

OAP THEMATIQUE « TRAME VERTE ET BLEUE »

BELLEGARDE (30034)



MAI 2024



ETUDE ET PROJET

Projet	Révision du PLU de Bellegarde
Maître d'ouvrage	Commune de Bellegarde (30034)
Nature de l'étude	Volet environnemental de la procédure – OAP thématique TVB

AUTEURS

Rédaction et formalisation	M. LASSIGNARDIE, L. PELLOLI
----------------------------	-----------------------------

ALTEMIS

44 quai de Bosc
34200 SETE



LIVRABLES

VERSION	DATE	REDACTION	RELECTURE - VALIDATION	NATURE DU LIVRABLE
Ind1	05/2024	M. LASSIGNARDIE, L. PELLOLI	L. PELLOLI	OAP thématique « Trame verte et bleue »

I. DEFINITION DES DIFFERENTES TRAMES

Constatant certaines limites dans la définition initiale de la Trame verte et bleue aux échelles régionales ou de l'intercommunalité, ce document a pour objectif de décliner cette thématique à une échelle plus locale, ici la commune. Il intègre également d'autres trames, et notamment un réseau écologique pour les espèces volantes (trame aérienne), pour la biodiversité du sol (trame brune) ou encore pour la vie nocturne (trame noire).

1. Les trames dites aériennes

- La **TRAME NOIRE** identifie des corridors et des réservoirs d'obscurité, naturellement favorables à une pleine expression des espèces nocturnes telles que les chauves-souris ou certains oiseaux. En complément de la trame verte et bleue, elle a pour objectif de préserver ou recréer un réseau écologique propice à la vie nocturne.

D'autres éléments ponctuels peuvent également être inclus dans la **TRAME AERIENNE**, regroupant les barrières, obstacles ou « points de conflit », au déplacement de la faune volante. Cette approche "préventive" vise non seulement à résorber les obstacles existants, mais surtout à éviter une détérioration des continuités écologiques empruntées par la faune volante.

2. Les trames dites de surface

- La **TRAME BLEUE** repère les corridors écologiques associés à l'eau en surface, tels que les zones humides et les cours d'eau.
- La **TRAME VERTE** identifie les différentes strates végétales en surface, comprenant la végétation ordinaire, les arbustes, les arbres, les alignements d'arbres et les boisements.

La superposition de ces deux trames, la Trame verte et bleue (TVB), permet de visualiser l'ensemble des continuités écologiques terrestres et aquatiques.

- La **TRAME JAUNE** identifie les vastes zones agricoles, les pâturages, les haies bocagères, les haies brise-vent, et autres éléments en surface. Bien que moins utilisée, cette trame est également importante dans la préservation et la gestion des paysages et de la biodiversité.

3. Les trames dites « du sol et du sous-sol »

- La **TRAME BRUNE** se concentre sur la détection des connexions et des interactions entre le sol et la végétation, ainsi que sur les déplacements de la faune présente dans le sol et le sous-sol.

II. LA TRAME VERTE ET BLEUE

La présente OAP n'a pas vocation à se substituer au dispositif réglementaire et graphique du PLU, elle a une portée pédagogique qui vient compléter son application en termes de compatibilité.

1. Qu'est-ce que la TVB ?

La TVB est un réseau formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques identifiées par les Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique (SRCE) ainsi que par les documents de planification de l'Etat, des collectivités territoriales et de leurs groupements. Cette trame contribue à l'amélioration de l'état de conservation des habitats naturels et des espèces, ainsi qu'au bon état écologique des masses d'eau.

Instaurée par loi portant Engagement National pour l'Environnement (ENE, dite « Grenelle » de 2010 et 2012), et complétée par la loi Biodiversité de 2016, la TVB est l'un des outils des PLU qui, selon la loi, « a pour objet d'enrayer la perte de biodiversité en participant à la préservation, la gestion et la remise en bon état des milieux nécessaires aux continuités écologiques tout en prenant en compte les activités humaines, et notamment agricoles, en milieu rural ainsi que la gestion de la lumière artificielle la nuit » (article L.371-1 du code de l'environnement)

Article L.152.1 du code de l'urbanisme :

« L'exécution par toute personne publique ou privée de tous travaux, constructions, aménagements, plantations, affouillements ou exhaussements des sols, et ouverture d'installations, classées appartenant aux catégories déterminées dans le plan sont conformes au règlement et à ses documents graphiques. Ces travaux ou opérations sont, en outre, compatibles, lorsqu'elles existent avec les orientations d'aménagement et de programmation »

Article L.151.6.2 du code de l'urbanisme :

« Les orientations d'aménagement et de programmation définissent, en cohérence avec le projet d'aménagement et de développement durable (PADD), les actions et opérations nécessaires pour mettre en valeur les continuités écologiques. »

Le PADD expose la vision politique de la commune en matière de développement durable. Il se décline en grands axes qui sont ensuite détaillés en objectifs, lesquels sont à leur tour subdivisés en orientations spécifiques.

Dans le cadre du PADD, l'OAP thématique portant sur la TVB vise à fournir des instruments pour renforcer voire étendre les corridors écologiques identifiés dans le SRCE et à les adapter aux besoins spécifiques du territoire communal. Son objectif est de préserver un environnement propice aux espèces animales et végétales, tout en offrant aux habitants un cadre de vie et des paysages de qualité.

2. La composition de la TVB

La TVB se compose de plusieurs éléments à prendre en compte :

- **Les continuités écologiques** : Les continuités écologiques constituant la Trame verte et bleue comprennent des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques (articles L.371-1 et R.371-19 du code de l'environnement).
- **Les réservoirs de biodiversité** : Les réservoirs de biodiversité sont des espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement en ayant notamment une taille suffisante, qui abritent des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent, ou qui sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces. Les réservoirs de biodiversité comprennent tout ou partie des espaces protégés et les espaces naturels importants pour la préservation de la biodiversité (article L. 371-1 II et R. 371-19 II du code de l'environnement).
- **Les corridors écologiques** : Les corridors écologiques assurent des connexions entre des réservoirs de biodiversité, offrant aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie. Les corridors écologiques peuvent être linéaires, discontinus ou paysagers. Ils comprennent les espaces naturels ou semi-naturels ainsi que les formations végétales linéaires ou ponctuelles permettant de relier les réservoirs de biodiversité, et les couvertures végétales permanentes le long des cours d'eau mentionnées au I de l'article L. 211-14 du code de l'environnement (article L. 371-1 II et R. 371-19 III du code de l'environnement).
- **Les cours d'eau et zones humides**, y compris les parties de cours d'eau et les canaux désignés en vertu de l'article L. 214-17 du code de l'environnement, ainsi que d'autres cours d'eau, parties de cours d'eau et canaux jugés essentiels pour la préservation de la biodiversité, jouent un double rôle en tant que réservoirs de biodiversité et corridors écologiques. De même, les zones humides considérées comme essentielles pour la conservation de la biodiversité remplissent la fonction de réservoirs de biodiversité et/ou de corridors écologiques.
- **Les espaces agricoles** : Souvent intégrés à la Trame verte en tant que corridors écologiques ou réservoir de biodiversité de milieux ouverts ou semi-ouverts, ils peuvent évoluer en faveur de la biodiversité (haies, refuges...) tout en restant productif.

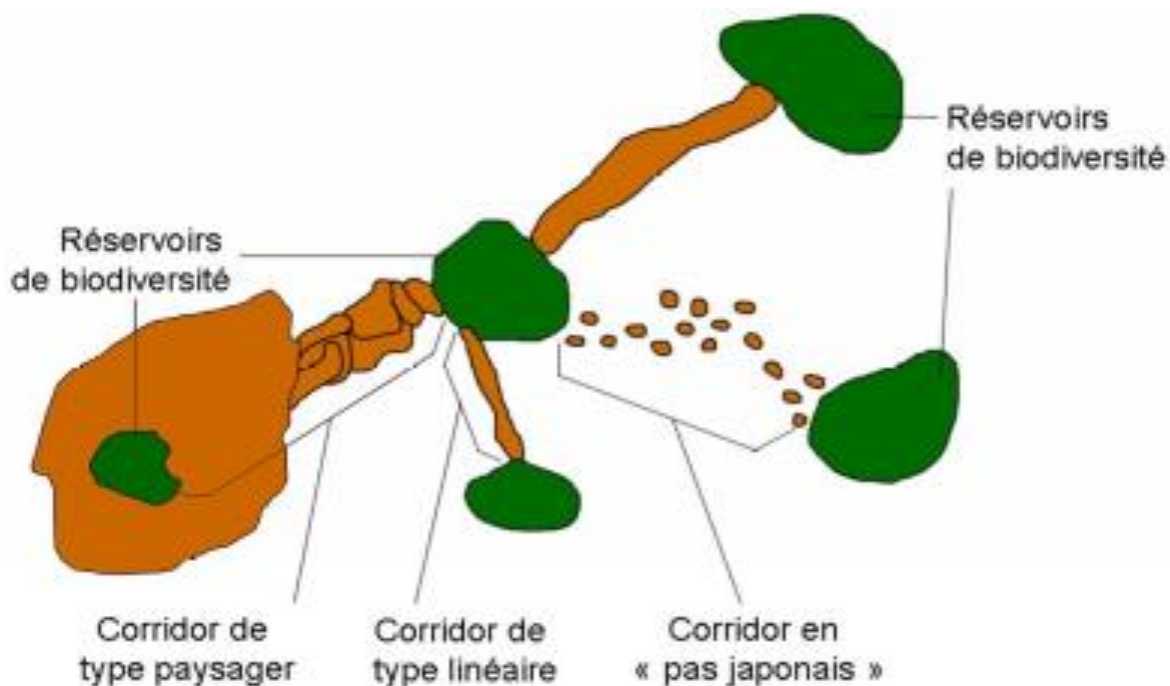


Figure 1. Schéma d'un réseau de continuités écologiques
Source. Hesse, 2012, d'après 1er guide COMOP TVB

3. L'articulation de la TVB avec le PADD

Le projet politique de la Commune pour son territoire est établi dans le Projet d'Aménagement et de Développement Durables (PADD), dans lequel la collectivité présente les orientations et ambitions de son PLU. Ce dernier intègre notamment la préservation du cadre environnemental et paysager de la Commune via plusieurs axes :

- Favoriser le maintien d'un environnement de qualité
- Conserver les éléments naturels et bâtis valorisant le paysage communal
- Protéger les populations face aux risques et aux nuisances présentes sur le territoire.

4. La TVB du Schéma Régional de Cohérence Ecologique

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) définit une trame verte et bleue, dont la représentation communale est figurée page suivante. Ces éléments ont été présentés dans l'Etat Initial de l'Environnement.

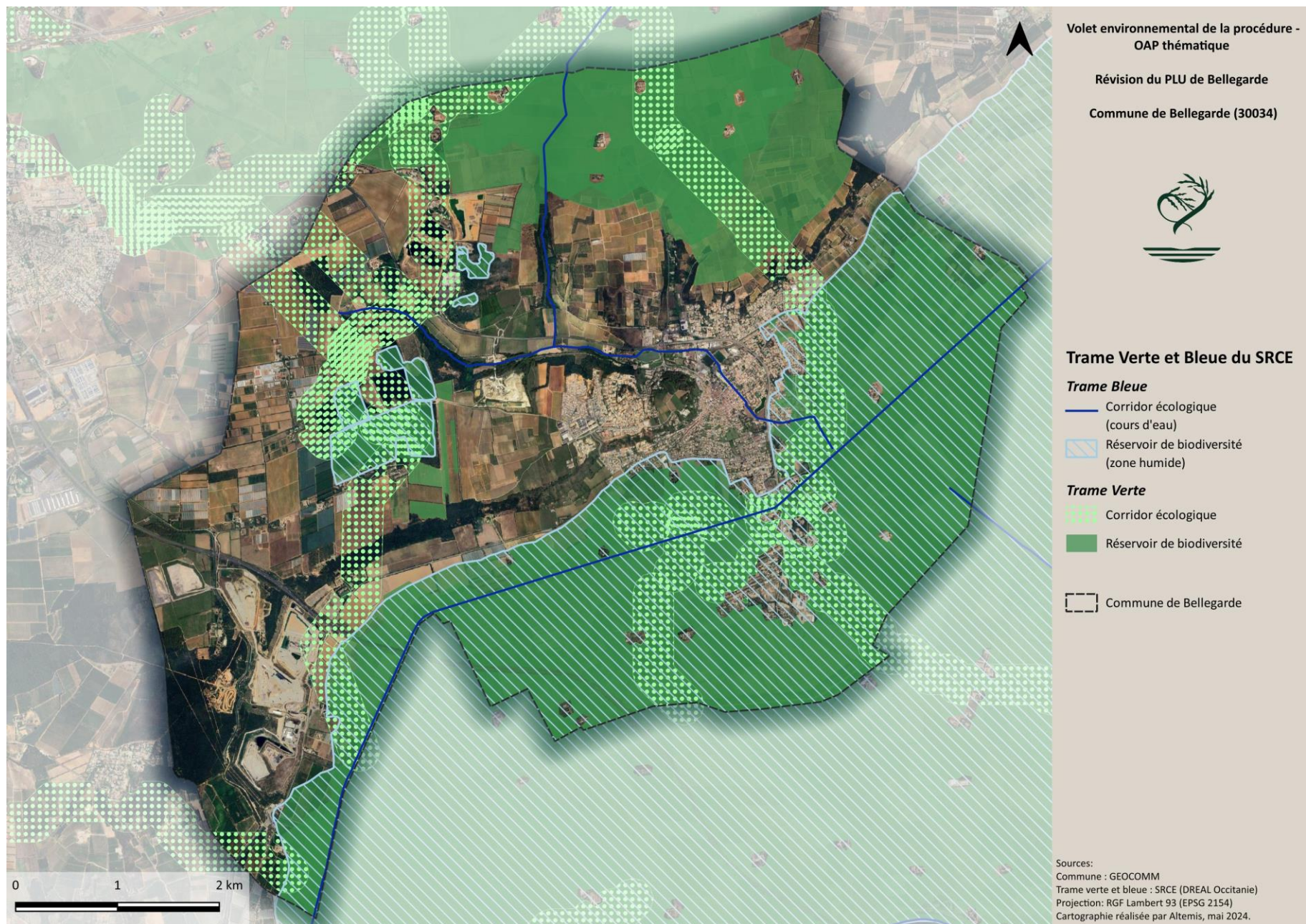


Figure 2. Trame verte et bleue du SRCE sur la commune
 OAP THÉMATIQUE « TRAME VERTE ET BLEUE » / RÉVISION DU PLU DE BELLEGARDE
 ALTEMIS – MAI 2024

III. LES ENJEUX STRATEGIQUES COMMUNAUX

1. Les éléments à prendre en compte en milieu urbanisé

- **La nature en ville**

La pénétration de la nature en ville doit être favorisée. Au-delà de son intérêt environnemental et paysager, la nature en ville produit de nombreux services écosystémiques ; services de régulation (du climat, de la pollution, des inondations etc.), service culturels ou récréatifs (éducatifs, loisirs etc.) ou de production (agriculture urbaine).


Cette nature en ville peut être favorisée de plusieurs façons :



- En travaillant sur la diversification végétale des espaces de parcs, jardins, alignements d'arbres en bord de voie etc., en y favorisant notamment le développement de plantations multistrates (strate herbacée, strate arbustive, strate arborée), d'une palette végétale d'origine locale et excluant toute espèce exotique envahissante ;
- En maximisant les espaces de pleine terre au sein et en périphérie des aménagements ;
- En développant au maximum les couverts végétaux sur les espaces perméables et en développant les plantations en bords de routes, de parkings et de tout autre aménagement public.

- **La perméabilité des matériaux**

Un sol est dit imperméabilisé ou minéralisé lorsqu'il est recouvert d'un matériau imperméable à l'eau et l'air, tel que l'asphalte ou le béton (routes, voies ferrées, parkings, constructions...). L'imperméabilisation des villes conduit à des phénomènes d'inondation et de ruissellement très importants, elle provoque également un appauvrissement voire une destruction souvent irréversible des sols, et génère également une perte de la biodiversité.

Pour les nouveaux aménagements, les emprises imperméabilisées devront être limitées au maximum et les matériaux perméables ou semi-perméables favorisés. Les revêtements du sol seront à adapter aux usages (Cf. exemple ci-dessous).

USAGE	ILLUSTRATION
CHEMINEMENT PIETON	

<p>PISTE CYCLABLE</p>	
<p>STATIONNEMENT</p>	

2. La palette végétale

La palette végétale constitutive des aménagements de voirie et de parc sera constituée d'espèces locales, non-allergènes, excluant toute espèce exotique envahissante. Elle favorisera des essences diversifiées, fructifères, cavicoles, messicoles etc. Chaque aménagement paysager favorisera au maximum la présence de plusieurs strates.

- **La strate herbacée**

La strate herbacée joue un rôle important dans la promotion de la biodiversité en milieu urbain. En effet, l'aménagement de prairies offre un environnement plus riche en espèces végétales et animales, favorisant ainsi la vie sauvage par rapport à un gazon ornemental régulièrement tondu. Il convient donc de distinguer les gazons des prairies et d'encourager le développement de ces dernières :

- **Les gazons** sont destinés aux espaces de loisirs et de détente tels que les pelouses, les allées verdoyantes, les aires de jeux ou les terrains de sport. Ils sont les seuls espaces verts capables de supporter le piétinement et accessibles au public.
- **Les prairies**, quant à elles, sont composées d'espèces sélectionnées pour leur résistance et leur attractivité pour la faune pollinisatrice, telles que les fleurs champêtres. Elles sont adaptées aux caractéristiques du sol (pH, texture, humidité, profondeur) et à l'exposition au soleil (zone ombragée, lisière, pleine lumière). L'utilisation d'espèces sauvages pures est réservée aux projets de restauration de milieux naturels ou de renforcement de la flore pionnière. Sur les bas-côtés routiers, des mélanges de graminées et de légumineuses à croissance basse sont privilégiés pour des raisons de visibilité et de sécurité.
- **Les espèces locales et indigènes** sont privilégiées, et l'utilisation de semences locales est encouragée en raison de leur résistance accrue, de leur adaptation au climat local et de leur capacité à fournir un habitat de qualité pour la faune et la flore.

De même, la gestion différenciée des enherbements peut être envisagée, privilégiant un mélange de graines rustiques à floraison basse et à croissance lente. Cela permet de limiter les tontes, favorisant ainsi le développement de la végétation fleurie en strate herbacée et attirant les insectes pollinisateurs.

- **La strate arbustive**

La strate arbustive joue un rôle prépondérant pour le maintien de la biodiversité en milieu urbain. En favorisant l'implantation d'arbustes, on offre un habitat propice à une diversité d'espèces végétales et animales, contribuant ainsi à enrichir la vie sauvage au sein de cet environnement urbain. Il est donc important de différencier les zones d'arbustes des autres espaces verts, en encourageant leur développement.

Les zones d'arbustes peuvent être aménagées dans divers contextes, tels que les parcs, les jardins publics, les espaces verts le long des rues ou les zones de transition entre les zones bâties et les espaces naturels. Ces espaces offrent des refuges et des sites de nidification pour de nombreuses espèces d'oiseaux, de petits mammifères et d'insectes. Pour le choix des essences arbustives vivaces, il est important de privilégier celles adaptées aux conditions. Les espèces indigènes seront préférées car elles sont mieux adaptées à l'environnement local et contribuent à renforcer les écosystèmes locaux.

Les essences arbustives vivaces seront choisies selon une optique de gestion raisonnée, notamment en ressource en eau. Les besoins en arrosage seront réduits au minimum afin de concevoir des espaces publics autonomes sur le plan hydrique, s'inscrivant ainsi dans une démarche de développement durable.

- **La strate arborée**

La strate arborée occupe une place centrale dans la configuration de l'environnement urbain, tant dans les espaces verts que sur l'ensemble de la commune. Elle offre des avantages écologiques (captation de carbone, production d'oxygène, refuge pour la biodiversité, ...), esthétiques (embellissement du paysage urbain) et fonctionnels (ombre, fraîcheur, atténuation des îlots de chaleur urbains ...).

Le choix des essences arborescentes est important, tout comme pour les strates précédentes. Il est primordial de privilégier des arbres autochtones, parfaitement adaptés aux conditions climatiques et environnementales locales. Les essences arborescentes proposées seront soigneusement sélectionnées en fonction de leur faible coût de gestion, prenant en considération leur port naturel afin de minimiser les interventions onéreuses. Cette approche garantit non seulement la résilience des arbres face aux conditions locales, mais aussi une utilisation efficiente des ressources financières dédiées à leur entretien, contribuant ainsi à la durabilité et à la pérennité des espaces arborés urbains.

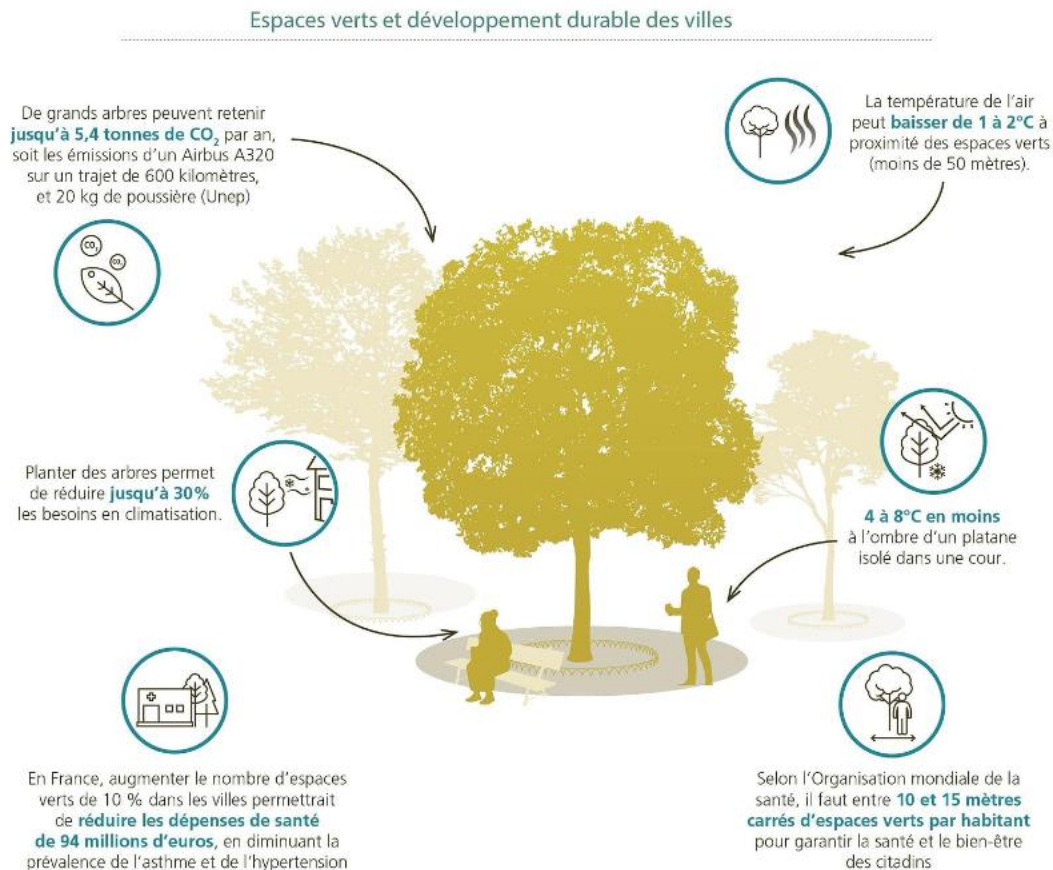


Figure 3. Les bienfaits de la végétation en milieu urbain
Source. ONF, 2021

Les haies monospécifiques sont proscrites. Les espèces de type thuya, *Cupressocyparis*, *Chamaecyparis* et laurier palmes sont interdites. En effet, l'utilisation de ces essences, répandue dans de nombreux projets urbains à travers le pays a banalisé le paysage et créé des effets de masques peu esthétiques pour les piétons.

Les arbres isolés ou groupés (haies, bosquet...) seront constitués d'essences variées (au minimum 3 espèces distinctes), et dans la mesure du possible, les plantations doivent répondre à 4 des 5 critères suivants :

- Végétaux d'essences locales et donc acclimatés (source possible : <https://www.arb-occitanie.fr/ressource/guide-plantons-local-en-occitanie/> ; https://www.parcduluberon.fr/wp-content/uploads/2017/10/guide_arbres_arbustes.pdf),
- Essences non-allergènes (source possible : <https://www.vegetation-en-ville.org/wp-content/themes/vegetationenville/PDF/Guide-Vegetation.pdf?v=2018.06.18-11.56.35>),

- Arbres d'entretien aisé (ramassage des feuilles et des fruits, coulées de sève, taille...), végétaux peu gourmands en eau,
- Essences non-invasives,
- Si elles sont mellifères c'est un avantage, mais non une obligation.

Dispositif réglementaire pour les haies :

De mi-mars à fin juillet, les haies servent d'abri pour de nombreuses espèces, aussi, il est demandé, sauf enjeux sanitaires majeurs, **de ne pas les entretenir à cette période de l'année.**



Figure 4. Exemple illustré d'une haie multi-strate et des fonctionnalités écologiques
Source. Clotilde GARNIER

IV. LE DISPOSITIF REGLEMENTAIRE ET GRAPHIQUE

1. La trame verte : les grands ensembles et continuités

La trame verte concerne les réservoirs de biodiversité et continuités écologiques naturels et semi-naturels terrestres. Il s'agit d'une matrice de milieux végétalisés de première importance pour la faune et la flore. A ce titre, une attention particulière est portée à leur maintien dans le cadre du PLU.

La préservation ou les orientations prescriptrices relatives à ces éléments peuvent généralement prendre deux formes principales dans le cadre d'un PLU :

- La définition d'éléments de continuités écologiques au titre du L.151-23 du code de l'urbanisme. Cet article permet de recenser de nombreux éléments de l'éco-paysage participant à la connexion entre les milieux naturels et d'y associer un ensemble de prescriptions réglementaires sur-mesure, tout en assurant les possibilités d'entretien qui pourraient être nécessaires pour des questions de salubrité, sécurité etc. Ces éléments de continuités peuvent être définis à l'échelle « macro » (travail déjà mené sur la définition de corridors écologiques de plus de 150 ha sur certaines communes de superficies approchant celles de Montbazin), ou à l'échelle « micro » (protection de murets en pierre sèche, petites mares, haies en périphérie d'espaces agricoles etc.). **Les arbres remarquables en milieu urbain seront classés à ce titre.**
- La création d'espaces boisés classés (EBC), lorsque applicable. Selon le cas de figure (nature de l'espace à préserver) et la pertinence juridique de l'outil, nous proposerons plutôt à la commune le L.151-23 ou le classement en EBC.

- **La sanctuarisation des réservoirs de biodiversité**

Ces espaces doivent bénéficier d'une protection stricte afin de limiter l'impact de toute forme de construction ou d'installation sur leur emprise, en raison de leur haute valeur écologique.

Une protection réglementaire sera mise en place, les classant sous un indice "p" pour "protéger", similaire aux classements existants tels que "Ap" (agricole protégé) ou "Np" (naturel protégé). Dans le cadre de cette classification, toute forme de construction sera rigoureusement interdite afin de préserver l'intégrité de ces espaces.

- **Le développement des corridors écologiques**

Ces espaces se répartissent sur l'ensemble du territoire, incluant même les zones urbaines où l'on fait référence à la "nature ordinaire".

Une protection réglementaire sera mise en place, les classant sous un indice "p" pour "protéger", similaire aux classements existants tels que "Ap" (agricole protégé) ou "Np" (naturel protégé). Dans le cadre de cette classification, toute forme de construction sera rigoureusement interdite afin de préserver l'intégrité de ces espaces.

- **La préservation des espaces naturels relais**

Ces espaces présentent une couverture végétale qui les rend susceptibles de constituer des espaces relais pour les déplacements de la faune et de la flore à travers le paysage mais pour lesquels le manque d'information quant à leur qualité écologique et biologique ne permet pas de les qualifier plus précisément. Ces espaces sont disséminés sur l'ensemble du territoire, englobant également les zones urbaines où est fait référence à la "nature ordinaire".

Une protection réglementaire sera mise en place, les classant sous un indice "p" pour "protéger", similaire aux classements existants tels que "Ap" (agricole protégé) ou "Np" (naturel protégé). Dans le cadre de cette classification, toute forme de construction sera rigoureusement interdite afin de préserver l'intégrité de ces espaces.

2. La trame verte : la mosaïque de nature ordinaire

La préservation de la diversité des espaces naturels ordinaires est essentielle pour la conservation de la biodiversité urbaine. Ainsi, les projets d'aménagement doivent être attentifs à ne pas altérer davantage ces espaces, voire à les restaurer si nécessaire.

Les espaces verts en milieu urbain offrent une multitude d'avantages, allant de la régulation des températures à la purification de l'air en passant par l'amélioration du bien-être des habitants. Ils jouent un rôle important dans la création d'un environnement urbain plus sain et agréable à vivre.

La préservation de la qualité écologique des espaces urbains est désormais un impératif dans la conception des projets d'aménagement. Il est nécessaire de lutter contre l'imperméabilisation des sols et de mettre en place une gestion durable des eaux pluviales dès les premières phases du projet.

Ainsi, les pratiques suivantes sont à privilégier :

- Utilisation de revêtements de sol perméables, sauf en cas de contraintes techniques.
- Préférence pour les dispositifs de gestion des eaux pluviales tels que les fossés, les noues, les cunettes et les drains, plutôt que les canalisations. Ces aménagements peuvent également favoriser la plantation d'espèces végétales adaptées aux milieux humides.
- Intégration d'un plan d'aménagement paysager global et d'une palette végétale locale, comprenant des îlots de fraîcheur, des continuités arborées et la mise en place de la Trame brune. De plus, la végétalisation en pied de façade permet d'atténuer l'aspect massif des constructions, tandis que les toitures plates végétalisées contribuent à la lutte contre les îlots de chaleur.
- Aménagement de la mobilité pour qu'elle soit adaptée à tous, notamment aux personnes à mobilité réduite (PMR) et aux modes de déplacement actifs, en assurant le franchissement des obstacles.
- Installation de clôtures végétales favorisant le développement des écosystèmes tout en tenant compte de la transparence écologique.

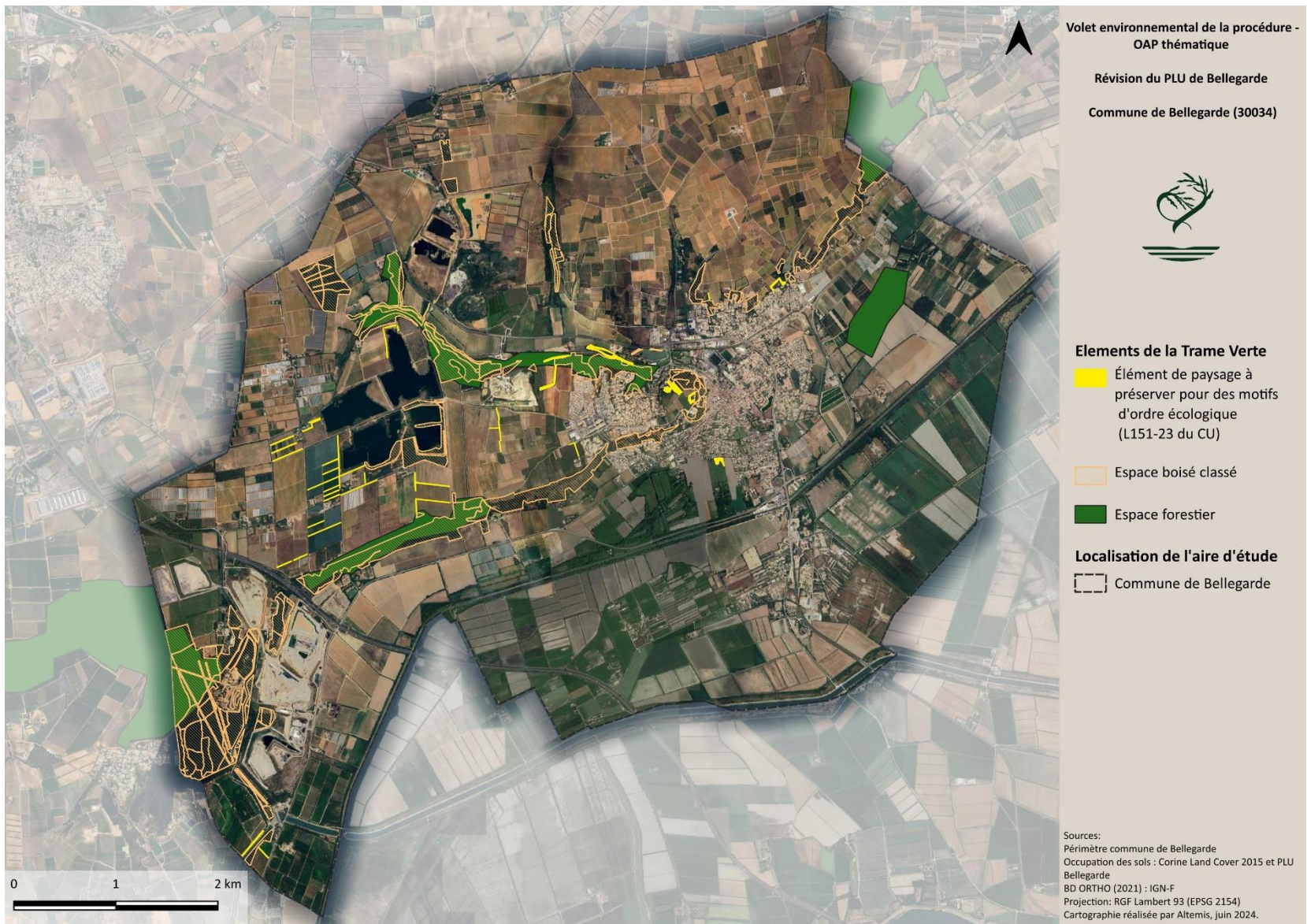


Figure 5. Milieux naturels et semi-naturels formant une trame verte « naturelle » sur la commune

3. La trame bleue

Les zones humides jouent un rôle fondamental dans la préservation de la biodiversité et offrent de nombreux services écosystémiques. Par conséquent, les projets d'aménagement seront attentifs à leur préservation et à la protection de leur qualité écologique. Une attention particulière sera portée au cycle naturel de l'eau, ainsi qu'à la protection des espèces animales et végétales qui y résident.

- Le long des cours d'eau identifiés, il sera nécessaire de maintenir ou de restaurer le caractère naturel des berges sur une largeur minimale de 10 mètres à partir de la partie sommitale. Dans la mesure du possible, les berges déjà imperméabilisées devront être renaturées pour favoriser le développement des écosystèmes et promouvoir la biodiversité.
- La ripisylve existante en bordure de ces cours d'eau doit être préservée sur une profondeur minimale de 10 mètres et entretenue sur une profondeur d'environ 50 mètres. Elle devrait être composée d'espèces adaptées à l'écosystème environnant. Il est important de protéger ces boisements en les classant au titre de l'article L.113.1 du CU (Espaces Boisés Classés) ou L.151.23 du CU, en fonction de leur vocation. Dans le cas présent, les boisements alluviaux ont été classés au titre du L.113.1 du CU.
- La gestion locale des eaux pluviales aériennes doit être privilégiée, en utilisant des infrastructures telles que les noues, les bassins naturels de rétention et les zones d'infiltration. Ces aménagements écologiques, associés à un entretien adapté, peuvent favoriser le développement voire la création de zones humides, contribuant ainsi à la préservation de ces écosystèmes fragiles.

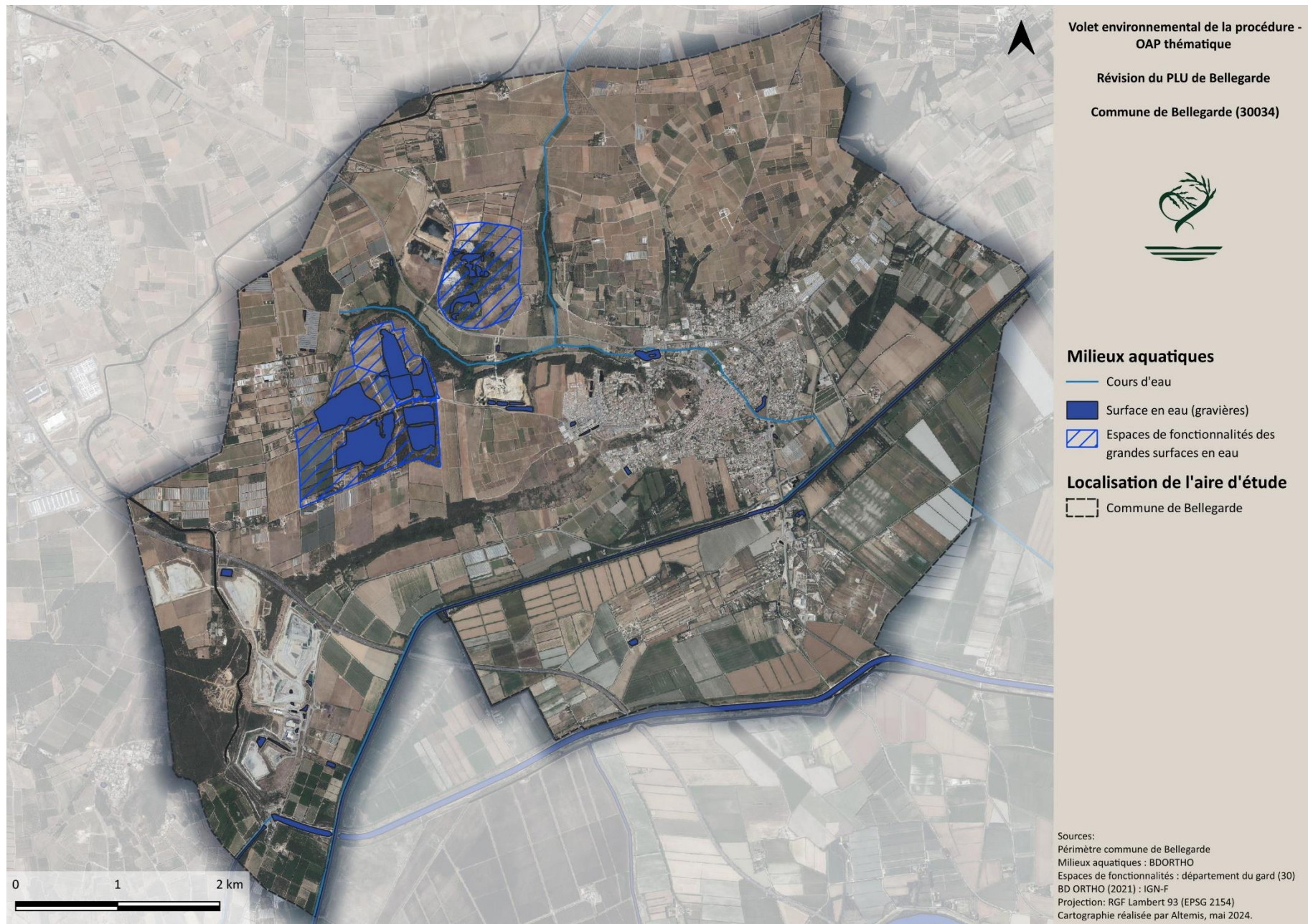


Figure 6. Milieux aquatiques et zones humides formant une trame bleue sur la commune

4. La trame jaune

La trame jaune représente l'ensemble des plages agricoles du territoire. Les habitats ouverts de cette trame sont issus de l'exploitation agricole. Leur impact paysager est important et doit s'affranchir au maximum de tout risque de défiguration par le mitage, les constructions massives etc. La diversité des pratiques agricoles doit également être favorisée.

Afin de protéger les espaces de la trame jaune les plus importants d'un point de vue paysager, environnemental et agronomique, une réglementation est mise en place les classant sous un indice "p" comme Ap (agricole protégé), où toute construction sera strictement interdite. Les haies structurantes seront également protégées selon les dispositions de l'article L.113.1 du Code de l'Urbanisme pour les Espaces Boisés Classés (EBC) ou du L.151.23 du Code de l'Urbanisme pour les haies jouant un rôle de refuge pour la faune.

Les projets agricoles devront être de qualité et intégrer harmonieusement leur environnement, notamment en exploitant le relief, en gérant efficacement les eaux pluviales, en tenant compte des bâtiments existants et en minimisant leur impact visuel à l'aide de la végétation et des ruptures de volumes. Un objectif supplémentaire sera de favoriser les pratiques agricoles respectueuses de l'environnement, telles que l'agriculture raisonnée, biologique et la lutte biologique, afin de concilier agriculture et biodiversité.

Dans les zones agricoles et naturelles, les constructions seront limitées pour ne pas entraver les continuités écologiques. Enfin, aucune construction supplémentaire ne sera autorisée dans les zones strictement protégées (secteur "Ap" et "Np").

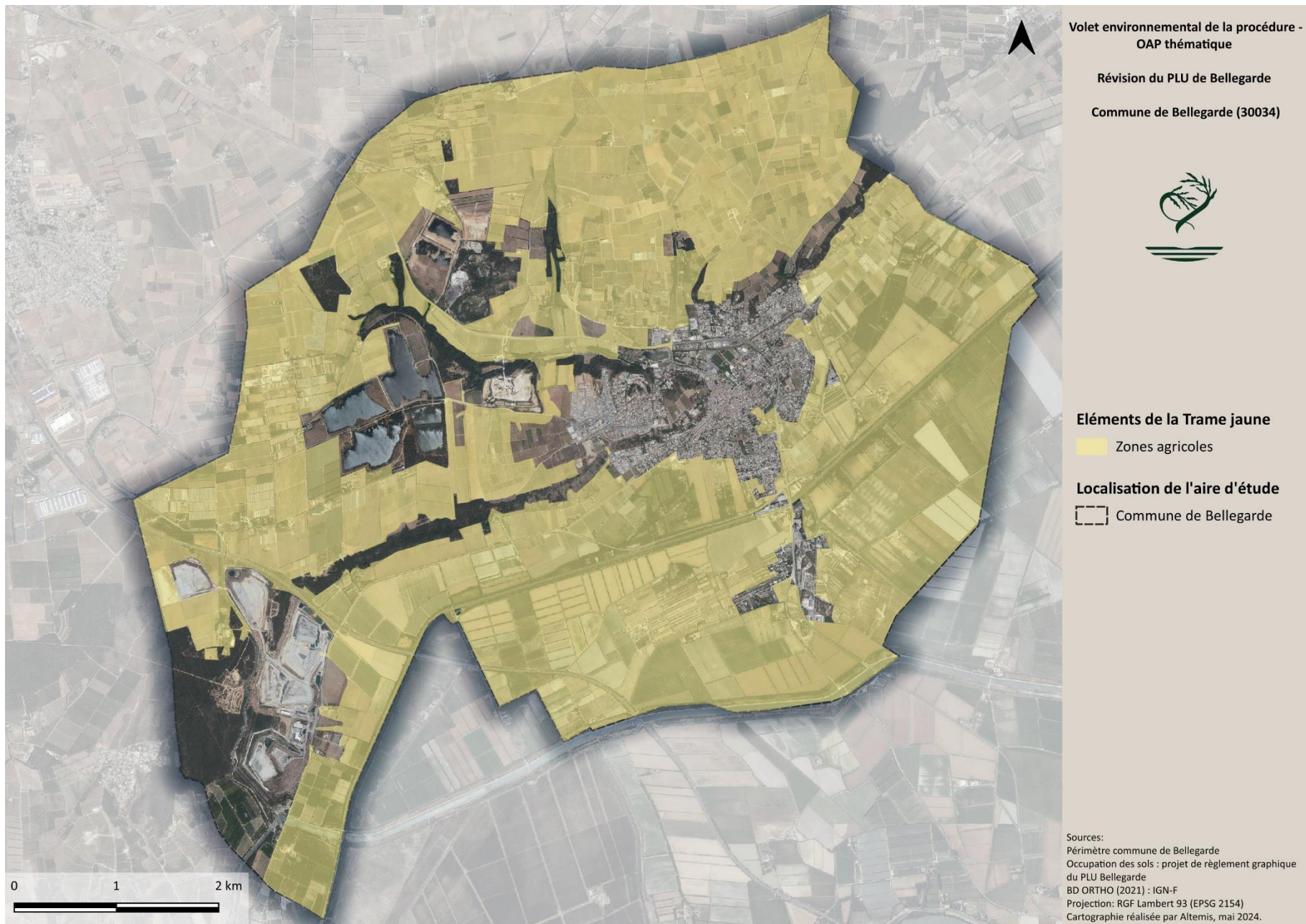


Figure 7. Espaces agricoles formant une trame jaune sur la commune

5. Vers une trame noire

La trame noire peut être définie « comme un ensemble connecté de réservoirs de biodiversité et de corridors écologiques pour différents milieux (sous-trames), dont l'identification tient compte d'un niveau d'obscurité suffisant pour la biodiversité nocturne » (*Sordello et al., 2021*). Un certain nombre d'espèces animales présente en effet une activité essentiellement ou partiellement nocturne, et la pollution lumineuse peut affecter leur activité, leur alimentation ou même leur reproduction et leur survie. La désignation d'une trame noire et l'identification de secteurs à enjeu d'obscurité nocturne associée à des mesures prescriptives peuvent ainsi apparaître comme une solution, dans un contexte général où l'éclairage nocturne a fortement crû ces dernières décennies.

Une trame noire peut être identifiée à l'échelle communale de façon « déductive » à partir de :

- La trame verte et bleue définie en étude amont ;
- L'identification des zones de « patrimoine naturel nocturne » sur la commune ;
- La modélisation des éclairages artificiels (majoritairement publics) de la commune.





























Des « points de conflit » sont ensuite identifiés en croisant les zones à enjeux de biodiversité nocturne et les zones de pollution lumineuse. Les zones où une restauration de l'obscurité apparaît nécessaire peuvent concerner des espaces dans ou en dehors de la trame noire.

L'objectif est ensuite de développer des solutions techniques pour réduire ou supprimer l'impact de cette pollution lumineuse.

- **Une gestion différenciée des éclairages**

Tous les espaces ne nécessitent pas la même période et la même importance d'éclairage. Une gestion différenciée de l'éclairage doit ainsi être mise en place. Une hiérarchisation en termes de besoin d'éclairage – en fonction des usages – et d'obscurité – en fonction des enjeux écologiques nocturnes – peut également être développée pour aller plus loin.

La réglementation française impose des horaires d'allumage et d'extinction pour les différentes catégories d'usage de l'éclairage (arrêté ministériel du 27 décembre 2018), ainsi que pour les enseignes et publicités lumineuses (décret du 30 janvier 2012). Le schéma ci-après en récapitule l'essence.

Où ? Cas général, sur tout le territoire	Installations d'éclairage auxquelles les dispositions s'appliquent	Allumage (Icône = au plus tôt au coucher du soleil)	Extinction (de nuit) Au plus tard :	Allumage (matinal) Au plus tôt :
	Eclairages extérieurs (a) liés à une activité économique et situés dans un espace clos		 1h après la fin d'activité	 OU  à 7h du matin OU 1h avant le début d'activité
	Eclairage de mise en lumière du patrimoine et des parcs et jardins (b)		 OU  à 1h du matin OU 1h après la fermeture des parcs et jardins	
	Éclairage des bâtiments non résidentiels (d)		 à 1h du matin	
	Éclairage intérieur des locaux à usage professionnel (d)		 1h après la fin d'occupation des locaux	 OU  à 7h du matin OU 1h avant le début d'activité
	Eclairage de vitrines de magasins de commerce ou d'exposition (d)		 OU  à 1h du matin OU 1h après la fin d'activité	 OU  à 7h du matin OU 1h avant le début d'activité
	Eclairage des parcs de stationnement (e) annexés à un lieu ou zone d'activité		 2h après la fin d'activité	 OU  à 7h du matin OU 1h avant le début d'activité
	Eclairage des chantiers extérieurs (g)		 1h après la fin d'activité	

Icônes créées par freepik et ibrandify/freepik

Plages horaires d'extinction, selon l'arrêté ministériel du 27 décembre 2018 (source : CEREMA, 2020).

- **Un ensemble de bonnes pratiques**

La limitation de la pollution lumineuse peut être menée en suivant un ensemble de pratiques « de bon sens », qui favorisent à la fois la biodiversité nocturne et permettent des économies d'énergie.

En premier lieu, il apparaît important de bien dimensionner, et réduire si possible, le nombre et la densité des points lumineux. Il est en second lieu nécessaire de mettre en place des éclairages à faible dégagement de chaleur et à faisceau lumineux strictement dirigé vers le sol (angle de 140° maximum). Par ailleurs, les différentes gammes de couleur présentent des incidences différentes sur la biodiversité. De façon générale, les lumières blanches se révèlent assez fortement impactantes. Les incidences s'avèrent plus faibles en revanche pour des couleurs plus « chaudes » comme le jaune ou

l'orange. Si des LEDS blanches sont préférées aux lampes à sodium haute pression (SHP), il est donc préconisé d'installer des LED à couleur « chaude », dont la température est inférieure à 3000°K. Les lampes à sodium, à spectres étroits, sont également moins impactantes pour la biodiversité que les LED. Elles sont en revanche moins économes en énergie.

Il est enfin préconisé de limiter au maximum les éclairages nocturnes en bordure des haies ou de tout élément de continuité écologique. Les paramètres sur lesquels intervenir pour ces éclairages sont la période d'éclairage (réduction maximale), l'intensité de la lumière et la distance aux arbres.



Illustration des différentes orientations d'éclairage et de leur pertinence (source : LPO, Biodiversité et bâti)

Nous notons enfin que différentes technologies existent pour adapter l'éclairage public :

- Les horloges classiques et astronomiques ; pouvant être éteintes totalement, ou en s’adaptant aux cycles naturels pour la seconde, mais avec une faible latitude concernant les réglages dans l’ensemble ;
- Les cellules photosensibles ; qui s’adaptent en temps réel à la luminosité, mais nécessitent un entretien régulier ;
- Les éclairages avec détecteur de présence, pouvant éclairer uniquement lorsque nécessaire, mais pouvant connaître un problème d’éclairage intempestif en termes de mauvais réglages.

Nous notons pour finir que les problématiques de sécurité et de responsabilité des élus en cas d’accident peuvent être des facteurs de réticence concernant la réduction des éclairages nocturnes. Le Maire est en effet la seule autorité compétente en matière d’allumage et d’extinction de l’éclairage public. Les textes ne lui imposent toutefois pas d’éclairer. Il a cependant obligation de ne pas mettre en danger, y compris par négligence, la vie d’autrui. Sa responsabilité peut donc être engagée en cas d’accident sur la voirie liée à un éclairage défaillant, mais aucune jurisprudence ne met en cause jusque-là la responsabilité de maires en cas d’accident de la route intervenu lors d’une phase de réduction volontaire et annoncée de l’éclairage public.

Par ailleurs nous notons, concernant la sécurité des biens et des personnes, qu’aucune étude ou retour d’expérience (notamment de la part de forces de l’ordre) ne documente une hausse des actes délictueux ou criminels sur des secteurs d’éclairage réduit.

6. Vers une trame brune

La Trame brune s’applique à la continuité des sols. Largement ignorés pendant de nombreuses années, ces derniers sont pourtant essentiels au fonctionnement des écosystèmes. Ils ne sont pas qu’un simple support physique pour la végétation, leurs rôles sont extrêmement variés :

- **Biodiversité** : malgré leur discrétion, les espèces vivant dans le sol ou au sein de l’humus (les débris végétaux en cours de décomposition à la surface du sol) rivalisent en nombre et en variété avec leurs voisines du dessus. Ce sont plusieurs milliers d’espèces animales, et plusieurs dizaines à centaines de milliers d’espèces bactériennes et de champignons, qui cohabitent dans seulement quelques mètres carrés de sol, le tout sur une épaisseur très faible (parfois moins d’un mètre) ;
- **Cycle de l’eau** : infiltration de l’eau de pluie, circulation souterraine, disponibilité en eau pour les plantes, évaporation... Les sols de pleine terre nous préservent à la fois des risques liés à l’excès d’eau, ou à son manque ;
- **Cycle des nutriments** : c’est la diversité des organismes du sol qui assure la dégradation complète des débris végétaux et des cadavres animaux, en les fragmentant par étapes successives pour les transformer en nutriments de nouveau disponibles pour les plantes.
- **Absorption et stockage du CO2 atmosphérique** : via l’enfouissement de matière organique et sa transformation par les organismes du sol. Seule cette incorporation dans les couches profondes du sol permet de piéger durablement le carbone absorbé par les végétaux ;

- **Lutte contre les pollutions** : les sols filtrent les eaux de ruissellement, retenant partiellement les polluants, et les organismes du sol sont parfois capables de les dégrader en éléments inoffensifs ou moins toxiques ;
- **Etat sanitaire des végétaux** : les interactions entre les organismes du sol et les végétaux sont innombrables. On peut citer les symbioses entre des champignons et les arbres, indispensables pour l'alimentation de ces derniers en nutriments, les effets répulsifs de certains organismes face à des parasites ou des pathogènes, le travail du sol effectué par les vers de terre, qui facilite l'enracinement des plantes, etc.

Pour conserver toutes ces fonctions, l'intégrité physique, chimique et biologique des sols doit être préservée. En premier lieu, il s'agit de restreindre au maximum leur artificialisation. Quand c'est possible, des sols de pleine terre doivent être restaurés là où les surfaces artificielles ne sont pas (ou plus) nécessaires. La gestion appliquée aux espaces verts est aussi importante : la gestion différenciée, la protection des sols (par un couvert végétal ou du paillage), le non-usage de produits phytosanitaires, l'apport de compost plutôt que d'engrais chimiques... sont autant de pratique assurant l'intégrité des sols. Il est également préférable d'éviter les plantations d'espèces annuelles, régulièrement remplacées, car les arrachages – replantations récurrents déstructurent les formations fragiles du sol.

Il y a par ailleurs dans l'expression Trame brune une notion essentielle de connectivité. Les espèces présentes dans le sol ont elles aussi des besoins de déplacements, pour accomplir leur cycle de vie, se reproduire, échapper à des changements ponctuels dans leur environnement, recoloniser un milieu après un épisode de mortalité, etc. Notamment, plus les populations sont isolées, plus elles sont vulnérables (perte de diversité génétique, risque de disparition locale...).

Un ensemble de pratiques est donc à favoriser dans le cadre des aménagements, paysagers ou non, en :

- Réduisant les espaces imperméabilisés ;
- Utilisant au maximum des revêtements perméables et semi-perméables lorsque l'usage d'un aménagement y est compatible ;
- Favorisant une continuité de sols entre les différents arbres des alignements (exemple : cordon de pleine terre reliant tous les arbres d'un alignement) ;
- Laisant un large espace de pleine terre au pied des arbres et arbustes plantés, possiblement en utilisant un « guide-racine » pour les arbres en bordure de voirie, de façon à éviter la dégradation de la chaussée, des trottoirs, des réseaux souterrains etc.