MOD
Pinus nigra subsp. nigra J.F.Arnold, 1785 [hors plantations]	Pinaceae	MOD
Platanus x hispanica Mill. ex Menchh., 1770 [hors plantations]	Platanaceae	MOD
Populus x canadensis Moench, 1785 [hors plantations]	Salicaceae	MOD
Prunus cerasifera Ehrh., 1784 [hors plantations]	Rosaceae	MOD
Prunus laurocerasus L., 1753	Rosaceae	MOD
Pyracantha coccinea M.Roem., 1847	Rosaceae	MOD
Solanum chenopodioides Lam., 1794	Solanaceae	MOD
Solidago canadensis L., 1753	Asteraceae	MOD
Solidago gigantea Aiton, 1789	Asteraceae	MOD
Sporobolus indicus (L.) R.Br., 1810	Poaceae	MOD
Symphyotrichum squamatum (Spreng.) G.L.Nesom, 1995	Asteraceae	MOD
Symphyotrichum x salignum (Willd.) G.L.Nesom, 1995	Asteraceae	MOD

Nom latin	Famille	Catégorie
Syringa vulgaris L., 1753	Oleaceae	MOD
Veronica persica Poir., 1808	Plantaginaceae	MOD
Vitis riparia Michx., 1803	Vitaceae	MOD
Xanthium spinosum L., 1753	Asteraceae	MOD
Acacia dealbata Link, 1822	Fabaceae	MAJ
Acer negundo L., 1753	Sapindaceae	MAJ
Agave americana L., 1753	Asparagaceae	MAJ
Ailanthus altissima (Mill.) Swingle, 1916	Simaroubaceae	MAJ
Ambrosia artemisiifolia L., 1753	Asteraceae	MAJ
Amorpha fruticosa L., 1753	Fabaceae	MAJ
Araujia sericifera Brot., 1818	Apocynaceae	MAJ
Artemisia verlotiorum Lamotte, 1877	Asteraceae	MAJ
Baccharis halimifolia L., 1753	Asteraceae	MAJ
Buddleja davidii Franch., 1887	Scrophulariaceae	MAJ
Carpobrotus acinaciformis (L.) L.Bolus, 1927	Aizoaceae	MAJ
Carpobrotus edulis (L.) N.E.Br., 1926	Aizoaceae	MAJ
Cortaderia selloana (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn., 1900	Poaceae	MAJ
Elaeagnus angustifolia L., 1753	Elaeagnaceae	MAJ
Impatiens glandulifera Royle, 1833	Balsaminaceae	MAJ
Lindernia dubia (L.) Pennell, 1935	Linderniaceae	MAJ
Ludwigia grandiflora subsp. hexapetala (Hook. & Arn.) G.L.Nesom & Kartesz, 2000	Onagraceae	MAJ
Ludwigia peploides subsp. montevidensis (Spreng.) P.H.Raven, 1964	Onagraceae	MAJ
Lupinus x regalis Bergmans, 1924	Fabaceae	MAJ
Opuntia stricta (Haw.) Haw., 1812	Cactaceae	MAJ
Paspalum dilatatum Poir., 1804	Poaceae	MAJ
Paspalum distichum L., 1759	Poaceae	MAJ
Reynoutria japonica Houtt., 1777	Polygonaceae	MAJ
Reynoutria sachalinensis (F.Schmidt) Nakai, 1922	Polygonaceae	MAJ
Reynoutria x bohemica Chrtek & Chrtkove, 1983	Polygonaceae	MAJ
Robinia pseudoacacia L., 1753	Fabaceae	MAJ
Salpichroa origanifolia (Lam.) Baill., 1888	Solanaceae	MAJ
Senecio inaequidens DC., 1838	Asteraceae	MAJ
Xanthium orientale subsp. italicum (Moretti) Greuter, 2003	Asteraceae	MAJ

4. Recommandations pour lutter contre la propagation des espèces envahissantes pendant les chantiers



➔ Les déblais doivent être stockés sur des zones où il est certain que l'espèce envahissante est absente afin de ne pas la disséminer lors de la réutilisation sur place ou de l'export des déblais.

➔ Tout stockage de terre et sols mis à nu doivent être bâchés afin d'éviter l'installation des espèces envahissantes, souvent favorisée par ces contextes perturbés ;





➔ La provenance de toute terre végétale importée doit être certifiée afin de s'assurer de l'absence d'espèce exotique envahissante ;



➔ Dans le cas de la circulation d'engins ou de personnes sur des zones contenant des espèces envahissantes, un lavage des éléments disséminateurs (roues, pelles, chaussures, vêtements…) doit être réalisé en sortant de la zone afin de ne pas disséminer l'espèce sur d'autres zones ;

➔ Tout développement de ces espèces en phase de chantier doit être détruit (broyage, voire, si nécessaire, arrachage à la pelle mécanique) ou, à défaut, coupé avant la floraison avec bâchage pour éviter la montée en graine et la dissémination ;



➔ Pour les zones où ces espèces sont installées et qui ne font pas l'objet de travaux, un balisage doit être mis en place afin d'éviter toute intrusion sur ces zones.

Mieux prendre en compte la nature en ville

Tous les milieux végétalisés en milieu urbain, qu'ils correspondent à des jardins entretenus comme à des friches anciennes, peuvent servir de refuge ou d'habitat pour la petite faune locale. Certaines espèces se sont même particulièrement bien acclimatées aux milieux anthropisés ; on pense par exemple au Pigeon ramier, aux Hirondelles, qui viennent nicher sous les bordures de toits, ou encore aux chouettes et chauves-souris, qui peuvent venir nicher dans les greniers ou les clochers de églises. Une foule de passereaux, petits mammifères et une multitude d'insectes (principalement floricoles) viennent également se nourrir voire se reproduire au sein des espaces anthropisés. Ces espaces fournissent ainsi à de nombreuses espèces des milieux de substitution face à un milieu naturel toujours plus dégradé.

Au-delà de la préservation de la diversité de la faune locale, le maintien de la nature en ville joue un rôle de plus en plus déterminant dans la résilience des milieux urbains face à l'évolution du climat. La végétation offre des zones d'ombre et de fraîcheur permettant de mieux supporter les été caniculaires, les arbres, par leur fonctionnement physiologique, contribuent à la réduction des polluants atmosphériques, le maintien d'espaces perméables favorise le maintien de l'eau sur le territoire et fournit également des points de fraîcheur particulièrement appréciables en été, etc.

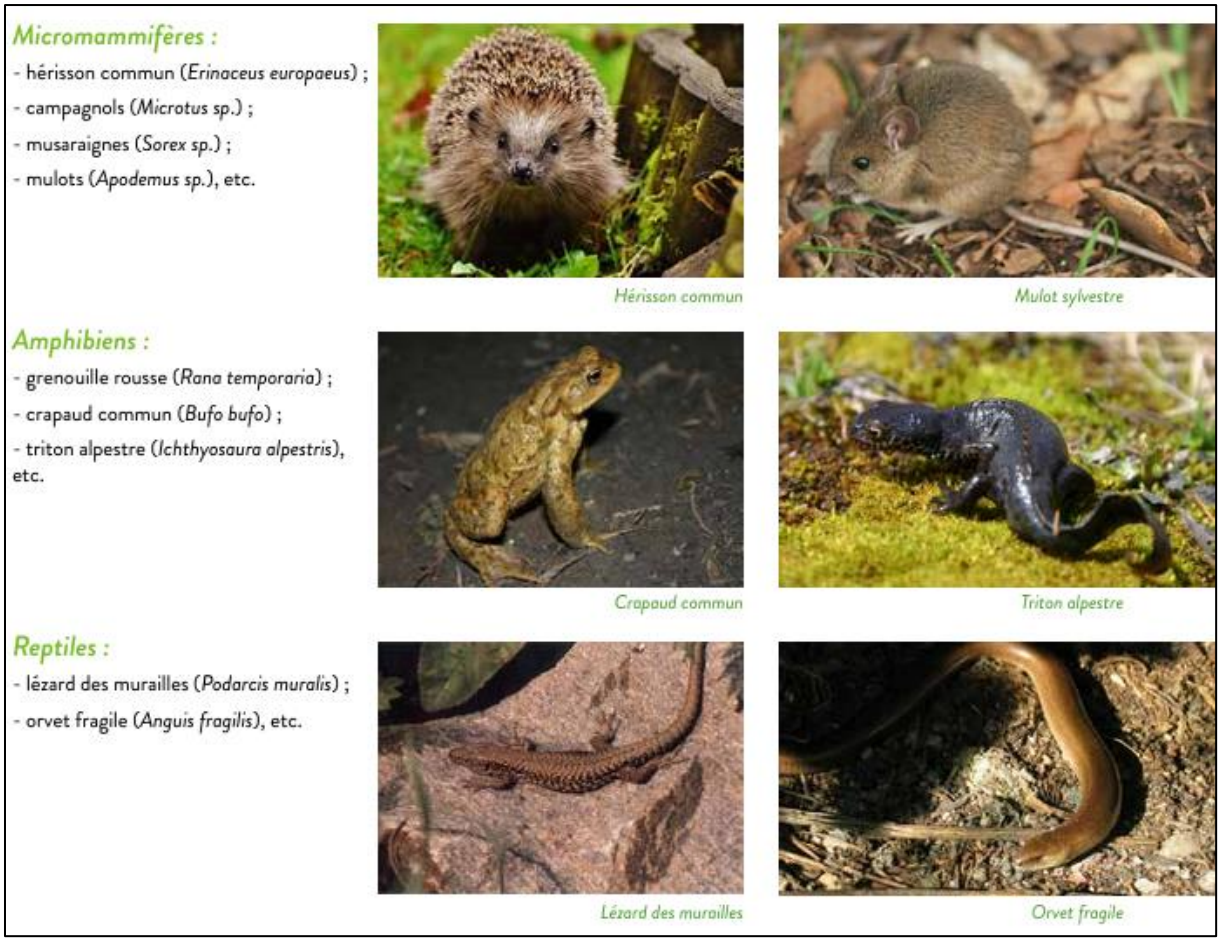


Figure 23. Exemples d'espèces qui peuvent effectuer tout ou une partie de leur cycle de vie en milieu urbain (source : Canton de Genève).

1. Accueillir la petite faune locale dans les milieux urbanisés

De nombreuses actions peuvent être mises en œuvre pour favoriser la présence de la faune locale au sein des zones urbanisées, par exemple :

- La **préservation de la végétation existante** et l'implantation d'espèces locales et diversifiées dans les nouveaux projets d'aménagement ;
- Le **maintien de clôtures perméables** : le règlement du PLUi impose la transparence hydraulique des clôtures dans toutes les zones du PLUi, ce qui implique soit l'absence de murets, soit la mise en place de batardeaux, qui peuvent également permettre à la petite faune de circuler. Dans les zones naturelles et agricoles, le règlement précise en outre que les clôtures doivent aussi être « écologiquement perméables » et qu'elles « *comportent des passages pour la petite faune régulièrement installée : maillage de diamètre supérieur à 10 cm et/ou hauteur entre le sol et le grillage supérieure à 10 cm, et/ou présence de passage* ».
- La **mise en œuvre d'une gestion différenciée** des espaces verts, permettant de maintenir des zones fauchées tardivement favorables aux insectes (on rappelle qu'environ 80% des insectes ont disparu en Europe au cours des 30 dernières années ; les espaces verts en milieu urbain ont tout à fait leur rôle à jouer dans l'atténuation de cette dynamique négative)
- **Le maintien des murets en pierres et d'éléments de bâti anciens** permettant l'accueil de la faune ;
- **L'adaptation des bâtiments modernes et l'équipement des espaces verts et jardins pour permettre l'accueil de la faune** (installation de nichoirs, maintien de tas de pierres u de bois mort au sol, etc.).

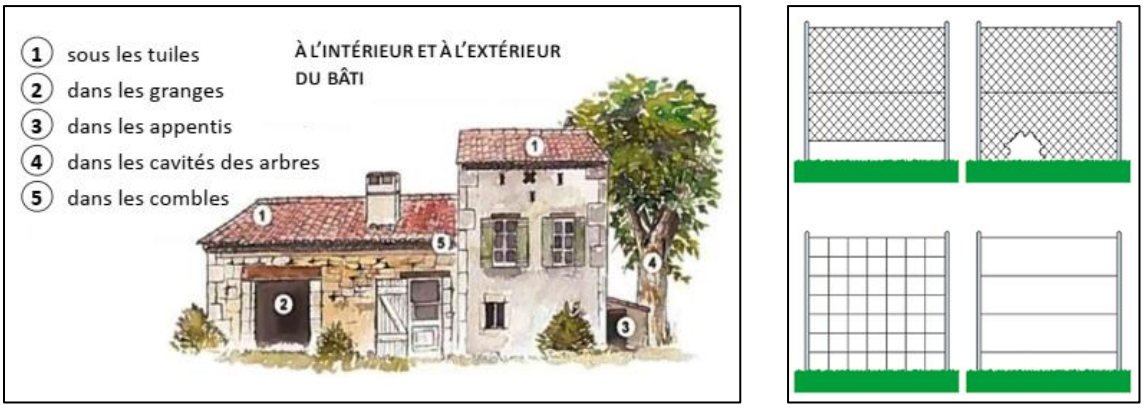


Figure 24. Occupation possible du bâti existant par la faune anthropophile (à gauche, source : CAUE Hérault) ; exemples de clôtures perméables à la petite faune (à droite ; source : Canton de Genève).

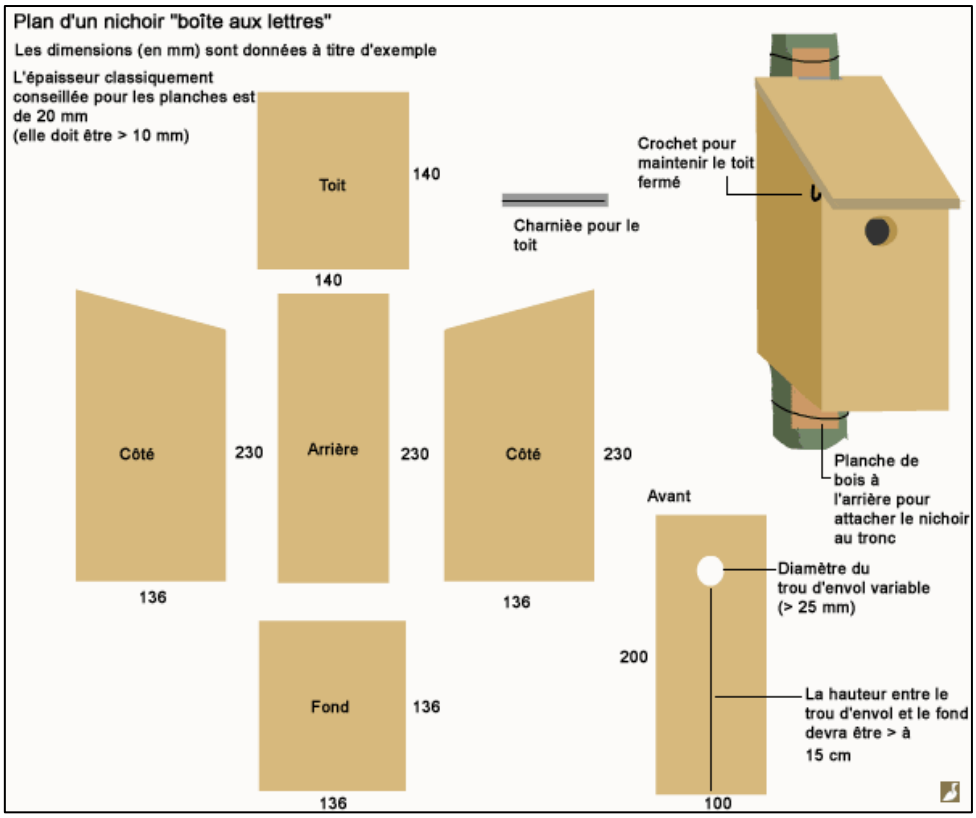


Figure 25. Plan de fabrication d'un nichoir type « boîte aux lettres » permettant d'accueillir des petits passereaux (source : jardiner-autrement.fr).

2. La préservation de la végétation existante et le maintien d'espaces de fraîcheur

Un principe fort de protection des espaces végétalisés existants en ville a été mis en œuvre au cours de l'élaboration du PLUi.

La préservation de la végétation existante nécessite avant tout **d'identifier les éléments à préserver** : arbres isolés remarquables, alignements, jardins et vergers anciens, etc. Le zonage du PLUi identifie les espaces arborés en ville, et les arbres isolés remarquables.

Plusieurs outils réglementaires permettent ensuite d'assurer leur préservation :

- Le classement en Espace Boisés Classés,
- Le classement en espaces à protéger au titre de l'article L151-23 du Code de l'urbanisme,
- La modulation du coefficient de pleine terre,
- La mise en place d'un coefficient de biotope favorisant le maintien d'espaces perméables et végétalisés, y compris la végétalisation du bâti : le coefficient de biotope par surface définit la proportion de surfaces favorables à la biodiversité par rapport à la surface totale d'une parcelle.



Figure 26. Exemple de façade en cours de végétalisation (à gauche) ; exemple de toiture végétalisée (à droite). Sources : Google image.

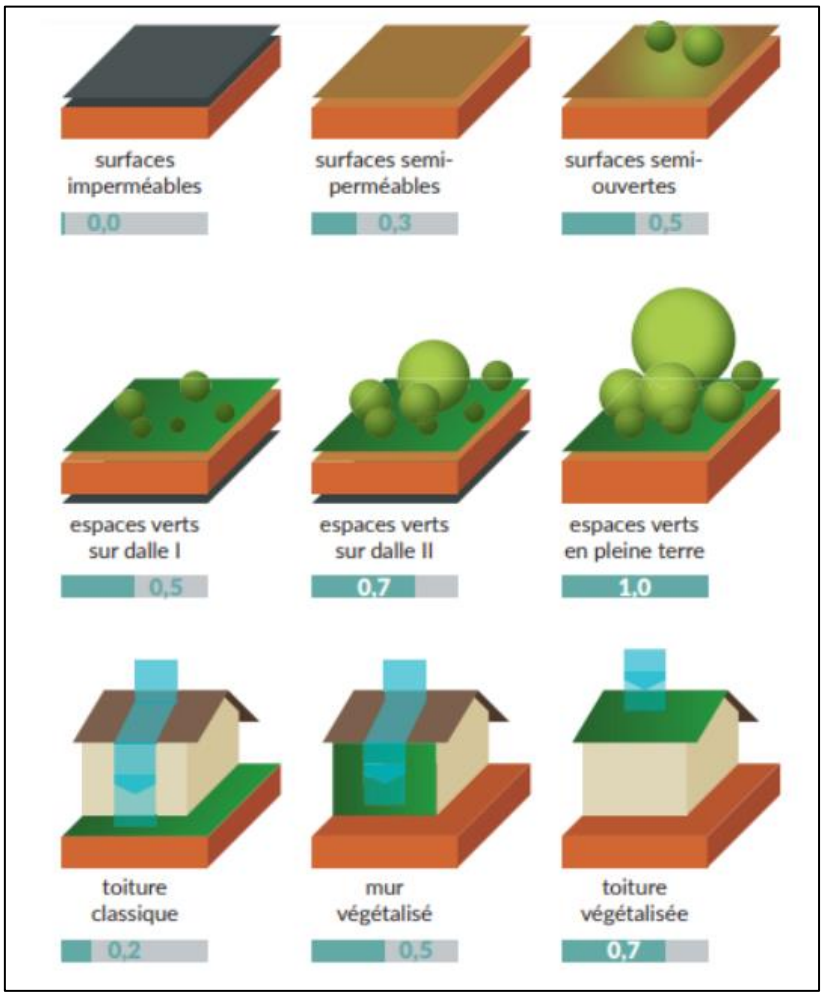


Figure 27. Illustration du fonctionnement du coefficient de biotope par surface (source : ADEME).

Si des abatages sont inévitables pour des raisons sanitaires ou une impossibilité technique d'adapter un projet ou préserver un élément existant, il est possible de proposer une mesure de compensation consistant à remplacer l'individu abattu par la plantation d'un ou plusieurs nouveaux arbres d'essences locales. Le règlement du PLUi indique par exemple dans les zones A et N que « *les haies, éléments végétaux isolés ou talus bocagers seront maintenus et entretenus en tant que de besoin. Ils pourront cependant être modifiés ou déplacés à condition d'être remplacés dans des conditions similaires (hauteur de talus, longueur, types d'espèces végétales…) ou replacés en retrait dans le cas de bordure de voirie* ».

Mais attention, **la plantation de jeunes arbres ne peut véritablement remplacer, d'un point du vue écologique, la présence d'un arbre âgé de plusieurs dizaines d'année. La replantation pour compensation doit donc rester exceptionnelle**.

3. L'implantation d'essences locales

Les essences locales ont co-évolué avec les conditions climatiques et pédologiques du territoire ; elles auront donc en principe plus de facilités à se maintenir dans le temps que des espèces non indigènes. Les labels comme « végétal local » par exemple, permettent de s'assurer de la provenance locale des plants.

Avec l'évolution du climat, il est toutefois possible qu'une partie de la flore locale peine à s'adapter ; il s'agit donc d'adopter une approche pragmatique consistant à privilégier les essences locales tout en permettant au cas par cas l'introduction d'essences moins courantes mais plus adaptées aux contraintes que l'on peut anticiper dans le futur, comme par exemple un moindre besoin en eau.

Les extraits qui suivent sont issus du miniguide « Quels végétaux pour le Languedoc-Roussillon ?» élaboré par le CAUE de l'ex-région Languedoc-Roussillon en 2016. Ce guide constitue la principale référence pour le choix des essences qui peuvent implantées en fonction de la localisation des projets : littoral, plaine, piémont/garrigue, montagne.

En comparant les espèces proposées dans le guide et la végétation observée sur le terrain au sein de la CCAM, le territoire appartient plutôt au contexte « piémont/garrigue ». Les essences proposées pour ce contexte sont donc les plus adaptées sur le territoire d'étude. Toutefois, nous reportons également les essences proposées pour les contextes de plaine et de montagne, qui peuvent aussi s'acclimater sur le territoire, en fonction du contexte spécifique à chaque commune.


Pin d'Alep
Pinus halepensis : port élancé • ø 8/10 m. • système racinaire traçant puissant et destructeur • réservé à des espaces adaptés et boisements
Micocoulier
Celtis australis : ø 8/10 m • arbre symbolique du Languedoc • sols pas trop argileux • isolé • alignement pour avenues et parcs
Chêne vert
Quercus ilex : port ovoïde • ø 4/5 m • peut supporter une taille architecturée • isolé • alignement pour rues et allées
Erable de Montpellier
Acer monspessulanum : port arrondi • ø 4/5 m • feuillage virant au jaune et rouge en automne • isolé • alignement pour rues et allées
Arbre de Judée
Cercis siliquastrum : port arrondi • ø 4/5 m. • fleurs roses en mars avant les feuilles • préfère les sols caillouteux • alignement pour rues et allées
Autres essences : Chêne blanc et pubescent • Murier blanc (Cévennes) • Amandier • Jujubier
Essences persistantes : Laurier sauce • Chêne liège (Sols acides - Pyrénées-Orientales)
Grenadier à fleurs
Punica granatum : arbrisseau au feuillage vert tendre coloré en automne • fleurs rouge orangé en été donnant des fruits • massif et isolé • 1 pour 4m²
Buplèvre
Bupleurum fruticosum : feuillage coriace gris-vert • fleurs jaune verdâtre en été • très résistant • haie libre et massif • 1 au m²
Baguenaudier
Colutea arborescens : fleurs jaunes au printemps suivies par des gousses décoratives • haie libre et massif • 1 au m²
Laurier tin
Viburnum tinus : feuillage vert sombre • fleurs blanches en hiver • très résistant • soleil à ombre • haie libre ou taillée • 1 au m²
Ciste
Cistus x purpureus : feuillage vert mat • fleurs rose en avril/mai • très résistant sauf excès d'eau • nombreuses variétés et couleurs • massif • 1 au m²
Sauge de Jérusalem
Phlomis fruticosa : port arrondi • feuillage gris vert • grandes fleurs jaune vif au printemps • nombreuses variétés • massif • 2 pour 3m²
Autres essences : Pistachiers et filaires (pour haies) • Leucophyllum frutescens • Coronille • Artemisia arborescens et Anisodontea malvastroides (pour massifs) • Nerprun alaterne • Luzerne arborescente • Buis
Gaura lindheimeri
feuillage fin et léger • abondantes fleurs du blanc au rose printemps/été suivant variétés • massif en ponctuation • 3 au m²
Sauge arbustive
Salvia microphylla : feuillage aromatique • floraison abondante du printemps à l'automne • nombreuses variétés • massif • 1 au m²
Perovskia atriplicifolia
feuillage gris découpé • épis dressés de fleurs violettes tout l'été • taille courte • massif en ponctuation • 2 au m²
Plante curry
Helichrysum italicum : petites feuilles gris argenté aromatiques • fleurs jaune orangé fin de printemps • 4 au m²
Valériane
Centranthus ruber : feuillage vert bleuté • fleurs roses au printemps remontantes en automne • sol caillouteux • massif • 3 pour 2m²
Euphorbia myrsinites
feuilles charnues gris bleuté • effet graphique • inflorescences vert acide au printemps • nombreuses variétés • isolé ou massif • 4 au m²
Autres essences : Armoise arborescens • Lavandes et romarins (nombreuses variétés) • Verveine de Buenos Aires • Teucrium x lucidrys • Scabieuse de Crète • Erysimum 'Bowles Mauve' • Sauge 'greggii x microphylla'
PIÉMONT / GARRIGUE
> Sol calcaire (Fenouillèdes, Corbières, Garrigues, collines du Biterrois et de l'Hérault)
> Sol acide (contreforts des Pyrénées, des Causses et de la Montagne Noire) - Gamme spécifique
> Climat doux • min -12°c en hiver • sécheresse estivale • vents forts • précipitations en automne et au printemps
Besoin en eau
Faible
Moyen
Fort
Résistance au froid


Tilleul à feuilles en cœur
Tilia cordata : port arrondi • ø 10 m • sol profond • écorce lisse fragile à protéger du soleil • arbre puissant pour avenues • éviter le tilleul argenté (risque pour les abeilles)
Poirier Pyramidal
Pyrus calleryana 'Bradford' : port pyramidal étroit • ø 3/4m • fleurs blanches avant les feuilles • alignement pour rues et avenues • var. Chanticleer ø 2m
Frêne à fleurs
Fraxinus ornus : port ovoïde • ø 5/7 m • floraison en panicules blanc crème • sol médiocre • résiste au vent • alignement pour rues
Savonnier
Koelreuteria paniculata : port arrondi • ø 7/8 m. • sol médiocre • floraison jaune en juin sur feuillage découpé • fruits singuliers • alignement pour rues
Erable champêtre
Acer campestre : port arrondi • ø 4/6m • feuillage dense virant au rouge en automne • résistant • alignement pour rues et allées
Autres essences : Chêne sessile et pédonculé • Noisetier de Byzance • Melia azedarach (toxique, système racinaire puissant) • Sophora japonica (taille déconseillée) • Albizzia
Essences persistantes : Magnolia grandiflora (sols profonds) • Caroubier (Pyrénées-Orientales)
Lilas
Syringa vulgaris : fleurs parfumées au printemps • tous sols, même argileux • racines puissantes • taille après floraison • haie, massif et isolé • 1 pour 4m²
Arbre à perruque
Cotinus coggygria : puissant • feuillage bronze en automne • inflorescences plumeuses • var. 'atropurpureus' et 'Grace' • haie libre et massif • 1 pour 3m²
Caesalpinia
Poinciana gilliesii : port dressé étalé • feuillage fin • floraison estivale longue en grappes jaunes avec étamines rouges • massif et isolé • 1 pour 2m²
Althea
Hibiscus syriacus : floraison estivale longue été/automne • fleurs blanches, roses, violettes, rouges • rustique • haie, massif et isolé • 1 pour 2m²
Rosier de Chine
Rosa chinensis mutabilis feuillage vert brillant • floraison du jaune au bronze presque toute l'année • résistant • pas de taille • haie et massif • 1 pour 2m²
Abelia
Abelia grandiflora : feuillage dense avec tiges arquées • floraison été/automne clochettes blanches • variété rose ou prostrée • haie libre et massif • 1 au m²
Autres essences : Germandrée • Caryopteris x clandonensis • Jasmin 'Mesnyi' • Spirea 'Anthony waterer' • Millepertuis arbustif • Seringat et Kolkwitzia amabilis (mi-ombre)
Penstemon barbatus
feuilles oblongues vert bleuté • ø 0,40 m. • grandes fleurs estivales en entonnoir du rose au rouge • préfère les sols fertiles • 4 au m²
Giroflée vivace
Erysimum 'Bowles Mauve' port en boule gris vert • surmontée d'épis mauves au printemps • ø 0,50m • sol drainé • 4 au m²
Jacobinia suberecta
feuillage gris vert • ø 0,60m • fleurs rouge orangé tout l'été • très résistant • rejette de souche • 4 au m²
Lobelia laxiflora
«Angustifolia» : touffe drageonnante expansive verte • ø 0,50m • fleurs en clochettes orangées, printemps et automne • 3 au m²
Achillée millefeuille
Achillea millefolium : feuillage vert découpé • ø 0,50 m. • abondantes fleurs du blanc au violet en début d'été • résistant • 4 au m²
Geranium sanguin
Geranium sanguineum : touffe drageonnante • ø 0,50m • vert foncé • fleurs rose soutenu au printemps • 4 au m²
Autres essences : Othonopsis cheirifolia • Sauge officinale • Euryops pectinatus • Aster novae angliae (terrain frais) • Bulbine et Agapanthe (Sensible au gel) • Iris • Acanthe
PLAINE
> Sol calcaire et profond • limono-argileux dans les plaines • plus caillouteux sur les parties hautes
> Climat doux • min. -7°c en hiver • forte sécheresse estivale • vents forts • précipitations en automne et au printemps
Croissance Lente Moyenne Rapide
Exigence de sol Indifférent Supporte un sol très calcaire uniquement

ARBRES



Frêne commun
Fraxinus excelsior : port érigé • ø 8m • feuillage composé léger • supporte le vent • rustique et spontané • alignement pour avenues



Erable plane
Acer platanoides : port étalé dense • ø 10m • feuillage vert lumineux virant au jaune à l'automne • alignement pour avenues, isolé, parcs



Merisier
Prunus avium : arbre vigoureux au port élancé • ø 7m • grandes feuilles vertes et fruits en drupes rouges • floraison blanche • écorce rouge • isolé, parc



Alisier torminal
Sorbus Aria : port compact • ø 4/6 m • feuillage blanchâtre • fleurs en corymbes blanches au printemps et fruits orangés • alignement pour rues, isolé



Sorbier des Oiseleurs
Sorbus aucuparia : port dressé • ø 5m • feuillage composé rouge en automne • fruits orangés • faible enracinement • alignement pour rues et allées, isolé

Autres essences : Bouleau - Tilleul - Peuplier noir et tremble - Pommier - Cognassier - Noyer - Aulne blanc et glutineux - Hêtre - Marronnier - Saule marsault
Essences persistantes : Pin sylvestre et à crochets - If - Mélèze

ARBUSTES



Noisetier
Corylus avellana : arbrisseau ø 4/5 m • feuillage tardif avec chatons en hiver • rustique • recommandé en cépée • grand massif en arrière plan • parc • 1 pour 5m²



Sureau
Sambucus nigra : port arrondi • ø 3/4 m • ombelles blanches en début d'été • fruits en drupes noires • grand massif et isolé • 1 pour 4m²



Cornouiller sanguin
Cornus sanguinea : port étalé • ø 4/5m • floraison en panicules balanches • feuillage rougissant en automne • rameaux brun rouge • haie et massif • 1 pour 2m²



Cytise
Laburnum anagyroides : arbrisseau toxique dressé ø 3/4 m • fleurs en grappes pendantes fin printemps • peut être conduit en petit arbre • 1 pour 4m² •



Viorne Aubier
Viburnum opulus : port dressé étalé • ø 2m • feuillage virant au rouge en automne • fleurs en corymbes blanc pur en mai • haie libre et massif • 1 pour 3m²



Amélanchier
arbuste fruitier • feuilles rondes vert mat virant au rouge à l'automne • fleurs en grappes blanches au printemps • massif • 1 par m²

Autres essences : Houx - Groseiller et Cassissier - Fusain d'Europe - Aubépine - Mahonia - Forsythia - Cognassier - Camérisier à balais - Daphné (sol acide)

VIVACES



Rudbeckia
port érigé • feuillage ovale vert foncé, duveteux • fleurs en larges capitules jaunes ou roses suivant les variétés • résistant • massif • 3 au m²



Pied d'Alouette
Delphinium elatum : port érigé • feuillage découpé • grappes de fleurs en épis violet en fin d'été (hybrides roses ou blancs) • massif • 3 au m²



Rose de Noël
Helleborus niger : touffe ø 0,40m • hampes florales blanches en hiver (hybrides violacées) • feuillage coriace vert franc • toxique • massif sous-bois • 5 au m²



Anémone du Japon
Anemona japonica : touffe à tubercule ø 0,60m • feuillage découpé surmonté de hampes florales blanches ou rose pâle en fin d'été • massif • 3 au m²



Pivoine
Paeonia lactiflora : touffe de feuillage à folioles • variétés ligneuses arbustives • fleurs sur tiges du blanc au rouge sombre en fin de printemps • massif • 1 au m²



Alchemille
Alchemilla mollis : port en coussin à souche traçante • ø 0,50 m • feuillage argenté avec fleurs vaporeuses jaune citron en été • massif • 4 au m²

Autres essences : Ancolie - Bergenia - Aster - Chardon bleu - Bugle rampant - Sagine - Centaurée - Œillet - Rhododendron, Myrtillier, Bruyère commune (sol acide)



MONTAGNE

> **Sol acide** (Pyrénées, Cévennes et Montagne Noire) • **Sol calcaire** (Causses, Plateau de Sault) • Sol plus profond sur replat et fond de vallée > **Climat** contrasté selon l'exposition • Hiver rude min -12°c à -20°c • max 25°C en été • vents asséchants • précipitations régulières, marquées en automne et au printemps

Les plantes sélectionnées pour la plaine et les piémonts ne sont pas adaptées pour le littoral mais le contraire est possible.

4. Vers une gestion différenciée des espaces verts

4.1. Définition et enjeux liés à la mise en place d'une gestion différenciée

Les espaces verts urbains font partie intégrante de la trame verte et bleu locale. Selon leur nature et leur superficie, ils peuvent jouer un rôle de réservoir de biodiversité ou de corridor écologique. Ils peuvent ainsi permettre à la faune et à la flore d'effectuer au moins une partie de leur cycle de vie.

La gestion différenciée peut être définie comme un **mode de gestion des espaces verts urbains** consistant à adapter leur entretien en fonction de leur nature, de leur situation, de leur usage mais aussi de leur rôle dans le fonctionnement de la trame verte et bleue locale. La gestion différenciée assure ainsi **un équilibre entre l'accueil du public, le développement de la biodiversité et la protection des ressources naturelles**.

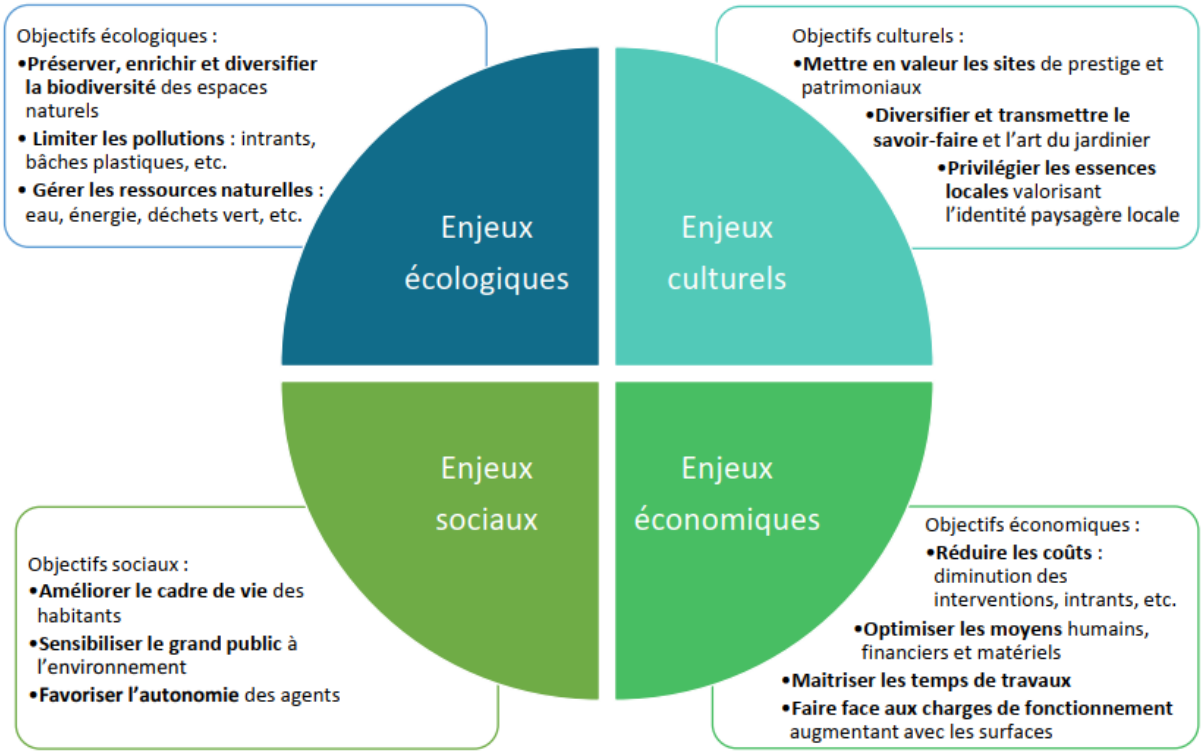


Figure 28. Schématisation des enjeux associés à la mise en place d'une gestion différenciée des espaces verts (source : Oréade-Brèche, 2020).

4.2. Recommandations pour la mise en ouvre d'une gestion différenciée des espaces verts en milieux urbains

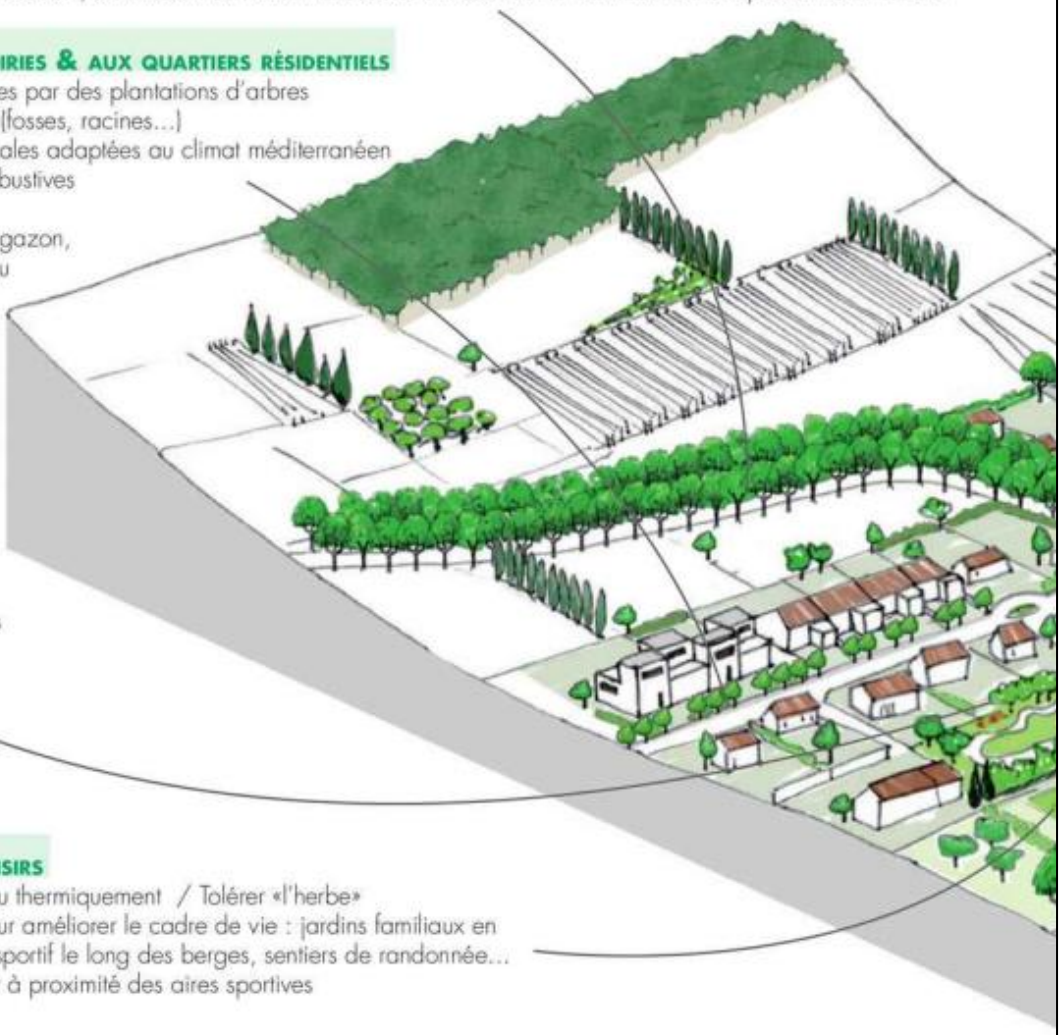
Dans son guide sur la flore locale de l'ancienne région Languedoc-Roussillon, le CAUE Occitanie propose également des principes de gestion différenciée des espaces verts, en fonction de leur usage et de leur localisation au sein des espaces urbanisés.

La synthèse proposée est claire est bien illustrée ; nous la reprenons ici directement.

ENTRÉES DE VILLE
- Valoriser les alignements d'arbres et pratiquer des tailles respectueuses du port naturel des essences
- Préférer un fleurissement d'arbustes, de vivaces ou mêlant vivaces et annuelles à un fleurissement uniquement d'annuelles

PLANTATIONS LIÉES AUX VOIRIES & AUX QUARTIERS RÉSIDENTIELS
- Structurer les avenues et rues par des plantations d'arbres selon des critères techniques (fosses, racines...)
- Employer des essences locales adaptées au climat méditerranéen
- Favoriser les plantations arbustives ou vivaces en pleine terre
- Préférer les alternatives au gazon, moins consommatrices en eau

JARDINS & SQUARES
- Favoriser les plantations en pleine terre et la diversité végétale
- Réduire les tontes, implanter des espèces alternatives au gazon (Dichondra, Zoysia...), et planter des prairies fleuries



ESPACES SPORTIFS & DE LOISIRS
- Désherber manuellement ou thermiquement / Tolérer «l'herbe»
- Profiter de ces espaces pour améliorer le cadre de vie : jardins familiaux en zones inondables, parcours sportif le long des berges, sentiers de randonnée...
- Planter des haies brise-vent à proximité des aires sportives

LA GESTION DIFFÉRENCIÉE permet d'améliorer la qualité de l'environnement urbain, de rationaliser les modes de gestion en déterminant des besoins par zone :
- Anticiper l'entretien et choisir une gamme de végétaux adaptée
- Limiter l'emploi des produits phytosanitaires : privilégier des techniques alternatives
- Réduire les arrosages et préférer une origine naturelle de l'eau : eau brute, récupération...
- Généraliser l'emploi des paillages pour réduire les besoins d'arrosage et limiter l'entretien

GESTION DE PRESTIGE
Gestion la plus soignée - Lieux prestigieux



GESTION ORNEMENTALE
Entretien régulier - Parcs & centre bourg



ESPACES VERTS EN CAMPAGNE
- Limiter l'entretien à quelques fauches annuelles respectant les cycles de la faune et de la flore
- Favoriser les haies mixtes en libre mélange et les essences locales

PLACES ET RUES DU CŒUR DE BOURG
- Favoriser les plantations en pleine terre
- Choisir un mobilier homogène et atténuer l'impact des conteneurs poubelles
- Valoriser l'arbre en milieu urbain : choisir les espèces adaptées, pratiquer des tailles raisonnées
- Maîtriser l'entretien et l'arrosage

CIMETIÈRE
- Valoriser les abords par un fleurissement pérenne
- Végétaliser : plantations d'arbres adaptés, allées enherbées...

ABORDS DES BÂTIMENTS PUBLICS : MAIRIE, ÉGLISE, ÉCOLE...
- Valoriser les espaces publics par des plantations structurantes, homogènes (arbres) et diversifiées (arbustes, vivaces, annuelles...)
- Entretenir avec soin : taille régulière, ramassage des feuilles, tontes...

MILIEUX NATURELS
- Conserver le caractère naturel : créer des aménagements légers, réversibles
- Limiter l'entretien à des fauches, valoriser la ripisylve
- Aucun traitement nécessaire (Traitements interdits à proximité des cours d'eau)



UNE DÉMARCHE DE CONCEPTION DES ESPACES PUBLICS est garante d'une réalisation et d'une gestion réussie. Elle doit mettre en œuvre :
- des compétences professionnelles (architectes, urbanistes, paysagistes....)
- la définition d'un programme à travers une perception globale des espaces et des attentes, en concertation avec les différents acteurs
- l'étude de tous les paramètres liés au site (structures urbaines, paysagères et écologiques), permettant une composition fonctionnelle et équilibrée
- la réalisation soignée du projet en lien avec le concepteur intégrant l'anticipation de la gestion et l'entretien futur du site.

GESTION CLASSIQUE
Entretien léger - Liaisons vertes & agrément



GESTION NATURELLE
Entretien minimum - Périphéries & espaces naturels



Recommandations pour la prise en compte de la biodiversité dans la planification des chantiers et pendant leur mise en œuvre

1. L'optimisation des emprises du projet / chantier

Les emprises doivent être **optimisées et réduites** pour minimiser les incidences sur les habitats, la flore et la faune. De cette manière, les zones à forts enjeux environnementaux doivent être évitées pour l'installation des aires de chantier.

Exemple de réduction d'emprise projet pour éviter un impact sur une zone humide :



Figure 29. Projet initial : deux zones d'extension de l'activité industrielle (à gauche) ; projet final : suppression d'une des deux zones (à droite).



Figure 30. Photographie aérienne de la zone montrant les deux emprises initiales du projet et indiquant la présence des zones inondables et zones humides présentes au droit du projet.

2. La protection de la biodiversité pendant les chantiers

2.1. Identification et balisage des éléments sensibles

Les éléments sensibles (habitats à enjeux, habitats d'espèces protégées… définis dans les études préalables à la mise en œuvre du projet) doivent être protégés de toute altération accidentelle directe ou indirecte liée aux travaux.

Le balisage peut être matérialisé par l'installation de clôtures pérennes (grillage type ursus ou barbelés, barrières HERAS), installées en phase préparatoire de chantier en fonction du phasage des travaux. Quelques exemples d'enjeux environnementaux qui doivent faire l'objet d'un balisage :

- Les vieux arbres à cavités et autres arbres à préserver en bordure de la zone de chantier ;
- Les linéaires de haies préservées ;
- Les limites d'emprises le long des cours d'eau.

Une carte opérationnelle du balisage doit être préparée en amont (généralement par l'écologue en charge du suivi de chantier s'il y en a un) et transmise aux entreprises qui interviennent pour la mise en place du marquage/balisage.

Les arbres doivent être protégés avec des moyens efficaces, modulaires, mobiles et pratiques afin d'éviter de sectionner les racines ou de faire des chocs sur les troncs et les branches. Les personnels conduisant des engins de terrassement ou de manutention doivent être formés afin d'éviter ce type de chocs. Sur les arbres de haute tige qui sont dans l'emprise d'évolution des engins de chantier, une protection de 2 mètres de hauteur devra être prévue. L'entreprise doit également s'engager à ne pas creuser à moins de 2,5 mètres en moyenne des arbres (en fonction de la largeur du houppier, qui détermine le périmètre dans lequel le volume racinaire est le plus important).



Figure 31. Chantier délimité par une barrière fixe (à gauche) ; Arbres protégés pendant un chantier (à droite).

2.2. Temporalité des interventions

Les opérations de déboisement, débroussaillage et décapage, qui sont les plus impactantes sur les habitats d'espèces et les individus présents, doivent être réalisées **sur la période septembre-fin octobre**. Cette période restreinte doit permettre d'empêcher ou de limiter la destruction et la perturbation des individus lors des phases sensibles de repos ou de reproduction de la plupart des groupes d'espèces. Les oiseaux sont particulièrement concernés (risque de destruction des nids et d'individus (jeunes au nid et œufs), dérangements pendant la nidification des espèces avec abandon des couvées…).

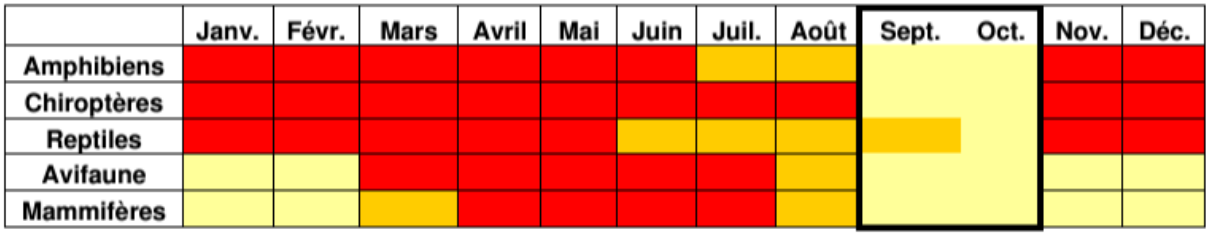


Figure 32. Périodes de sensibilité de la faune (source : Cabinet Ectare, 2020).

Les phases suivantes des chantiers peuvent être réalisées dans la continuité, jusqu'au printemps.

Les travaux doivent au maximum être réalisés **en continuité dans le temps**, y compris en continuité avec les opérations de défrichement/débroussaillage. Cette contrainte doit être **anticipée** par les aménageurs/promoteurs.

Dans le cas où une interruption ne pourrait être évitée, les terrains devront être maintenus dans un état inhospitalier pour la faune. Deux fauchages/coupes minimum par an, entre septembre et octobre et entre février et mars devront être faits pour assurer le maintien de cet état. La reprise des travaux doit alors se faire obligatoirement après la fauche de mars ou de septembre alors que la végétation n'a pas encore eu le temps de repousser.

Les opérations les plus importantes de terrassement doivent être réalisées en dehors des périodes de pluie. De plus, préalablement aux travaux de terrassement, les réseaux devront être enfouis ou déviés.

Lors de la phase de terrassement, des dispositifs provisoires filtrants et/ou de décantation empêchant la dispersion des éléments polluants (matières en suspension, hydrocarbures…) ont l'obligation d'être installés.

3. Préconisations pour les interventions sur la végétation

Période d'intervention et principes d'abattage d'arbres à enjeux

Lorsque des arbres morts ou grosses branches mortes sont présentes dans l'emprise du chantier, il est également important de préserver du bois mort qui est favorable aux coléoptères et peut aussi constituer des sites de repos ou d'hivernage pour la petite faune (reptiles, hérissons).

Les interventions concernant la végétation devront être réalisées préférentiellement durant le repos végétatif (généralement entre mi-novembre et fin février). Les arbres devront être marqués avant la phase de défrichement. Si des arbres favorables à la faune cavicole doivent être abattus (présence de

cavités dans le tronc, qui peuvent être occupées par des coléoptères, certaines espèces d'oiseaux, chauves-souris…), il s'agit de procéder à l'abattage en laissant le temps aux individus présents de s'échapper. Un protocole sur l'exemple du protocole suivant peut alors être proposé :

Exemple de protocole d'abattage d'arbres favorables à la faune cavicole :

1. Marquage de l'arbre à abattre suivant une signalétique particulière en amont du chantier ;
2. Tronçonnage de la partie haute du tronc, puis récupération uniquement des grosses branches (= charpentières) ayant un diamètre supérieur à 50 cm ;
3. Tronçonnage à la base de l'arbre (ras du sol) et récupération du fût ;
4. Transfert des grosses branches et du fût vers un site de stockage idéalement situé à proximité d'autres arbres favorables (vieux ou gros arbres présentant eux-mêmes des cavités). Stockage en position horizontale à même le sol ou verticale (selon les possibilités d'accrochage du tronc à un autre arbre de grand gabarit).
5. Installation d'un panneau d'informations près du tas de grumes précisant de ne pas toucher au bois (protection de la biodiversité par exemple).

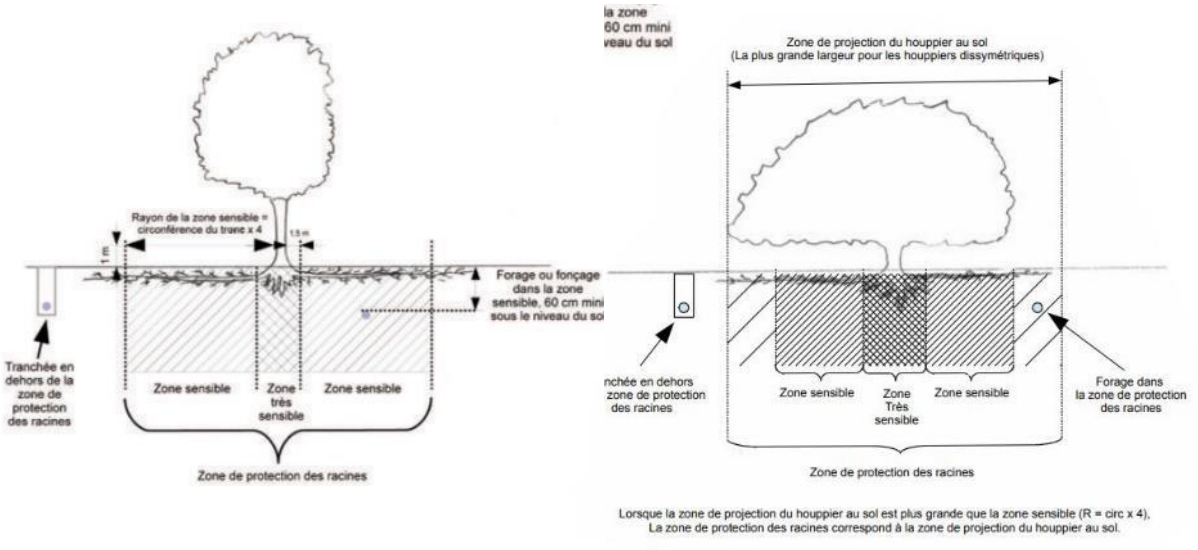
Préconisations pour préserver le système racinaire des arbres pendant le chantier

Il s'agira de veiller à ne pas altérer le système racinaire des arbres en :

- Limitant le tassement du sol

Les véhicules, engins lourds et matériaux ne doivent pas circuler ou stationner dans la zone sensible, correspondant généralement à un rayon égal à la projection du houppier au sol. Si la circulation est indispensable, il est conseillé d'utiliser des plaques de protection de sol avant le début des travaux ce qui permettra de répartir les charges (plaques de roulage).

Trois zones sont à délimiter autour du tronc de l'arbre avant les travaux (d'après les normes anglaises NJUG) :



- **La zone très sensible** : située à 1,5 m de rayon autour de la périphérie du tronc (projection au sol de la mesure prise sur le tronc à 1 m de haut) / ou surface de la fosse de plantation si elle est plus importante que la surface ci-dessus. Toute intervention de fouille est interdite dans cette zone.

- **La zone sensible** : située à **X** m de rayon autour de la périphérie du tronc avec **X** = circonférence du tronc en m (mesurée à 1 m du sol) X 4 / ou projection du houppier au sol. De préférence, il faut choisir la plus grande surface. Exemple : si la circonférence du tronc mesurée à 1 m du sol est égale à 3 m, alors le rayon de la zone sensible est égal à 4 x 3 m = 12 m. Si la projection au sol du houppier a un rayon de 15 m, c'est ce rayon supérieur qui sera retenu. Sur cette zone, les interventions de fouille doivent être réalisées avec des précautions particulières.
- **La zone extérieure** : En dehors des zones sensibles, les interventions de fouille sont libres.

➢ Ne pas remblayer le sol

Le remblaiement forme une couche épaisse au-dessus du sol, ce qui provoque une asphyxie du système racinaire importante.

➢ Ne pas déblayer le sol

Le déblaiement va infliger des blessures aux racines (les racines charpentières et le chevelu racinaire).

➢ Ne pas blesser, écorcher ni arracher les racines

Même à des faibles profondeurs (- 20 cm par exemple) le décaissement, dans les zones sensibles, provoque la destruction et l'altération d'une partie importante du chevelu racinaire.

Les sections racinaires devront rester exceptionnelles et se limiter à des racines de moins de 5 cm de diamètre. Elles doivent être réalisées par un outil propre et adapté de type scie égoïne. Cela facilite le recouvrement de la plaie de taille qui devra être immédiatement recouverte de terre afin d'éviter un asséchement de la plaie et la création d'une nécrose, facteur d'entrée pour les pathogènes lignivores. Les outils de coupe doivent être désinfectés avec un produit antifongique de type alcool à 70° entre chaque arbre.

Pour la mise en place de nouveaux réseaux dans la zone sensible de l'arbre, il est conseillé de réaliser un forage dirigé ou un fonçage. Cela consiste à faire passer des réseaux, sans réaliser de fossé, à une profondeur minimale de 60 cm pour passer sous les racines.

La période d'intervention, en cas de mise à nu des racines lors de la création d'une tranchée, est hors végétation, c'est-à-dire entre novembre et mars. En cas de période de gel, une toile imperméable doit être mise en place au bord de la tranchée du côté de l'arbre afin de maintenir une humidité du sol autour des racines et d'éviter le gel et le dessèchement.

Il est conseillé, à la suite des travaux, de faire un nouveau diagnostic afin de constater le bon déroulement des travaux et l'évolution de la vitalité de l'arbre. Une nouvelle visite, à la période de reprise suivante ou au plus tard 1 an après les travaux peut confirmer l'absence de dégâts importants à l'arbre, notamment au travers de l'observation de sa croissance annuelle et de sa vitalité.