



effinature

BIODIVERSITY INSIDE

RÉFÉRENTIEL EFFINATURE

Version historique

V1.0 2010

Remplacée par V2.0 (2010)

ÉDITEUR D'ORIGINE GREENLOGIC, aujourd'hui ARKEMEP

PUBLICATION Référentiel Effinature 2010 · 2010

ÉDITION Réédition à contenu constant par NORMATYS, pour l'historique des versions

CONSULTATION normatys.org · historique des versions du référentiel

Fiche de la version historique

Version	V1.0 (2010)
Référence d'origine	Référentiel Effinature 2010
Publication	2010
Éditeur d'origine	GREENLOGIC, aujourd'hui ARKEMEP
Application	Version initiale (2010)
Remplacée par	V2.0 (2010)
Statut	Version historique : elle ne fonde plus aucune certification. Les exigences applicables sont celles de la version en vigueur, publiée sur normatys.org .
Propriétaire actuel	NORMATYS, qui publie l'ensemble des versions du référentiel (acte de cession NTY-CNV-2026-004-A du 11 octobre 2026)
Marque	Effinature, marque déposée n° 3 732 371, propriété de NORMAXIS

Principales évolutions de cette version

- Codification des critères de EF1.1 à EF6.2.
- Publication liée à l'Année internationale de la biodiversité 2010.

Avertissement de réédition

NORMATYS publie l'ensemble des versions du référentiel Effinature depuis 2010, afin que chacun puisse retrouver le texte qui s'appliquait à une date donnée. Cette version est rééditée à contenu constant : les critères, les exigences, les seuils, les méthodes de calcul, les guides et les annexes sont reproduits sans modification.

Le vocabulaire (label ou certification, niveaux, noms des dispositifs), les noms d'organismes, les adresses et les sites internet sont ceux de la date de publication. Ils ne décrivent plus l'organisation actuelle : NORMATYS est propriétaire du référentiel, IRICE est l'organisme qui certifie au regard de la version en vigueur.

Seuls changent les éléments d'édition recensés ci-dessous. La mise en forme suit la plateforme de marque, ce qui modifie la pagination.

Partie	Édition de 2010 (GREENLOGIC)	Réédition (NORMATYS)
Couverture, en-têtes et pieds	Mise en page de GREENLOGIC	Marque NORMATYS ; mention « version historique »
Droits et conditions d'utilisation	Copyright et autorisation de consultation au nom de GREENLOGIC	Droits cédés à NORMATYS ; autorisation de consultation au nom de NORMATYS
Marque	« marque déposée de GREENLOGIC »	Marque aujourd'hui propriété de NORMAXIS, titulaire d'origine rappelé
Contributeurs et remerciements	Liste des personnes et organismes ayant contribué, remerciements	Retirés
Analyse du site	Note de travail en capitales sur fond rouge (« Quels points, quels critères... ? »)	Retirée
Formule du CBS	Fraction composée de texte et de filets dessinés	Écrite sur une ligne, même formule
Présentation	Paragraphe repris d'un document Bilan Carbone (émissions de gaz à effet de serre)	Retiré : sans rapport avec le référentiel
Mise en forme	Polices et couleurs d'origine	Charte NORMATYS (Poppins, Calibri, bleu et vert NORMATYS)
Orthographe et typographie	84 fautes (accents des capitales, mots collés)	Corrigées, sans effet sur le sens ; liste dans le contrôle
Critères, exigences, méthodes, guides	Version V1.0	Identiques

Copyright

Copyright© 2010 GREENLOGIC (aujourd'hui ARKEMEP) ; droits cédés à NORMATYS. Tous droits réservés.

Avertissement

NORMATYS vous autorise à consulter le référentiel EFFINATURE pour votre usage personnel et à le copier tel quel, en tout ou en partie, si vous faites référence au document original. Il vous est interdit d'en modifier le contenu. En échange de cette autorisation, vous acceptez de conserver tous les avis de droit d'auteur et autres mentions de propriété contenus dans le référentiel EFFINATURE. Vous acceptez également de ne pas vendre ni modifier le référentiel EFFINATURE, ni de la reproduire, de l'afficher ou de la distribuer d'aucune façon pour aucune fin publique ou commerciale, incluant la diffusion sur un site Web ou dans un environnement resauté. L'utilisation non autorisée du référentiel EFFINATURE enfreint les lois sur les droits d'auteur et sur les marques déposées et d'autres lois et elle est interdite. Tous les textes, le matériel graphique, la mise en page et les autres éléments du contenu de le référentiel EFFINATURE sont la propriété GREENLOGIC et sont protégés par le droit d'auteur en vertu des lois françaises et étrangères.

Veuillez aussi prendre note du fait qu'aucune des parties impliquées dans le financement ou la création de le référentiel EFFINATURE, incluant GREENLOGIC ou ses partenaires, ne fournit aucune garantie (expresse ou implicite) ni n'assume aucune responsabilité, envers vous ni aucune tierce partie, pour l'exactitude, l'exhaustivité, la fiabilité ou l'utilisation de toute information contenue dans le référentiel EFFINATURE, ni pour quelque préjudice, perte ou dommage (incluant, sans s'y limiter, le redressement équitable) qui pourraient résulter d'une telle utilisation de ces informations ou du fait de s'y fier.

Comme condition d'utilisation, vous vous engagez à ne pas poursuivre GREENLOGIC et ses partenaires et vous acceptez de renoncer à vos droits et de dégager ces parties relativement à quelque réclamation, revendication ou fondement pour une action pour tout préjudice, perte ou dommage (incluant, sans s'y limiter, le redressement équitable) que vous pourriez maintenant ou ci-après avoir le droit de présenter contre ces parties suite à votre utilisation de le référentiel EFFINATURE.

Veuillez noter que le constructeur (ou le principal gestionnaire de projet) est le seul responsable du choix des utilisations de le référentiel EFFINATURE qui conviennent au projet et de son installation adéquate. GREENLOGIC et ses représentants ne sont responsables que de la vérification de la conformité de l'application du référentiel EFFINATURE, telles qu'établies dans le présent référentiel ; ces vérifications ne constituent d'aucune manière une garantie concernant la pertinence des mesures choisies en vertu du résultat Chantier Carbone, ou concernant la qualité de leur mise en œuvre.

Le terme EFFINATURE peut désigner l'un des éléments suivants :

- Le référentiel développé par GREENLOGIC, qui expose comment évaluer le prise en compte de la biodiversité dans une opération d'aménagement et de construction ;
- Les méthodes de calculs, les critères d'évaluations et le manuel d'utilisation associés ;
- Les différents rapports résultants de l'application du référentiel.

Marques déposées

EFFINATURE® est une marque déposée, aujourd'hui propriété de NORMAXIS (titulaire à la date de cette version : GREENLOGIC).

Accès au référentiel et aux documents qui la composent

Dans l'esprit, le référentiel EFFINATURE se veut simple et accessible.

De ce fait, le présent référentiel est librement accessible sur le site www.greenlogic.fr.

L'application du référentiel est réservée aux personnes agréées par GREENLOGIC dans la limite de leur licence d'utilisation.

Ce choix est justifié par le fait que, par-delà la lecture des documents téléchargeables, il est nécessaire de maîtriser un minimum de connaissances générales pour conseiller efficacement les parties prenantes des projets. Ces connaissances sont les suivantes :

- Éléments de base sur la biodiversité et les services rendus par celle-ci (il faut connaître les enjeux pour inciter à passer à l'action) ;
- Aptitude à interpréter de manière correcte les critères de labellisation ;
- Aptitude à organiser globalement une démarche d'évaluation puis de passage à l'action.

Table des matières

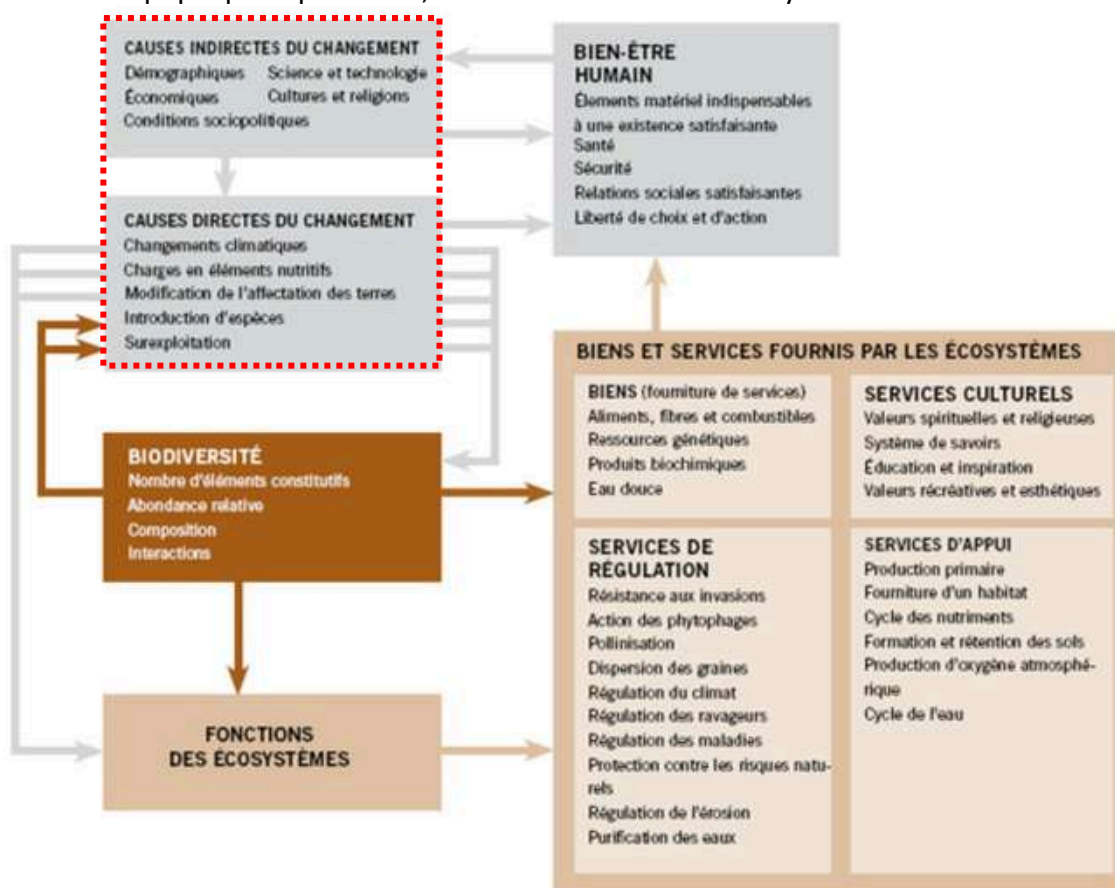
I. PARTIE 1.....	7
A. Généralités.....	7
1. Les effets de l'urbanisation.....	8
2. Biodiversité, un terme flou pour les français qui mesurent toutefois son importance.....	9
3. 2010 Année internationale de la biodiversité.....	10
B. Le référentiel EFFINATURE.....	10
CRITÈRES ET EXIGENCES.....	12
DÉTAILS DES THÈMES ENVIRONNEMENTAUX.....	14
DÉTAILS DES ANALYSES DE SITE ET DES RUBRIQUES ENVIRONNEMENTALES.....	17
Analyse du site à l'état initial.....	19
EF 1 – Éco-construction : dépendance à la biodiversité.....	23
EF 1.1 Dépendance aux matières premières.....	23
EF 1.2 Dépendance aux services écologiques : fonctions écosystémiques de régulation.....	25
EF 2 – Impacts du projet sur la biodiversité.....	29
EF 2.1 Génération des pollutions du chantier.....	29
EF 2.2 Modifications de l'écosystème.....	29
EF 2.3 Réversibilité des impacts de la construction.....	33
EF 2.4 Gestion de la consommation énergétique.....	34
EF 3 – Valorisation et éco-gestion de la biodiversité.....	37
EF 3.1 Enrichissement raisonné et gestion de la diversité biologique végétale sur les espaces non bâtis.....	37
EF 3.2 Création et/ou développement de la « trame verte » : renforcement du végétal.....	43
EF 3.3 Diversité des habitats pour l'intégration de la biodiversité.....	53
EF 3.4 Gestion et entretien des espaces verts.....	56
EF 4 – Optimisation écologique de l'écosystème.....	61
EF 4.1 Amélioration de l'environnement au service de la qualité de vie de la biodiversité.....	61
EF 4.2 Déchets verts : recyclage / compostage.....	75
EF 5 – Responsabilité sociétale.....	77
EF 5.1 Confort de l'habitant.....	77
EF 5.2 Services culturels et sociaux.....	79
EF 5.3 Information et communication.....	80
EF 6 – Valorisation économique du projet.....	84
EF 6.1 Investissements pour la biodiversité.....	84
EF 6.2 Valorisation monétaire du projet.....	86
Liste des Acronymes.....	105

I. Partie 1

A. Généralités

Au cours des dernières décennies, l'approche écologique a introduit le concept de services rendus par la nature et par le vivant, pris globalement sous l'appellation de biodiversité. Au-delà des milliards d'espèces, de microorganismes, de plantes, d'animaux, d'êtres humains etc. qui la composent, la biodiversité se caractérise par une multitude d'informations qui forme le tissu vivant, système dont toutes les mailles sont liées et qui vont plus loin qu'un simple catalogue d'espèces. De part ses interactions avec son environnement non vivant, elle forme un complexe dynamique, appelé écosystème, qui assure une fonction essentielle pour l'expression et le maintien de la vie. Cette unité fonctionnelle apporte à l'Homme des biens et des services inestimables. De fait, il n'y a pas de vie sans diversité: c'est une caractéristique intrinsèque du vivant.

Mais depuis plusieurs dizaines d'années, on s'est rendu compte que des changements, de nature anthropique principalement, venaient modifier cet écosystème.



Diversité biologique, écosystèmes, et facteurs de changement (Source : *Perspectives mondiales de biodiversité 2*, Secrétariat de la CDB 2006)

Selon l'UNESCO, 25% des espèces connues disparaîtront d'ici à 2050 si rien ne change. Le livre rouge de la flore menacée recense en métropole 486 espèces ou sous-espèces prioritaires, dont 25 éteintes ou présumées éteintes, 387 en danger ou vulnérables et 70 rares.

Le constat est effrayant en France... :

- Près d'un milliard d'abeilles meurent chaque année ;
- 17% des espèces végétales estimées, 25% des espèces de mammifères et 11% des espèces d'oiseaux sont actuellement considérées comme menacées d'extinction ;

- En 30 ans, 30% de la superficie des prairies et 60% des zones humides ont disparu ;
- Le nombre d'oiseaux communs a diminué de 30% entre 1989 et 2007 en milieu agricole.

... et dans le monde (Source : *UICN*) :

- En 30 ans, les ressources naturelles de la planète ont diminué de 30% ;
- 17.291 espèces sur les 47.677 espèces répertoriées sont menacées d'extinction, dont 70% des plantes et 75% des insectes ;
- 60% des services écologiques examinés sont dégradés ou font l'objet d'une utilisation non durable.
- Environ 13 millions d'hectares de forêts sont détruits chaque année, l'équivalent de 36 terrains de football par minute ;
- Les espèces envahissantes coûtent actuellement en Europe entre 10 et 12 milliards d'euros chaque année, ce qui pose également des risques réels pour l'économie ;
- En 2009, 40 à 70% des oiseaux communs sont en déclin en Europe, et 50 à 85% des habitats abritant la faune et la flore sont dans un état de conservation critique.

L'Homme dépend des autres espèces vivantes. La nature lui rend des services vitaux : régulation du climat, recyclage des déchets organiques, préventions des maladies, lutte contre la pollution de l'eau – de l'air – des sols, ... Rompre un maillon de la chaîne du vivant briserait cet équilibre.

1. Les effets de l'urbanisation

L'urbanisation consiste en la mise en place, au détriment des espaces à caractères naturels ou agricoles, de structures anthropiques notamment le bâti. Avec l'accroissement de la population, l'urbanisation a pris de l'ampleur : elle couvre aujourd'hui environ 8% du territoire de la France métropolitaine. Et ce n'est pas sans conséquences sur la biodiversité :

- destruction et fragmentation des habitats,
- uniformisation des paysages,
- disparition des milieux naturels et des zones humides,
- pollution,
- etc.

Tous les 10 ans, l'équivalent d'un département français disparaît sous l'effet de l'urbanisation (constat de Dominique Arrouays, directeur de l'unité Infosol à l'INRA, Institut national de la Recherche Agronomique).

Pourtant, la ville est à l'évidence un milieu spécifique où la biodiversité a sa place. La conception des aménagements urbains peut permettre de favoriser et de développer une biodiversité urbaine, et de recréer ou densifier le lien entre la population urbaine et cette biodiversité sauvage, cultivée ou élevée :

- en milieu urbain dense avec la conception et la gestion des espaces verts ou la diversification du choix des espèces dans l'accompagnement « paysager » de gros projets d'aménagement type ZAC par exemple. Le développement des jardins collectifs et des jardins privés représentent également un enjeu considérable, notamment en termes d'évolution des pratiques vers des formes plus favorables à la biodiversité (il s'agit du premier équipement public spontanément cité par les personnes interrogées lors d'enquêtes d'opinion pour améliorer la qualité de vie en ville).
- l'architecture et la construction sont également des secteurs où la problématique de la biodiversité s'illustre par de nombreux exemples de conception de bâtiments ou

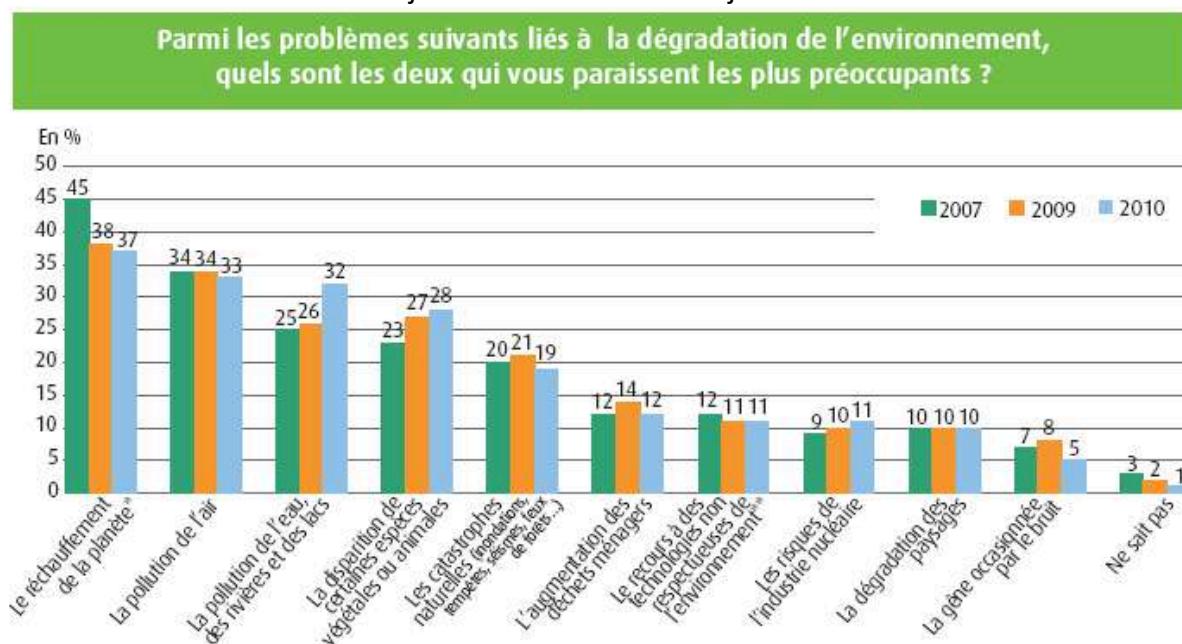
d'ouvrages permettant à une certaine faune sauvage (oiseaux et espèces cavernicoles en particulier) de se nourrir, se reproduire et s'abriter. Les pratiques de végétalisation, même modestes (fleurissement des balcons en milieu urbain) y contribuent également. L'expérience des « murs végétaux » montre que les espaces les plus contraints peuvent être concernés.

2. Biodiversité, un terme flou pour les français qui mesurent toutefois son importance

La France a une responsabilité majeure dans la lutte contre la perte de biodiversité car son patrimoine en espèces vivantes est vulnérable. En effet, d'après la « liste rouge » mondiale de l'UICN, la France se place au 4^e rang mondial pour les espèces animales menacées et au 9^e rang pour les plantes.

Les Français possèdent une connaissance relativement bonne de la notion de biodiversité mais ils ont en revanche certaines difficultés à identifier les facteurs qui contribuent à l'érosion de la biodiversité : moins d'une personne sur cinq cite l'urbanisation. Les Français portent une attention croissante à la sauvegarde des espèces végétales et animales : depuis 2007, ils sont de plus en plus nombreux à la placer parmi les actions prioritaires que l'État doit mener en faveur de la protection de l'environnement.

Les Français sont donc conscients de l'importance de la biodiversité. La réduction de la faune et de la flore est devenue un enjeu environnemental majeur du 21^e siècle.



Note : * En 2007, le libellé était : « Le réchauffement de la planète (et l'effet de serre) ».

** En 2007, le libellé était : « L'utilisation de technologies non respectueuses de l'environnement ».

Les Français et la biodiversité : une attention de plus en plus soutenue en dépit d'une connaissance encore diffuse (Source : Crédoc-SOeS, enquête sur les conditions de vie et aspirations des Français, janvier 2010)

Beaucoup de Français font ou sont prêts à faire des efforts en faveur de la biodiversité.

Il faut « socialiser » la biodiversité, la faire entrer dans le bien commun de chacun et faire des citoyens des acteurs à part entière. La conservation et la valorisation de la biodiversité ne seront en effet effectives que si elles deviennent un enjeu pour chacun et si elles s'intègrent dans l'ensemble des activités humaines.

Réorganiser la ville en densifiant les trames vertes et bleues ne doit pas être synonyme de corridors réservés à certaines espèces, mais doit être l'occasion de revisiter le territoire et

d'attribuer des multifonctionnalités à des espaces particuliers. Il ne doit pas non plus rester l'affaire d'experts et de spécialistes, mais doit être une opportunité pour relier la nature et les sociétés. Il faut donc faire de la biodiversité une science citoyenne.

3. 2010 Année internationale de la biodiversité

2010 a été déclarée Année internationale de la biodiversité par les Nations Unies. Il s'agit d'une célébration de la valeur de la biodiversité pour notre vie et de la vie sur terre.

Pourquoi 2010-Année internationale de la biodiversité ?

Les êtres humains font partie de la riche diversité de la nature et ils ont la possibilité de la détruire ou de la protéger. L'accélération du rythme de la perte de diversité de la vie sur notre planète est due à l'activité humaine. Ces pertes sont irréversibles, elles endommagent les systèmes de support de vie dont nous sommes dépendants au quotidien et elles nous appauvrissent. Cependant, nous avons la possibilité d'éviter cela.

2010-Année internationale de la biodiversité va nous permettre de réfléchir sur nos réalisations en faveur de la sauvegarde de la biodiversité et nous concentrer sur l'urgence de ce défi pour le futur, c'est pourquoi il est temps d'agir !

B. Le référentiel EFFINATURE

S'appuyant sur le chapitre 15 de l'Agenda 21 (relatif à la démarche mondiale à adopter pour la préservation de la diversité biologique), le référentiel EFFINATURE a été créé pour relayer toutes les démarches entamées et continuer les efforts entrepris en faveur de la biodiversité. Cette initiative, élaborée par GREENLOGIC, vient en aide à tous les élus et acteurs intervenant sur la scène de l'urbanisme qui rencontrent des difficultés pour intégrer la biodiversité.

Les principaux buts d'EFFINATURE sont :

- promouvoir l'intégration de la nature en ville ;
- améliorer les échanges Homme – Nature (cela consiste à garantir la protection et la valorisation de la biodiversité en limitant son érosion et en s'assurant que l'opération réalisée soit conçue pour répondre aux besoins vitaux et à la prolifération du monde vivant) ;
- agir sur les causes profondes de l'appauvrissement de la diversité biologique ;
- mettre en œuvre de mesures visant à assurer le bénéfice à long terme des services écosystémiques.

Les milieux naturels ou espaces verts d'aujourd'hui

Les espaces verts englobent une multitude de milieux différents et qui varient selon leur degré d'anthropisation et leur emplacement géographique (rural, péri-urbain, urbain). Mais dans leur forme la plus simple, ils sont décrits comme un terrain servant à l'une des fonctions suivantes, ou les deux :

- mise à disposition de possibilités de loisir au public
- préservation du milieu naturel et de systèmes environnementaux

Les terrains naturels, comme les terres humides, les forêts et les couloirs de cours d'eau, sont reliés pour former des écosystèmes essentiels à leur existence (la notion d'écosystème s'appuie sur une partie minérale, le biotope, et une partie vivante, organique, la biocénose ; le biotope constitue à la fois le support et la source d'énergie de la biocénose). Si ces écosystèmes sont sains, ces espaces verts, adeptes du monde rural, deviennent autonomes et

ne nécessitent qu'une intervention humaine minime, contrairement à ce qui se produit habituellement en milieu urbain. Car le milieu totalement naturel n'existe plus vraiment aujourd'hui, il devient de plus en plus dépendant de l'homme. La planification de ces espaces verts est opportuniste, en ce sens que de tels espaces ne peuvent être créés ou facilement recréés artificiellement une fois détruits. En ville, les espaces verts prennent une toutes autres formes du fait de l'empreinte humaine plus oppressante : les parcs, les jardins, les espaces corridors. Ces terrains se caractérisent par leur aménagement paysager associant des arbres, de la pelouse et d'autres types de végétaux avec des bâtiments. En tant que terrains ouverts, ils remplissent des fonctions hydrologiques. Bien que la diversité végétale et faunique soit limitée, les espèces végétales et animales pouvant s'adapter aux conditions urbaines y abondent et offrent un environnement « naturel » aux résidents urbains.

Enfin, on peut retrouver d'autres genres de terrains qui contribuent à élargir la notion générale d'espace vert dans la ville. Il s'agit de vastes espaces libres paysagers qui ceignent la ville toute entière. Ils ont souvent la particularité d'être des territoires principalement occupés par une végétation spontanée, ce qui fait d'eux des espaces à fort potentiel écologique. Le rôle de lien entre le monde rural et le monde urbain ne fait que renforcer leur importance. S'ils sont adéquatement planifiés et gérés, ces terrains peuvent retrouver ou enrichir leurs fonctions naturelles, ainsi qu'augmenter les possibilités de loisirs et ajouter à la beauté de la ville.

Quelle biodiversité prise en compte ?

EFFINATURE se concentre d'avantage sur la densification et l'intensification des espèces végétales et des coulées vertes car premièrement, la flore conditionne l'habitat principal de la faune sauvage. Deuxièmement, les végétaux sont facilement exploitables et il est donc plus facile d'agir à leur niveau. Et enfin troisièmement, une gestion raisonnée des essences végétales est indispensable car l'érosion de la couverture végétale et l'augmentation des espèces exotiques envahissantes sur site sont les principales causes de la perte de biodiversité.

De ce fait, un périmètre d'action du référentiel est indispensable. C'est pourquoi ne seront prises en compte que les espèces remarquables, d'intérêt communautaire ou remplissant des fonctions essentielles pour l'homme ou la diversité biologique. A chaque fois que cela sera possible, les espèces végétales seront évalués sous forme de « patch », de groupements végétaux, qui remplissent d'avantage les fonctions écosystémiques attendues (exceptés les cas d'espèces recensées en voie d'extinction qui seront traités séparément).

Un inventaire de la microflore ne sera pas obligatoirement réalisé. Toutefois, une analyse complémentaire de cette même microflore du sol peut s'avérer nécessaire à la validation ou non du projet si le diagnostic de pollution des sols révèle des taux importants de pollutions. De ce fait, elle sera obligatoire.

Autre remarque, une étude de la faune présente sur et à proximité du site sera faite si la faune s'avère remarquable ou d'intérêt communautaire.

Les enjeux EFFINATURE

En ville et en milieu rural ou péri-rural, il convient d'amplifier le développement d'un réseau écologique (maillage vert et maillage bleu) incluant des sites protégés, des éléments ponctuels (mares, jardins naturels, toitures végétales, etc.) ou linéaires (talus, haies, etc.) du paysage. En outre, des mesures adéquates et effectives de protection, hiérarchisées selon l'intérêt biologique des différentes zones, doivent s'y appliquer. EFFINATURE se distingue en prenant en compte ces besoins.

Le référentiel intervient également sur l'importance des missions éducatives qu'un projet peut mettre en œuvre, selon son implication. EFFINATURE met un point d'honneur au rôle

pédagogique à jouer dans cette opération. De l'aménagement paysager à la préservation de la biodiversité, des solutions sont proposées de façon à ce que les enfants et les personnes handicapées soient impliqués dans chaque projet afin de les initier aux principes de base du bon comportement écologique, et d'intégrer leur travail dans une démarche écologique.

Le ministère français du développement durable a lancé, début 2010, la mise en place d'un « *Atlas de la biodiversité* » dans les communes, leur proposant ainsi un dispositif pour les aider à comprendre, protéger et valoriser la biodiversité locale. L'objectif est d'aider, via un inventaire précis et cartographié des habitats de la faune et la flore, les communes à aménager leurs territoires. Le référentiel pourra alors anticiper cette démarche et intervenir, suite aux évaluations réalisées sur les différents sites expertisés sur le territoire français, afin de compléter cet atlas. Il aidera, de ce fait, les communes à gérer la biodiversité sur leurs terres et à identifier les enjeux spécifiques.

Mise en place de la démarche EFFINATURE

La démarche EFFINATURE est répartie en deux analyses de site et six thèmes d'évaluation, divisés en 16 rubriques environnementales qui sont eux-mêmes subdivisées pour avoir au total 34 critères d'étude. Le niveau d'intervention est varié : la gestion et la valorisation de la biodiversité, qui sont bien entendu au cœur de l'évaluation, viennent se mêler à la responsabilité sociétale et la valeur économique du projet.

Ce présent référentiel se présente sous plusieurs parties, définies ci-après :

- Démarche EFFINATURE: généralités et objectifs EFFINATURE (ce document correspond à cette partie 1)
- Détails des thèmes environnementaux
- Détails des analyses de site et des rubriques environnementales : protocole de la démarche d'évaluation
- Application de la démarche EFFINATURE :
 - analyse de site (état initial),
 - évaluation du projet,
 - analyse de site (état final).
- Bilan de l'état final après action : gestion des impacts, réhabilitation et valorisation de la biodiversité
- Synthèse de l'évaluation et établissement du profil écologique du projet

Critères et exigences

Chaque critère de ce référentiel, mise à part l'évaluation de l'état sanitaire de(s) écosystème(s) à l'état initial, est évalué séparément des autres par un système de notation croissante. La note minimale est **2**, elle est significative d'une construction respectant la réglementation en vigueur mais n'allant pas au-delà. Pour les critères régis par aucune loi, le niveau **2** signifie que le projet n'a pas fait d'efforts suffisants ou n'a fait aucun effort. La construction est considérée comme non écologique.

La note maximale est **5**, elle est accordée à toute construction prônant pour la limitation de l'érosion de la biodiversité mais aussi sa valorisation et la compensation des impacts dus à l'aménagement du site.

Entre ces deux notes, des paliers sont à atteindre et les notes **3** et **4** seront données à cet effet, selon les critères. La note **3**, qui correspond au label EFFINATURE, est attribuée à une construction qui s'insère dans le respect et la valorisation de l'environnement et du monde du vivant.

Pour atteindre un niveau supérieur, il faut respecter entièrement les indications du niveau précédent.

Niveau d'évaluation	Correspondance
2	Règlementation existante ou non (aucune exigence si non)
3	Label Effinature
4	Label Effinature ⁺
5	Label Effinature ⁺⁺

Application du référentiel EFFINATURE

Le référentiel EFFINATURE s'applique dès la phase de conception du projet (analyse des plans et pièces écrites), en apportant des solutions écologiques pour préserver une qualité optimale de l'environnement. Cette orientation doit faire l'objet d'un engagement de la part des différents acteurs du chantier : maître d'œuvre, entreprises, ...

L'évaluation par le référentiel EFFINATURE est réservée aux projets qui excèdent les 5000 m². Mais la démarche et la labellisation EFFINATURE restent applicables à tout projet et apportent les solutions les mieux adaptées pour valoriser la biodiversité et instaurer les notions de nature et d'écologie au projet.

L'évaluation du site par EFFINATURE ne peut être réalisée qu'une fois l'aménagement et la construction terminée. Il sera pris en compte le temps de croissance et de développement pour les jeunes végétaux lors de cette évaluation.

La démarche EFFINATURE s'applique exclusivement à l'habitat (le secteur tertiaire est exclu), selon certaines caractéristiques : individuel groupé, collectif, lotissement, village. Elle peut s'opérer aussi bien sur du neuf que sur de l'existant (rénovation, réhabilitation).

DÉTAILS DES THÈMES

ENVIRONNEMENTAUX

Le référentiel EFFINATURE évalue la performance globale de l'aménagement d'un site selon 6 thèmes environnementaux :

EF 1 – Éco-construction : dépendance à la biodiversité

EF 2 – Impacts du projet sur la biodiversité

EF 3 – Valorisation et éco-gestion de la biodiversité

EF 4 – Optimisation écologique de l'écosystème

EF 5 – Responsabilité sociétale

EF 6 – Valorisation économique du projet

Pour tous les critères de chaque thème environnemental, le niveau d'exigence recherché est la labellisation EFFINATURE, soit le niveau 3.

Pour chaque thème environnemental, les tableaux suivants précisent :

- Le ou les domaines techniques abordés
- Les niveaux d'intervention

EF 1 – Éco-construction : dépendance à la biodiversité

Domaines étudiés	Niveaux d'intervention
Utilisation de matériaux issus du vivant	Utiliser un volume minimum de matériaux renouvelables (bois et isolants naturels)
Dépendance aux services écologiques	Mettre à profit les fonctions écosystémiques de régulation (dépollution du biotope, entretien du sol)

EF 2 – Impacts du projet sur la biodiversité

Domaines étudiés	Niveaux d'intervention
Pollutions de chantier	Éviter tout risque de pollution lors du chantier
Modifications de l'écosystème	Maintenir l'écosystème stable en limitant la fragmentation et l'imperméabilisation des surfaces, les pertes écologiques Favoriser une réversibilité rapide de l'écosystème
Consommation énergétique	Atteindre le niveau BBC Effinergie pour le bâti Contribuer pour un bilan carbone nul

EF 3 – Valorisation et éco-gestion de la biodiversité

Domaines étudiés	Niveaux d'intervention
Gestion des espèces végétales	Enrichir de façon raisonnée la diversité végétale Densifier la « trame verte »
Diversité des habitats	Multiplier les habitats pour accueillir la faune sauvage
Gestion et entretien	Mettre en œuvre des pratiques écologiques pour le désherbage, l'arrosage, la fertilisation des sols) Favoriser la lutte biologique contre les espèces parasites

EF 4 – Optimisation écologique de l'écosystème

Domaines étudiés	Niveaux d'intervention
Évolution des conditions de vie de la biodiversité	Maintenir un biotope stable et sain : gérer la qualité du sol, les eaux pluviales et les nuisances diverses (sonore, lumineuse, atmosphérique, magnétique)
Déchets verts	Instaurer le recyclage et le compostage

EF 5 – Responsabilité sociétale

Domaines étudiés	Niveaux d'intervention
Confort de l'habitant	Améliorer le bien-être de l'habitant
Services culturels et sociaux	Mettre à profit le projet pour l'éducation et la formation
Information des habitants et du gestionnaire	Faire adopter les pratiques écologiques et un bon comportement environnemental

EF 6 – Valorisation économique du projet

Domaines étudiés	Niveaux d'intervention
Évaluation de la valeur de la biodiversité sur site	Estimer la plus-value financière de l'aménagement paysager du projet

Correspondances entre les cibles H.Q.E et les thèmes du référentiel EFFINATURE

	CIBLES H.Q.E	THÈMES COUVERTS PAR LE RÉFÉRENTIEL EFFINATURE
ENVIRONNEMENT EXTÉRIEUR DU BÂTIMENT	ÉCO-CONSTRUCTION	
	1 Relation harmonieuse des bâtiments avec l'environnement immédiat	EF 1 : Éco-construction : dépendance à la biodiversité EF 3 : Valorisation et éco-gestion de la biodiversité EF 6 : Responsabilité sociétale
	2 Choix intégré des procédés et produits de construction	EF 1 : Éco-construction : dépendance à la biodiversité EF 5 : Valorisation économique du projet
	3 Chantier à faibles nuisances	EF 2 : Impacts du projet sur la biodiversité
	ÉCO-GESTION	
	4 Gestion de l'énergie	EF 1 : Éco-construction : dépendance à la biodiversité EF 4 : Optimisation écologique de l'écosystème
	5 Gestion de l'eau	EF 2 : Impacts du projet sur la biodiversité EF 4 : Optimisation écologique
	6 Gestion des déchets d'activité	EF 4 : Optimisation écologique
	7 Gestion de l'entretien et de la maintenance	EF 2 : Impacts du projet sur la biodiversité EF 3 : Valorisation et éco-gestion de la biodiversité
	CONFORT	
	8 Confort hygrothermique	EF 1 : Éco-construction : dépendance à la biodiversité EF 6 : Responsabilité sociétale
	9 Confort acoustique	EF 1 : Éco-construction : dépendance à la biodiversité EF 6 : Responsabilité sociétale
	10 Confort visuel	EF 3 : Valorisation et éco-gestion de la biodiversité EF 6 : Responsabilité sociétale
	11 Confort olfactif	EF 6 : Responsabilité sociétale
	SANTÉ	
	12 Conditions sanitaires des espaces	EF 3 : Valorisation et éco-gestion de la biodiversité EF 4 : Optimisation écologique de l'écosystème
	13 Qualité de l'air	EF 3 : Valorisation et éco-gestion de la biodiversité EF 4 : Optimisation écologique de l'écosystème
	14 Qualité de l'eau	EF 4 : Optimisation écologique de l'écosystème
	BIODIVERSITÉ	
	15 Valorisation de la biodiversité	EF 2 : Impacts du projet sur la biodiversité EF 3 : Valorisation et éco-gestion de la biodiversité

DÉTAILS DES ANALYSES DE SITE ET DES RUBRIQUES ENVIRONNEMENTALES

Chaque analyse de site et chaque rubrique environnementale (divisant les 6 thèmes) font l'objet d'un document spécifique, correspondant à la liste suivante :

- **Analyse de site à l'état initial**

EF 1

- **Dépendance aux matières premières**
- **Dépendance aux services écologiques : fonctions écosystémiques de régulation**

EF 2

- **Génération des pollutions de chantier**
- **Modification de l'écosystème**
 - Fragmentation du milieu
 - Estimation des pertes écologiques
 - Imperméabilisation des surfaces : gestion des eaux de surfaces
- **Réversibilité des impacts de la construction**

EF 3

- **Enrichissement raisonné et gestion de la diversité biologique sur les espaces non bâtis**
 - Changement de la valeur écologique du site
 - Indice de Shannon
- **Création et/ou développement de la « trame verte » : renforcement du végétal**
 - Couverture végétale
 - Coefficient de biotope par surface : CBS
 - Maintien et/ou développement des corridors biologiques
- **Diversité des habitats pour l'intégration de la biodiversité**
- **Gestion et entretien des espaces verts**

EF 4

- **Amélioration de l'environnement au service de la qualité de vie de la biodiversité**
 - Dépollution des sols
 - Tassement et perméabilité du sol non bâti
 - Récupération et distribution des eaux pluviales
 - Autres pollutions nuisibles : pollution lumineuse, pollution sonore, pollution atmosphérique, pollution magnétique

EF 5

- Déchets verts : recyclage et compostage
- Confort de l'habitant : confort visuel et bien-être
- Services culturels et sociaux
- Information et communication : sensibilisation et formation des propriétaires, des locataires et du gestionnaire

EF 6

- Investissements économiques pour la biodiversité : coût des matières premières issues du vivant et aides financières
- Valorisation monétaire du projet
- Bilan de l'état final
- Synthèse et profil écologique du projet

Analyse du site à l'état initial

L'article R111-28 du Code de l'Urbanisme décrit qu'une analyse de l'état initial de l'environnement et les perspectives de son évolution doivent être présentées en exposant, notamment, les caractéristiques des zones susceptibles d'être touchées de manière notable par la mise en œuvre de la directive.

Une analyse de site, précise et réalisée avant le début du chantier, va permettre d'évaluer l'état de santé du ou des écosystème(s) et des populations présentes sur le territoire d'implantation du projet. On évaluera ainsi les capacités de réponses dont disposent les écosystèmes pour faire face à des perturbations exogènes. Elle doit établir et identifier les éléments suivants :

⇒ Les aspects techniques du projet (voir carte « *Occupation des sols, 2006* ») :

- contexte : agricole, forestier, Natura 2000, urbain, ...,
- « ville verte » (la proportion entre -sols libres- et -surfaces construites- est équilibrée) / « ville dense » (les constructions dominent des espaces réduits, généralement minéralisés, et soumis à une pression humaine intense)
- microclimat : proximité et hauteurs des bâtiments,
⇒ température et humidité, lumière/ombre, danger des arbres et de l'eau.

De ces informations découleront les différentes solutions à apporter pour la préservation et la valorisation de la biodiversité.

⇒ La qualité environnementale : identifier les sources de pollution existantes ou potentielles :

- état des sols,
- qualité de l'eau,
- qualité de l'air,
- nuisances sonores, lumineuses et magnétiques,
- santé des espèces.

⇒ La microflore, la microfaune et la macrofaune du sol qui assurent la décomposition de la matière organique par dégradation métabolique aérobie.

⇒ Les fonctions systémiques : les fonctions actuellement remplies par les milieux qui seront soumis à artificialisation, ainsi que les conséquences des modifications induites sur ces milieux.

⇒ La connectivité et/ou la fragmentation des espaces verts.

⇒ L'imperméabilisation des surfaces : calculer le coefficient de ruissellement.

⇒ Les indices « CBS : compensation de biotope par surface » et « CES : compensation de l'emprise au sol du bâtiment » existant.

⇒ L'inventaire et le dénombrement des espèces et individus végétaux et animaux (macroorganismes) présents sur le site pour mesurer la richesse / la rareté en espèces.
La fréquence des espèces sera analysée par le calcul de l'indice de Shannon et donnera les caractéristiques des espèces dominantes du site (taille, densité, surface de développement (%)), ainsi que leur localisation sur le terrain (sous forme de cadran d'échantillonnage caractérisant les différentes formations végétales).

Précisez s'il y a des :

- essences indigènes ou autochtones,

- espèces indicatrices (ex : le vers de terre est une espèce « ingénieur » qui aère le sol et favorise le recyclage des nutriments),
- invasions biologiques (espèces exotiques),
- espèces protégées ou d'intérêt communautaire,
- ...

⇒ L'état de conservation des habitats et des espèces ;

⇒ Les zones à conserver : voir s'il est nécessaire de mettre en place une protection durant toute la durée du chantier (délimitation de la zone, protection vis-à-vis des pollutions du chantier).

L'étude s'étend également aux alentours du site pour évaluer la biodiversité présente et son état.

Un bilan est déduit de cette analyse afin de visualiser l'état de santé global de l'écosystème et son devenir si rien n'est fait :

- points forts ou atouts du site (espèces remarquables, climat, ville verte, ...),
- points faibles ou contraintes du site (climat, ville dense, nuisances sonores (voies de transports, activités industrielles), ...),
- état du sol et son évolution,
- estimation de l'évolution de l'écosystème.

Une comparaison avec l'état final du projet est établie à la fin du chantier afin de dresser les résultats de l'opération réalisée.

Cette analyse va servir de point de départ pour la mise en place de solutions de gestion, de protection et de valorisation de la biodiversité.

Il est recommandé de se procurer tous documents, lorsqu'ils existent, faisant l'inventaire de la biodiversité présente sur le terrain d'implantation du projet et/ou nous renseignant sur la qualité environnementale de ou des écosystème(s). Il est également fortement conseillé de prendre rendez-vous avec le propriétaire et/ou le gestionnaire du terrain, notamment pour se renseigner sur l'état de la biodiversité lors des années précédentes.

Évaluation de l'État de la biodiversité

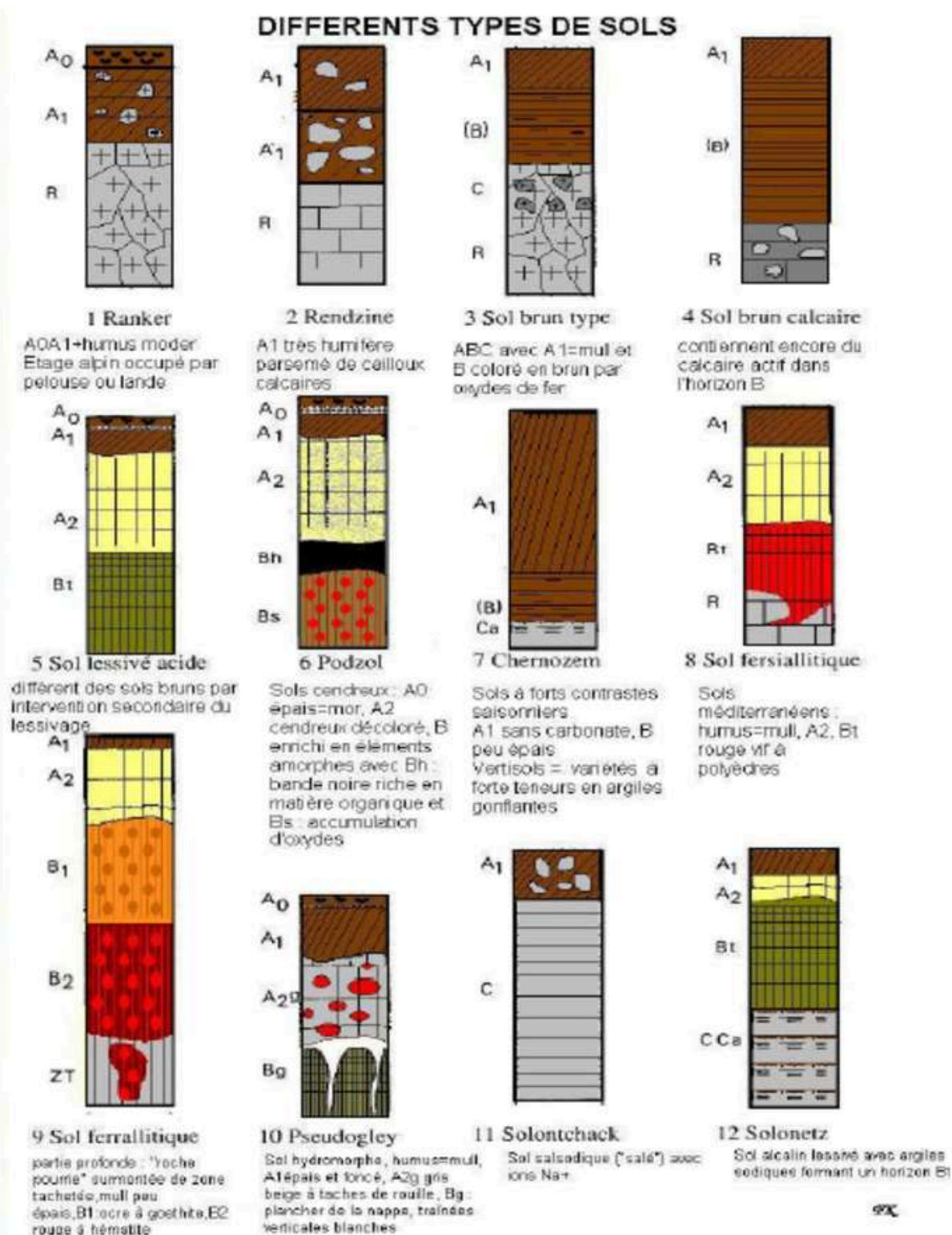
Une étude préparatoire (avis favorable, mitigé/suspendu, non conforme) est réalisée, une fois l'analyse de site à l'état initiale faite et après examen des pièces écrites et des plans du projet, en se basant sur les différents critères établis par le référentiel (aucune notation n'est donnée à ce stade, il s'agit juste d'une prise d'informations du lieu de construction). Un avis est donné pour chaque critère évalué :

- Favorable
- Mitigé/suspendu
- Non conforme

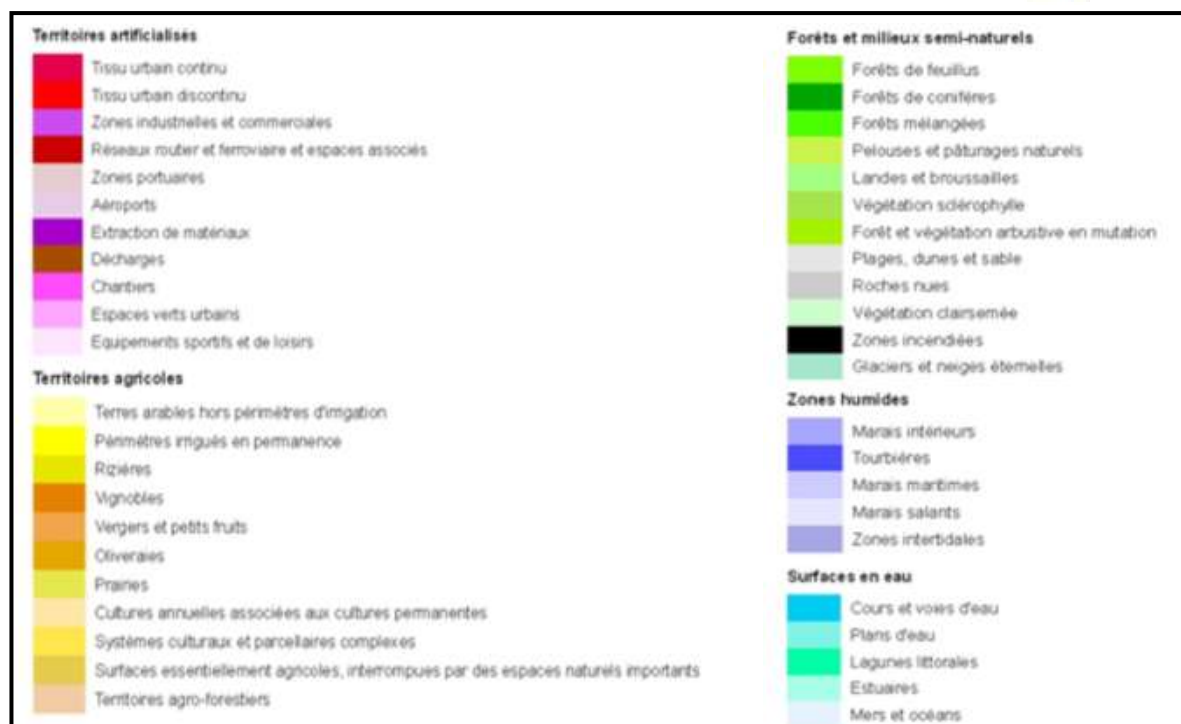
Les PLU, SCOT et autres documents d'aménagement liés à l'opération sont à prendre en compte durant toute la suite de la mise en place de la démarche.

Annexe - Quelques références pour l'analyse de site à l'état initial :

- Support pour l'identification du type de sol du terrain évalué :



- Carte de l'occupation des sols français pour déterminer la nature de la couverture de ces sols :



EF 1 – Éco-construction : dépendance à la biodiversité

Cette partie présente les liens directs de la construction avec le monde vivant, autrement dit l'interdépendance du bâtiment à la biodiversité.

EF 1.1 Dépendance aux matières premières

Il s'agit d'examiner la part des matières premières issues de la biodiversité dans la réalisation de la construction. Ce sont des matériaux renouvelables, d'origine animale ou végétale.

Nous nous intéresserons plus précisément au matériau « bois », qui permet de stocker du CO₂ et ainsi diminue les émissions de gaz à effet de serre, et aussi aux isolants naturels (lin, chanvre, laine, etc.).

Les isolants d'origine végétale, animale ou minérale possèdent, en plus de leurs performances acoustiques et/ou thermiques, des caractéristiques environnementales spécifiques. L'isolant naturel sain est entre autres anallergique, durable, renouvelable, biodégradable, recyclable en fin de vie, propre et non polluant.

Quant au bois, il est doté d'une durabilité naturelle impressionnante et permet des performances thermiques considérables avec notamment une isolation supérieure, et une rapidité de chauffage intéressante due à une inertie thermique faible.

L'ensemble des activités des entreprises pendant toute la durée du chantier n'est pas prise en compte.

2	Respect du <u>décret n° 2010-273 du 15 mars 2010⁽¹⁾</u> qui remplace le <u>décret n° 2005-1647 du 26 décembre 2005</u> et qui précise la quantité de bois à incorporer dans une construction : • pour les bâtiments dont la demande d'autorisation de construire ou la déclaration préalable est déposée entre le 1er décembre 2010 et le 30 novembre 2011, cette quantité ne peut être inférieure : - à 20 dm³/m² de surface hors œuvre nette (SHON) pour un immeuble à usage d'habitation ne comportant pas plus de deux logements destinés au même Maître d'Ouvrage. Toutefois, les bâtiments dont la charpente de toiture est réalisée en majorité dans des matériaux autres que le bois, ou n'ayant pas de charpente de toiture relèvent de la condition 3 présentée ci-après ; - à 3 dm³/m² de surface hors œuvre nette (SHON) pour un bâtiment à usage industriel, de stockage ou de service de transport ; - à 7 dm³/m² de surface hors œuvre nette (SHON) pour tout autre bâtiment. • Pour les bâtiments dont la demande d'autorisation de construire ou la déclaration préalable est déposée à partir du 1er décembre 2011, cette quantité ne peut être inférieure : - à 35 dm³/m² de surface hors œuvre nette (SHON) pour un immeuble à usage d'habitation ne comportant pas plus de deux logements destinés au même maître d'ouvrage. Toutefois, les bâtiments dont la charpente de toiture est réalisée en majorité dans des matériaux autres que le bois, ou n'ayant pas de charpente de toiture relèvent de la condition 3 présentée ci-après ; - à 5 dm³/m² de surface hors œuvre nette (SHON) pour un bâtiment à usage industriel, de stockage ou de service de transport ; - à 10 dm³/m² de surface hors œuvre nette (SHON) pour tout autre
---	--

	bâtiment. Le bois issu de la forêt tropicale ⁽³⁾ est éco-certifié (labels FSC, PEFC).
3	Au moins 25 % des matériaux isolants sont issus du monde du vivant (voir tableau « matériaux isolants naturels issus du monde du vivant »). Ces matériaux isolants sont compatibles avec le respect de la réglementation thermique RT 2005 pour les constructions neuves, et sont soumis à la certification ACERMI. Respect du <u>décret n° 2010-273 du 15 mars 2010</u>. Fourniture par le maître d'ouvrage du volume de bois ⁽²⁾ tels que : - pour le collectif : volume de bois > 10 dm³ - pour l'individuel : volume de bois > 20 dm³ Le bois issu de la forêt tropicale ⁽³⁾ ou tempérée est éco-certifié (labels FSC, PEFC).
4	Au moins 50 % des matériaux isolants sont issus du monde du vivant (tableau ci-dessous). Ces matériaux isolants sont compatibles avec le respect de la réglementation thermique RT 2005 pour les constructions neuves, et sont soumis à la certification ACERMI. Respect du <u>décret n° 2010-273 du 15 mars 2010</u>. Fourniture par le maître d'ouvrage du volume de bois ⁽²⁾ tel que : - pour le collectif : volume de bois > 20 dm³ - pour l'individuel : volume de bois > 40 dm³ Le bois est éco-certifié (labels FSC, PEFC). La traçabilité des matériaux devra être assurée grâce à un carnet de bord.
5	Au moins 75 % des matériaux isolants sont issus du monde du vivant (tableau ci-dessous). Ces matériaux isolants sont compatibles avec le respect de la réglementation thermique RT 2005 pour les constructions neuves, et sont soumis à la certification ACERMI. Respect du <u>décret n° 2010-273 du 15 mars 2010</u>. Fourniture par le maître d'ouvrage du volume de bois ⁽²⁾ tel que : - Collectif : volume de bois > 35 dm³ - Individuel : volume de bois > 60 dm³ Le bois est éco-certifié (labels FSC, PEFC). La traçabilité des matériaux devra être assurée grâce à un carnet de bord.

⁽¹⁾ Ce décret s'applique à l'ensemble des bâtiments neufs, « à l'exclusion de ceux pour lesquels le Maître d'Ouvrage justifie de l'incompatibilité de l'utilisation du bois avec le respect des exigences réglementaires de sécurité ou de santé ou avec une fonction du bâtiment ». Le calcul du volume de bois incorporé dans une construction devra être effectué, dans des conditions fixées par arrêté à paraître.

Ce décret remplace donc le décret n° 2005-1647 qui n'imposait qu'un volume minimum de 2 décimètres cube par mètre carré. Il concrétise l'engagement de l'État à promouvoir un matériau aux multiples qualités environnementales, délaissé depuis longtemps par les professionnels de la construction au profit de matériaux minéraux et dont les ressources françaises sont fortement sous exploitées.

⁽²⁾ Tous les bois devront satisfaire à la norme française définissant la classe de risques de l'ouvrage NF-EN 1176.1 : classe de risque 4 pour les bois en contact avec le sol ou avec l'eau douce.

Les bois utilisés devront satisfaire à l'arrêté du 2 juin 2003 qui interdit la mise sur le marché de bois traités avec certaines substances toxiques.

Les produits de traitement du bois, les bois traités et les services d'applicateurs de traitements des bois en œuvre devront répondre au système de certification qualité suivant :

- CTB P+ (certification de produits de traitement du bois)
- CTB B+ (certification de produits de bois traités)
- CTB A+ (certification de services d'applicateurs de traitements préventifs et curatifs sur les bois en œuvre).

⁽³⁾ L'utilisation des bois exotiques devra rester exceptionnelle et toujours justifiée. Les bois tropicaux sans certificat d'origine seront refusés.

Une attention particulière est apportée à la gestion durable des forêts dont le bois est issu. Elle est définie par l'Office Nationale des Forêts comme « la gérance et l'utilisation des forêts et des terrains boisés, d'une manière et à une intensité telles qu'elles maintiennent leur diversité biologique, leur productivité, leur capacité de régénération, leur vitalité et leur capacité à satisfaire, actuellement et pour le futur, les fonctions écologiques, économiques et sociales pertinentes aux niveaux local, national et mondial ; et qu'elles ne causent pas de préjudices à d'autres écosystèmes ». L'exploitation des forêts doit être réalisée sans pour autant conduire à la déforestation, l'appauvrissement de la biodiversité et autres.

ACERMI, organisme indépendant, compétant et reconnu, intègre dans son référentiel les caractéristiques et le contrôle de production dans le respect des normes européennes. Au terme de l'audit initial et des essais de vérification, le fabricant obtient le droit d'apposer le logo sur les produits concernés, après avis du comité de certification.

Les produits certifiés sont soumis à un contrôle continu :

- Vérification du système de contrôle de production en usine,
- Essais par les laboratoires (CSTB et LNE) sur les produits prélevés en usine 2 fois/an.

Sont considérés comme matériaux isolants issus du monde du vivant :

Matériaux isolants renouvelables	Énergie grise	
	KWh/m3	KWh/tonne
Laine de mouton	55	1830 à 5500
Rouleau de fibres de lin ou de chanvre	30	1350
Panneau de fibres de cellulose	6 à 50	60 à 500
Panneau de liège expansé	450	3750 à 5620
Panneau mou en fibres de bois	1400	-
Laine de roche	150	3750
Argile expansé	300	960 à 2700

EF 1.2 Dépendance aux services écologiques : fonctions écosystémiques de régulation

Les services écologiques regroupent les conditions et processus grâce auxquels les écosystèmes, avec l'ensemble des espèces qui en constituent la trame vivante et active,

supportent et satisfont entre autres les besoins des hommes. Cette partie intègre la production de biens et de services proprement dits visant à l'amélioration de l'environnement du projet.

Les fonctions de régulation sont des bénéfices obtenus de la régulation des processus des écosystèmes, tels que le maintien de la qualité de l'air, la régulation du climat, la purification de l'eau et la détoxification des sols, le contrôle de l'érosion, ...

La photosynthèse est le système qui permet à la plante de se nourrir. Les feuilles, organes absorbants des polluants, transforment le gaz carbonique (CO₂) et l'hydrogène (H) contenus dans l'eau en sucre et amidon grâce à la lumière du soleil, et rejettent de l'oxygène.

Équation de la photosynthèse :



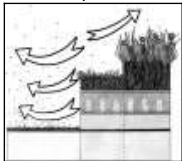
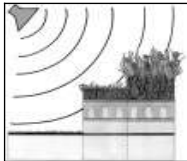
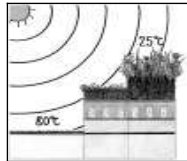
De plus, les plantes ont la capacité de recycler et de stocker dans leurs tissus certains polluants de l'air tels que le SO₂ (dioxyde de soufre ou anhydride sulfureux), Nox (oxydes d'azote), O₃ (ozone), CO (monoxyde de carbone), CH₂O (formaldéhyde), toluène, benzène, et autres COV. Le risque d'érosion augmente lorsque le sol n'a qu'un faible couvert végétal ou de résidus. Les résidus et la végétation protègent le sol de l'impact des gouttes de pluie et de l'éclaboussement, tendent à ralentir la vitesse de l'eau de ruissellement et permettent une meilleure infiltration.

Les toits représentent environ 40 à 50% des zones imperméables en zone urbaine. Les enveloppes végétales contribuent à limiter les eaux de ruissellement (ce qui évite de surdimensionner les réseaux, de limiter les risques de pollution des eaux, de perturber le cycle naturel de l'eau). Les toits végétalisés permettent de réduire les eaux de ruissellement de 60 à 80%.

La phytoépuration est une des diverses formes de phytoremédiation. Ce terme définit le principe de dépollution des sols, des eaux usées et de l'air en utilisant le pouvoir dépolluant des plantes associé à l'activité microbienne. Également appelée lagunage ou filtres plantés, elle est intéressante à plus d'un titre :

- Réduction de la pollution des eaux de surface et des nappes phréatiques ;
- Coûts d'investissement et d'entretien inférieurs à ceux d'une installation classique ;
- Intégration dans le paysage ;
- Traitement efficace des phosphates et nitrates utilisés par les plantes ;
- Contrôle simple des rejets, à la différence des dispositifs enfouis ;
- Économies d'eau (l'eau récupérée peut servir à l'arrosage des plantes du jardin).

2	Aucune exigence.
3	Des plans de gestion sont mis en place pour maintenir la biodiversité initiale : - Les essences végétales principales présentes initialement sont conservées : elles entretiennent au mieux la fertilité des sols, les flux hydriques et elles favorisent la détoxification de l'écosystème ; - Tout changement de l'écosystème veille à éviter au maximum : • La mise à nu du sol, • Les modifications des flux hydriques bénéfiques, • La destruction des zones inondables naturelles (zones humides), • La destruction des habitats et/ou refuges naturels de type « formations végétales » pour la faune (haies, prairies fleuries, espaces verts densément peuplés) ; Si le site est concerné par un de ces critères, un rapport doit être établi pour expliquer les types de travaux effectués.
4	Respect du critère 3, avec en plus :

	La toiture-terrasse, non accessible, est végétalisée ⁽¹⁾ sur au moins 50 % de sa surface. Filtration des particules volatiles  réduction des nuisances sonores  Isolation thermique 
5	Respect du critère 4, avec en plus : Un système de phytoépuration de type « filtre planté de macrophytes » est installé sur la parcelle pour l'assainissement des eaux usées et/ou la dépollution des eaux pluviales ⁽²⁾ (voir tableau « plantes utilisées pour la phytoépuration »). Les eaux épurées rejoignent un bassin de rétention en eau et sont utilisées pour l'arrosage du jardin. La surface utilisée par l'ensemble du procédé est au minimum de 1,5 m² par Équivalent Habitant. Un suivi et un entretien du système sont indispensables afin de garantir la qualité de rejet minimale requise ⁽³⁾, soit : - o 30 mg/l pour les matières en suspension (MES), - o 40 mg/l pour la demande biochimique en oxygène sur cinq jours (DBO5).

⁽¹⁾ Les toitures végétalisées sont réalisées selon le respect des « règles professionnelles pour la conception et la réalisation des toitures et des terrasses végétalisées », éditées par l'association pour le développement et l'innovation en végétalisation de toiture, novembre 2007. Ces règles s'appliquent aux terrasses et toitures de pente inférieure à 20 %, limite de pente incluse, avec étanchéité des bâtiments réalisés en France métropolitaine, y compris en climat de montagne dans le seul cas de l'élément porteur en maçonnerie. Dans ce dernier cas, le complexe de végétalisation sera évidemment particulièrement résistant au gel et à l'érosion. Elles concernent les travaux neufs et les travaux de réfection totale de l'étanchéité après étude notamment de stabilité de l'élément porteur existant.

⁽²⁾ Selon l'article 5, arrêté du 22 juin 2007, les eaux pluviales ne doivent pas être déversées dans un réseau de collecte des eaux usées sauf cas particulier.

⁽³⁾ Le rejet des eaux usées est réglementé par l'Article R.214-1 du code de l'environnement et l'article 3 de l'arrêté du 6 mai 1996 fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif.

⁽⁴⁾ Les eaux pluviales sont réglementées par les articles 640 à 643 du Code civil français.

Remarque :

Pour les eaux usées ⁽³⁾ et/ou les eaux pluviales ⁽⁴⁾ traitées par réseau séparé, le système de phytoépuration fortement conseillé est un jardin filtrant à écoulement vertical ou horizontal, dont les phragmites (ou roseaux) dominent, accompagnés de jacinthes d'eau, de menthes aquatiques, d'iris des marais, de souchets et autres joncs, présents partout dans les zones humides naturelles.

Les plantes utilisées en phytoépuration :

Nom de la plante	Valeur épuratrice	Valeur décorative
<i>Azolla, hydrocharis</i>	90	90

<i>Ceratophyllum</i>	100	50
<i>Glyceria maxima</i>	75	75
<i>Hippuris vulgaris</i>	85	75
<i>Iris pseudacorus</i>	50	100
<i>Juncus conglomeratus</i>	50	100
<i>Lemna minor</i>	100	20
<i>Menthe aquatique</i>	75	75
<i>Nuphar Lutea</i>	90	90
<i>Phragmite australis</i>	70	60
<i>Ranunculus Flammula</i>	80	80
<i>Sagittaria japonica</i>	80	100
<i>Scirpus maritimus</i>	50	100
<i>Stachys palustris</i>	80	100
<i>Typha latifolia</i>	70	90

EF 2 – Impacts du projet sur la biodiversité

L'urbanisation, en plus d'être génératrice de pollutions lors des phases de construction et de gestion du bâti, se traduit le plus souvent par une forte régression des habitats naturels et semi-naturels. Cette partie est donc dédiée à l'évaluation des impacts négatifs de l'aménagement du terrain sur la biodiversité, permettant d'établir un diagnostic précis des enjeux à compenser lors de la gestion écologique du site.

EF 2.1 Génération des pollutions du chantier

Lors de la réalisation du chantier, le risque de pollutions est élevé (rejets de produits dangereux dans le sol et le sous-sol, rejets d'effluents liquides, pollution sonore, ...) ce qui peut nuire forcément à la biodiversité.

Le chantier doit alors entrer dans une démarche de « chantier propre ». Celle-ci gère la prise en compte :

- des travaux de démolition ;
- du traitement des déchets nuisibles au monde vivant ;
- de la maîtrise des impacts environnementaux (nuisances sonores, chantier propre, pollution des sols, des eaux et de l'air, protection de la faune et de la flore).

A la fin du chantier, si accident il y a eu, il devra être établi un bilan contenant les informations concernant les incidents ou accidents environnementaux intervenus durant le chantier, ainsi que le traitement des non-conformités.

2	Non certifié
3	Certifié
5	Une personne est chargée uniquement d'appliquer sur le site le critère « Chantier Propre » et d'assurer le respect de l'environnement.

EF 2.2 Modifications de l'écosystème

Cette partie va évaluer les changements de l'écosystème liés à la fragmentation des espaces verts du milieu et à l'imperméabilisation du sol, qui font parties des principales causes d'érosion de la biodiversité.

EF 2.2.1 Fragmentation du milieu

La fragmentation des habitats conduit à l'isolement des populations, ce qui peut entraîner un appauvrissement des pools génétiques. A terme, cela fait croître la vulnérabilité des espèces concernées. C'est la cause directe la plus importante de déclin de la diversité des espèces animales et végétales en France, comme dans le reste du monde.

Il s'agit d'évaluer la contribution de l'aménagement du terrain et de la construction du bâtiment sur le morcellement des milieux et habitats naturels. Il sera pris en compte la destruction de l'habitat des espèces et également l'augmentation de l'isolement de cet habitat.

Il est important de se munir si possible de cartes ou de plans des structures paysagères en vue aérienne montrant la fragmentation et/ou la connectivité, et des inventaires des populations d'espèces végétales et animales. Pour évaluer cette fragmentation, on utilise des indicateurs simples :

- qualitatif : cartographies de l'emprise « verte » datées et comparées pour identifier les structures paysagères importantes pour la conservation des descripteurs biologiques retenus = espèces);
- quantitatif : calculs des surfaces « vertes » et des mesures globales de l'hétérogénéité de ces patchs pour évaluer l'ampleur de fragmentation spatiale.

L'évaluation des mesures d'hétérogénéité permet d'élaborer le niveau de fragmentation du milieu :

Mesures d'hétérogénéité	État initial	État final
<i>Nombre d'unités d'habitat d'un seul tenant dans la zone étudiée</i>		
<i>Surface moyenne de ces unités d'habitat</i>		
<i>Densité des unités d'habitat (rapport de la surface totale des unités à la surface de la zone étudiée)</i>		

2	Forts fractionnement et morcellement des milieux naturels. La superficie de la plus grande surface verte représente moins de 25% de la surface verte totale. Les mesures d'hétérogénéité de l'état final sont plus représentatives du fractionnement du milieu que celles de l'état initial.
3	Fractionnement et morcellement moyens des milieux. La superficie de la plus grande surface verte représente au moins 25% de la surface verte totale. Les mesures d'hétérogénéité de l'état final sont sensiblement les mêmes que celles de l'état initial. Au moins un des patch de la parcelle représente 35% de la surface végétale totale. $\frac{\text{Surface végétale la plus grande (m}^2\text{)}}{\text{Surface végétale totale (m}^2\text{)}} \geq 0,35$
4	Faibles fractionnement et morcellement des milieux naturels. La superficie de la plus grande surface verte représente au moins 50% de la surface verte totale. Les mesures d'hétérogénéité de l'état final sont moins représentatives du fractionnement du milieu que celles de l'état initial. Au moins un des patch de la parcelle représente 50% de la surface végétale totale. $\frac{\text{Surface végétale la plus grande (m}^2\text{)}}{\text{Surface végétale totale (m}^2\text{)}} \geq 0,5$
5	Très faibles fractionnement et morcellement des milieux naturels. La superficie de la plus grande surface verte représente au moins 75% de la surface verte totale. Les mesures d'hétérogénéité de l'état final sont moins représentatives du fractionnement du milieu que celles de l'état initial.

	Au moins un des patch de la parcelle représente 60% de la surface végétale totale. $\frac{\text{Surface végétale la plus grande (m}^2\text{)}}{\text{Surface végétale totale (m}^2\text{)}} \geq 0,6$
--	--

EF 2.2.2 Estimation des pertes écologiques

Selon l'analyse du site réalisée initialement, les différentes pertes d'éléments indispensables au bon fonctionnement de l'écosystème seront évaluées : corridors biologiques ou coulée verte, habitats naturels, flux d'espèces, zones humides, ... La perte de richesse spécifique en est la principale conséquence.

Si le site, à l'état initial, supporte une biodiversité très faible, voire nulle, **l'évaluation de ce critère conduit au niveau 5 si on observe une amélioration par rapport à l'état initial. Si aucune amélioration n'est constatée, le critère est classé comme « sans objet ».**

Une liste complète des pertes sera établie, où apparaîtront les espèces végétales et animales, les habitats naturels et les surfaces vertes d'intérêt.

2	Taux élevé de pertes écologiques caractérisé par une dégradation de plus de 50% de l'écosystème : diminution de l'affluence des espèces animales et végétales, et détérioration irréversible des habitats naturels et du milieu. Les espèces d'intérêt communautaire sont préservées sur le site ⁽¹⁾.
3	Taux moyen de pertes écologiques caractérisé par une dégradation de moins de 50% de l'écosystème par rapport à l'état initial, où à ce qu'il aurait naturellement été sur le site s'il restait vierge de construction : diminution de l'affluence des espèces animales et végétales, et détérioration partielle des habitats naturels et du milieu. Les espèces d'intérêt communautaire sont préservées sur le site ⁽¹⁾.
5	Taux faible, voire nul, de pertes écologiques caractérisé par une dégradation de moins de 20% de l'écosystème par rapport à l'état initial, où à ce qu'il aurait naturellement été sur le site s'il restait vierge de construction : faible diminution de l'affluence des espèces animales et végétales et conservation des habitats naturels et du milieu à plus de 90%. Les espèces d'intérêt communautaire sont préservées sur le site ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Exigences de la directive 92/43/CEE : « habitats, faune, flore » et des inventaires ZNIEFF (zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique).

Si le niveau 3 ou 5 est retenu, le niveau 3 du critère « VB 4.1 Enrichissement raisonné et gestion de la diversité biologique sur les espaces non bâtis » sera automatiquement validé.

EF 2.2.3 Imperméabilisation des surfaces : gestion des eaux de surface

Un sol imperméable empêche l'infiltration des eaux, ce qui va augmenter le débit de ruissellement sur les surfaces imperméabilisées et donc favoriser l'érosion de ces surfaces. Il s'agit alors d'aménager le site de manière à réduire l'érosion et la quantité d'eau de ruissellement du site.

Le coefficient de ruissellement, qui est le rapport entre la « pluie nette », c'est-à-dire le débit ruisselant en sortie de la surface considérée, et la « pluie brute », est détaillé pour chaque type de surface. A l'échelle de la parcelle, ce coefficient reflète le degré d'imperméabilisation de la superficie de l'îlot. Il renseigne sur les capacités d'infiltration de l'eau dans un sol selon

la couverture de celui-ci. Plus le coefficient de ruissellement est élevé, plus la surface du sol est imperméable.

Détermination du coefficient de ruissellement de la parcelle

- Formule du ruissellement ou débit de pointe (calculs sur l'année) :

$$Q = C_r \cdot I_m \cdot A$$

avec Q débit de pointe à l'exutoire
 C_r coefficient de ruissellement sur le bassin versant
 I_m intensité moyenne de la pluie
 A superficie du bassin versant.

Région	Pluviométrie (mm/m²) =		
Nature de la surface	Coefficient de ruissellement	Surface (m²)	Ruissellement (l/m²)
Toitures et Surfaces imperméables	0,93		
Terrasses	0,93		
Asphalte, chaussée, parking goudronné...	0,87		
Pavage à larges joints	0,6		
Toiture végétalisée extensive (6cm)	0,6		
Allée en gravier ou en terre	0,5		
Parking <i>Evergreen</i>	0,5		
Espaces verts aménagés	0,3		
Parcs, gazon, prairie, surfaces boisées	0,1		
Influence de la pente sur le coefficient de ruissellement			
Pente < 2%	0		
Pente de 2 à 7%	0,07		
Pente > 7%	0,15		
		Surface (m²)	Ruissellement (l/m²)
Total			
Eau tombée sur la parcelle (mm/an)			
Coefficient de ruissellement de la parcelle			

Les activités en cause de l'imperméabilisation sont à détailler.

2	Le niveau d'imperméabilisation du sol est élevé : le coefficient de ruissellement sur la parcelle est supérieur à 0,6.
3	Le niveau d'imperméabilisation du sol est moyen : le coefficient de ruissellement sur la parcelle est compris entre 0,4 et 0,6. Le risque de ruissellement sur les terrains en forte pente doit être pris en compte et des solutions sont apportées pour palier à ce phénomène (aménagement des terrasses et des murs de soutènement par exemple).
4	Respect du critère 3, avec en plus : Le niveau d'imperméabilisation du sol est bas : le coefficient de ruissellement sur la parcelle est compris entre 0,2 et 0,4. Le parking est souterrain afin de limiter les surfaces imperméables. La zone de cours et jardin comporte une surface perméable en pleine terre et

	plantée au moins égale à 50% de sa surface. ----- Le niveau d'imperméabilisation du sol est moyen : le coefficient de ruissellement sur la parcelle est compris entre 0,4 et 0,6. Les eaux de ruissellement sont renvoyées vers une installation d'infiltration permanente ou un réservoir de collecte des eaux pluviales.
5	Respect du critère 4, avec en plus : Le niveau d'imperméabilisation du sol est très bas : le coefficient de ruissellement sur la parcelle est inférieur à 0,2. Le site est conçu par un professionnel certifié de l'aménagement du paysage ou un ingénieur agréé afin que des mesures gèrent sur place tout le ruissellement de l'eau de l'habitation.

Évoqué dans le Grenelle 2, la création d'une taxe sur l'imperméabilité des sols a été validée le 4 mars 2010. Une taxe unique sera perçue sur chaque mètre carré de sol (à hauteur d'un euro par mètre carré et par an) où les surfaces seront imperméabilisées. L'emprise des constructions ou installations ne sera pas soumise à la taxe. Le coefficient de taxation variera selon le degré d'imperméabilisation.

EF 2.3 Réversibilité des impacts de la construction

Une bonne appréciation de la résilience des systèmes perturbés conditionne le caractère réversible ou non de l'artificialisation.

La sensibilité du monde du vivant aux agressions prend ici une large place dans la réversibilité ou non de l'impact. Ainsi, Ce n'est pas parce qu'un effet a une durée permanente qu'un élément de l'environnement est irrémédiablement perdu. A l'inverse, un effet ponctuel pourrait très bien entraîner la disparition de certains éléments.

La qualité du sol, de l'air et de l'eau conditionne la vie du vivant. Ces 3 paramètres sont à prendre en compte pour juger l'état de réversibilité de la biodiversité. Pour rappel, le sol, l'air et l'eau ont un niveau de réversibilité différent :

- le sol a une réversibilité faible en général ;
- l'eau a une réversibilité qui varie : elle est plus élevée pour les eaux courantes que pour les eaux stagnantes ;
- l'air a une réversibilité moyenne (elle varie selon l'origine et la quantité de polluants).

Évaluer la réversibilité / l'irréversibilité d'un écosystème consiste à mesurer sa capacité à retrouver son état initial, sans intervention humaine. Un milieu réversible a la capacité de :

- élimination des pollutions potentielles du sol et de l'air émises lors du chantier
- harmonie des espèces végétales et animales entre elles
- maintien de la biodiversité à long terme

2	Irréversibilité L'écosystème du site n'a pas la capacité de retourner à son état écologique initial suite à l'aménagement du terrain et la construction de bâtiments en ce lieu. Les capacités de réponses et d'adaptation des organismes vivants aux changements sont jugées faibles à nulles. L'ensemble ou l'une de ses composantes sont destinées à disparaître. L'intervention de l'homme est indispensable. Les sites destinés à une dégénérescence certaine sont sujets à un seul relevé floristique et faunistique détaillé, afin de détecter la présence potentielle
---	---

	d'espèces en voie d'extinction. Si c'est le cas, ces espèces seront protégées (selon l'Article L.411-1 du code de l'Environnement).
3	Réversibilité / irréversibilité partielle ou temporaire L'écosystème du site sera sujet à un temps de réadaptation dans sa démarche de retour à son état initial, suite à un bouleversement non négligeable (aménagement conséquent, pollution difficile à éliminée, ...). Les capacités de réponses et d'adaptation des organismes vivants aux changements sont en partie jugées aptes à répondre, mais dans une durée assez variable (de l'échelle de l'année à l'échelle de la décennie). Une visite annuelle est réalisée pendant la période printanière, durant les deux années suivant la première évaluation, afin de juger l'évolution de l'écosystème modifié vers un état d'équilibre. Un rapport de l'état des lieux sera édité et des solutions sont apporter si l'équilibre de l'écosystème ne se fait pas naturellement.
5	Réversibilité L'écosystème du site a la capacité de retourner à son état écologique initial suite à l'aménagement du terrain et la construction de bâtiments en ce lieu. Les capacités de réponses et d'adaptation des organismes vivants aux changements sont jugées fortes. Un retour, de façon naturelle, à l'état initial se fera automatiquement (de l'échelle de la semaine à l'échelle de l'année). Une visite est réalisée un an après la fin du chantier (le plus proche possible de la période printanière) afin de confirmer l'évolution certaine de l'écosystème vers un état d'équilibre. Un rapport sera édité pour décrire l'état des lieux.

Le caractère d'irréversibilité conféré à un impact est un critère parfois déterminant dans la décision de réaliser un aménagement ou un projet. Pour les espèces en voie de disparition, leur élimination est jugée inacceptable et le maître d'ouvrage devra donc être informé si le projet conduit à ce genre de pression. En accord avec les partis concernés, le maître d'ouvrage devra proposer une ou des solutions qui pallieront à ce problème.

EF 2.4 Gestion de la consommation énergétique

Le référentiel anticipe la réglementation en prenant en compte la réglementation thermique qui sera appliquée en 2012 (RT 2012) rendant obligatoire l'obtention du label BBC pour les bâtiments publics et logements sociaux, puis pour l'ensemble des bâtiments.

De plus, le projet de Loi « Grenelle 1 » évoque l'obligation, pour les entreprises employant plus de 250 salariés, d'établir un bilan carbone d'ici fin 2013. Les fortes émissions de GES actuelles conduisent au réchauffement progressif de la planète, pouvant se traduire par des bouleversements équivalents à l'inverse d'une glaciation.

2	<u>Respect de certaines conditions évoquées par la RT 2005 :</u> - Le coefficient Cep du bâtiment, où est situé le logement étudié, est inférieur ou égal au coefficient Cepréf de ce même bâtiment ($Cep \leq Cepréf$), - Le maître d'ouvrage doit fournir, au stade du dossier marché, une note de dimensionnement des émetteurs de chaleur dans les logements ou satisfaire à une des deux dispositions proposées ci-dessous : • soit, le détail du calcul des déperditions de base, pièce par pièce, est requis
----------	---

	au stade de l'évaluation, dans la mesure où les pièces écrites du dossier marché, précisent que le calcul du dimensionnement des émetteurs de chaleur devra être effectué par l'entreprise réalisant les travaux, sur la base des calculs de ces déperditions. Le calcul des déperditions de base pièce par pièce est réalisé sur la base des méthodes de calcul en vigueur et selon les dispositions des normes NF EN 12831, et NF P52-612 CN. Le calcul du dimensionnement des émetteurs de chaleur (puissances de chauffage à installer) est réalisé selon les dispositions de la norme NF EN 14337 pour les systèmes de chauffage électrique direct, et de la norme NF EN 12828 pour les systèmes de chauffage à eau chaude. Dans la mesure où les pièces écrites du dossier étudié ne précisent pas l'existence de cette note de calcul du dimensionnement des émetteurs de chaleur, le Maître d'Ouvrage devra s'engager à faire référence à cette note de calcul dans les pièces écrites du dossier marché afin de rendre contractuelles ces dispositions ; • soit, il est précisé dans les pièces écrites du dossier marché, que le calcul du dimensionnement des émetteurs de chaleur est réalisé sur la base d'un calcul de déperditions pièce par pièce, l'ensemble étant à la charge de l'entreprise titulaire du lot chauffage. Le calcul des déperditions de base pièce par pièce est réalisé sur la base des méthodes de calcul en vigueur et selon les dispositions des normes NF EN 12831, et NF P52-612 CN. Le calcul du dimensionnement des émetteurs de chaleur (puissances de chauffage à installer) est réalisé selon les dispositions de la norme NF EN 14337 pour les systèmes de chauffage électrique direct, et de la norme NF EN 12828 pour les systèmes de chauffage à eau chaude. L'entreprise titulaire du lot chauffage devra avoir pris connaissance des prestations d'enveloppes et systèmes définis par le bureau d'études dans le cadre du respect de la réglementation thermique en vigueur au stade du dossier marché, pour une parfaite adéquation entre les différentes pièces écrites du projet. - Fourniture des étiquettes « Énergie » et « Émission GES », - Il doit être précisé, dans les pièces écrites du dossier marché, que l'installation de VMC, en immeuble collectif, sera réalisée conformément à la note de calcul du dimensionnement de celle-ci (selon les dispositions prévues dans le DTU 68-1), établie par l'entreprise titulaire du lot. »
3	Le niveau BBC EFFINERGIE est atteint pour la construction du bâti. La consommation conventionnelle d'énergie primaire pour le chauffage, le refroidissement, la ventilation, la production d'eau chaude sanitaire, et l'éclairage des locaux est inférieure ou égale à une valeur en kWh / m² SHON / an d'énergie primaire qui s'exprime sous la forme : $50 \times (a + b)$ pour du neuf et $80 \times (a+b)$ pour de l'existant. - La valeur de a est fonction des zones climatiques définie dans l'arrêté du 24 mai 2006 : H1a et H1b : 1.3 ; H1c : 1.2 ; H2a : 1,1 ; H2b : 1 ; H2c et H2d : 0,9 ; H3 : 0,8 - La valeur de b est fonction de l'altitude du terrain d'assiette de la construction : $\leq 400\text{m}$: 0 ; $> 400\text{m}$ et $\leq 800\text{m}$: 0.1 ; $> 800\text{m}$: 0,2

	Exclusivement pour cette option, le coefficient de transformation en énergie primaire de l'énergie bois pour le calcul des consommations conventionnelles d'énergie primaire est pris par convention, égal à 0,6. Fourniture des étiquettes « Énergie » et « Émission GES ». Un bilan carbone est réalisé. Une réflexion bioclimatique est amorcée en matière d'isolation et de matériaux utilisés : conception du bâti, végétalisation du bâti.
4	Respect du niveau 3, avec en plus : Une réflexion bioclimatique a mené à : - l'utilisation de végétaux pour un rôle de brise-soleil, - l'installation d'une toiture végétalisée améliorant les isolations acoustique, thermique et permettant la récupération des eaux. Le niveau 4 doit être atteint pour le critère « Environnement du bâtiment : fonctions écosystémiques de régulation » - un diagnostic et un suivi de la consommation énergétique (matériels fixes et mobiles pour la gestion des espaces verts, locaux) - plan de maîtrise des énergies
5	Respect du niveau 4, avec en plus : Le bilan carbone est au moins neutre, c'est-à-dire que le stockage du carbone sur le site pour le projet considéré est supérieur ou égal aux émissions. ⇒ Bilan Carbone ≥ 0

EF 3 – Valorisation et éco-gestion de la biodiversité

Dans un premier temps, l'objectif recherché est d'évaluer le niveau de restitution à la biodiversité. Cela signifie la mise en œuvre des mesures écologiques visant à compenser, voir même à réduire, les conséquences dommageables issues de la construction.

Dans un second temps, cette partie vise à faire de la construction un bâtiment dit « à biodiversité positive », c'est à dire qui abrite dans (ou sur) ses structures extérieures une biodiversité supérieure à ce qu'elle aurait naturellement été sur le site s'il était vierge de construction. L'aménagement du site qui en découle devra suivre cette conception.

Pour être qualifié d'espace vert, un site doit répondre à plusieurs critères informellement définis, mais qui semblent consensuels. Il doit être assez grand, ouvert au public et facilement accessible. Ne sont pas considérés comme espaces verts :

- les terre-pleins nus
- les cours et les parkings arborés
- les terrains de sport
- les alignements d'arbres

Les zones humides ont également leur part d'importance puisqu'ils sont source de vie pour la diversité biologique. Ne sont pas considérées comme zones humides :

- les piscines
- les mares d'eau non pérenne

La Convention sur la diversité biologique, à l'occasion du Sommet de la Terre à Rio de Janeiro en 1992, a initié trois objectifs qui sont toujours d'actualité aujourd'hui :

- la conservation de la diversité biologique ;
- l'utilisation durable des espèces et des milieux naturels ;
- le partage juste et équitable des bénéfices issus de l'utilisation des ressources génétiques.

Pièce jointe : Le label Eve® d'ECOCERT permet d'évaluer la qualité de la gestion effectuée sur les espaces verts et d'orienter les services gestionnaires vers l'amélioration de leurs pratiques en accord avec le développement durable.

Ce référentiel, conçu par des professionnels, permet un diagnostic de la qualité de la gestion des espaces verts, un accompagnement vers une amélioration continue des pratiques. Il offre également aux gestionnaires et aux jardiniers, la récompense du travail réalisé par l'obtention de la labellisation Eve® et aux usagers la garantie d'espaces réellement sains, économes et contribuant à l'amélioration de l'environnement urbain.

EF 3.1 Enrichissement raisonné et gestion de la diversité biologique végétale sur les espaces non bâtis

Il ne s'agit pas de privilégier des espèces emblématiques mais plutôt des groupes fonctionnels d'espèces. Il ne s'agit pas non plus de créer des réserves en ville. Le but recherché est d'apporter une végétation stable pour favoriser la pérennité de la faune.

Le semis et/ou la plantation de végétaux à la fois productifs de bois, feuillage, fleurs et fruits, mais aussi diversifiés au niveau des espèces et des strates, ne peut qu'augmenter le développement animal, allant de la microflore aux petits mammifères (terrestres, arboricoles, souterrains, amphibiens ou volants) en passant par les oiseaux. Un tel concept offre une grande palette d'habitats et favorise la formation de couloirs écologiques.

Un raisonnement est effectué en amont afin d'écarter toute introduction d'espèces étrangères, dites allogènes ou invasives, qui sont aujourd'hui considérées comme la deuxième cause directe d'extinction d'espèces et d'appauvrissement de la diversité biologique, juste

après la destruction des habitats naturels. Dans de nombreux cas, elles évoluent en tant qu'espèces envahissantes. Ces espèces envahissantes diffèrent selon les régions. Attention, toutes les espèces non indigènes ne sont pas considérées comme envahissantes.

Remarque :

Les risques sont d'autant plus importants en région méditerranéenne car le patrimoine naturel y est remarquable et sensible à bien des égards.

EF 3.1.1 Changement de la valeur écologique du site

Le changement de la valeur écologique du site est calculé par comparaison des estimations de la diversité des espèces végétales avant et après la construction. Les estimations de la valeur écologique du site sont exprimées par le relevé des espèces végétales.

Toutes les espèces ne peuvent pas être prises en compte : seules les espèces principales ou d'intérêt communautaire sont relevées pour ce critère. Pour les jardins privés, les espèces plantées ne sont pas prises en considération.

Afin d'être le plus représentatif de la qualité du site, un écologiste qualifié est nommé pour identifier les espèces les plus représentées sur le site, et qui vont servir à l'évaluation écologique.

Cette enquête doit être conduite à la période appropriée à l'épanouissement des plantes. Un rapport écologique doit être remis, faisant apparaître :

- le type de paysage (champ labouré, pâture, friche, haute-terre, construction existante, terre industrielle abandonnée < 1-10-20-30 ans),
- les types de parcelles,
- les types d'habitats,
- les nombres d'espèces examinés par habitat

Sans ce rapport, qui est la preuve que l'enquête a bien été réalisée, la note 2 sera attribuée.

L'estimation de la valeur écologique du site après construction devra prendre en compte le temps de croissance et de développement des différentes espèces végétales. La structure et la texture du sol sont à prendre en compte, ainsi que la rusticité au climat de la région (il est fortement conseillé de favoriser les plantes résistantes à la sécheresse).

Calcul du changement de la valeur écologique :

Le nombre moyen d'espèces pour le site ⁽²⁾ est calculé en faisant la somme des surfaces des différentes parcelles, qui ont été au préalable multipliées par le nombre respectif d'espèces présentes. Cette procédure est réalisée avant et après la construction, et les résultats sont comparés afin d'évaluer le changement.

$$\text{ESPÈCES}_{\text{avant}} = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{aire de la parcelle } N \times \text{nombre d'espèces } N)}{\text{Aire totale des parcelles}}$$

$$\text{ESPÈCES}_{\text{après}} = \frac{\sum_{i=1}^m (\text{aire de la parcelle } M \times \text{nombre d'espèces } M)}{\text{Aire totale des parcelles}}$$

$$\text{ESPÈCES}_{\text{changement}} = \text{ESPÈCES}_{\text{après}} - \text{ESPÈCES}_{\text{avant}}$$

Où :

n = nombre total de parcelles avant la construction

m = nombre total de parcelles après la construction

Une valeur négative représente une diminution de la diversité des espèces végétales, soit, une diminution de la valeur écologique. Au contraire, une valeur positive représente une augmentation de la valeur écologique du site.

Calcul du changement de la valeur écologique du site avant la construction :

Type de parcelle*	Aire de la parcelle (m²)		Nombre d'espèces pionnières		Nombre d'espèces x aire de la parcelle
		x		=	
		x		=	
		x		=	
		x		=	
(1) Aire totale des parcelles =			(2) Total =		
Indice de la valeur écologique = (2)/(1) =					

*Différents types de parcelles : champs de mauvaises herbes, grande prairie, prairie fertile ou infertile, plaine boisée, lande, bruyère/marais, aménagement paysager dur, jardin, pelouse / gazon.

Calcul du changement de la valeur écologique du site après la construction :

Type de parcelle*	Aire de la parcelle (m ²)		Nombre d'espèces pionnières		Nombre d'espèces x aire de la parcelle
		x		=	
		x		=	
		x		=	
		x		=	
(1) Aire totale des parcelles =			(2) Total =		
Indice de la valeur écologique = (2)/(1) =					

*Différents types de parcelles : champs de mauvaises herbes, grande prairie, prairie fertile ou infertile, plaine boisée, lande, bruyère/marais, aménagement paysager dur, jardin, pelouse / gazon.

Indice de la valeur écologique avant la construction		Indice de la valeur écologique après la construction		Différence entre les deux indices
	-		=	

2	Aucun effort sur l'enrichissement raisonné de la diversité biologique n'est fait. Le site supporte un taux d'essences végétales inférieur ou égal à celui qu'il était à l'état initial, ou à ce qu'il aurait naturellement été sur le site s'il restait vierge de construction. ⇒ Indice de la valeur écologique < 0
3	Un enrichissement raisonné de la diversité biologique, et étalé sur l'ensemble de la parcelle est réalisé sur les recommandations d'un écologiste qualifié. Un plan de gestion est mis en place et prend en compte plusieurs points

	importants cités ci-dessous : - plantation d'espèces végétales indigènes⁽¹⁾ déjà présentes initialement sur le site tout ; - limitation de l'abondance d'une espèce ; - les différentes strates de végétation sont représentées (arbres, arbustes, herbacées) afin de renforcer la richesse spécifique ⁽³⁾. Au moins 6 arbres sont plantés, où 3 espèces minimum y sont représentées. - les espèces dites envahissantes ne sont pas plantées (voir tableau « <i>liste des plantes envahissantes en région méditerranéenne</i> »). ⇒ 0 > indice de la valeur écologique > 5 ⇒ Indice de la valeur écologique (état final) sensiblement égal à l'indice de la valeur écologique (état initial) à +/- 1 point <u>S'il y a la présence d'un parkings non-souterrains :</u> - les stationnements sont plantés d'arbres et d'arbustes à raison d'au moins un arbre pour 4 places de stationnements ; - un périmètre de sécurité est respecté autour des arbres pour préserver le végétal ; - les plantations arbustives et florales réalisées à proximité immédiate des zones de stationnement ont une marge de recul pour faciliter l'accès aux véhicules stationnés et l'entretien des plantations ⁽⁴⁾.
4	Respect du critère 3, avec en plus : Des plantations d'espèces indigènes ⁽¹⁾ non présentes initialement sur le site sont réalisées sur les recommandations d'un écologiste qualifié. La diversité arborescente est présente à raison d'au moins 12 arbres plantés où 5 espèces minimum y sont représentées. ⇒ 5 > indice de la valeur écologique > 10 ⇒ Indice de la valeur écologique (état final) est supérieur d'au moins 2 points par rapport à l'indice de la valeur écologique (état initial)
5	Respect du critère 4, avec en plus : ⇒ indice de la valeur écologique > 10 ⇒ Indice de la valeur écologique (état final) est supérieur d'au moins 4 points par rapport à l'indice de la valeur écologique (état initial) Un jardinier qualifié ou une personne ayant participé à une formation reconnue ou étant membre d'une association liée aux espaces verts collectifs du site, gère régulièrement les espaces verts collectifs du terrain selon le référentiel « EVE ».

⁽¹⁾ Ne sont plantées que les essences locales (arbres et arbustes régionaux (variétés fruitières et ornementales)), les couvertures de plantes herbacées et grimpantes plutôt que le gazon tondu et la haie taillée, de valeurs écologiques peu intéressantes (cf., liste des espèces

méditerranéennes). Une attention particulière est portée aux espèces ayant des pollens à fort pouvoir allergène.

⁽²⁾ Les espèces végétales concernées sont de type :

- plantes indigènes pionnières ou reconnues comme ayant une attraction positive pour la faune et la flore locales,
- arbres,
- arbustes,
- microflore ou espèces animales d'intérêt.

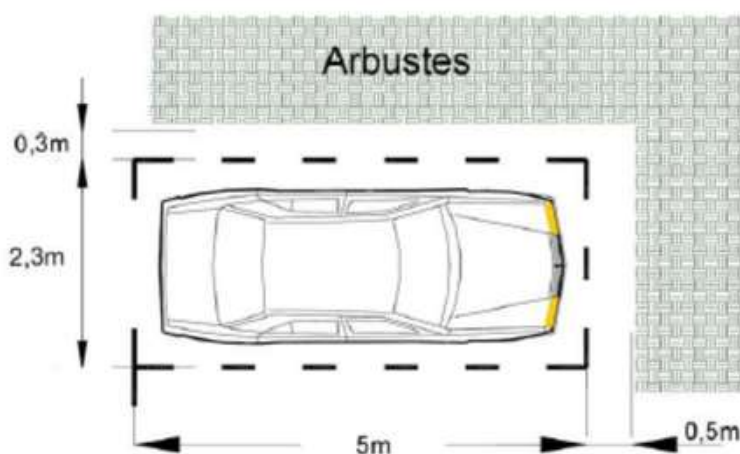
⁽³⁾ Exigences de l'Article L.411-3 du code de l'Environnement.

⁽⁴⁾ La marge de recul est au minimum :

- de 0,50 m frontalement aux véhicules stationnés entre l'aire de stationnement et la limite de développement de la végétation,
- de 0,30 m latéralement aux véhicules stationnés entre l'aire de stationnement et la limite de développement de la végétation.

Précisions quant aux marges de recul :

Elles sont matérialisées physiquement afin d'empêcher les véhicules d'y pénétrer.



Marges de recul des plantations arbustives

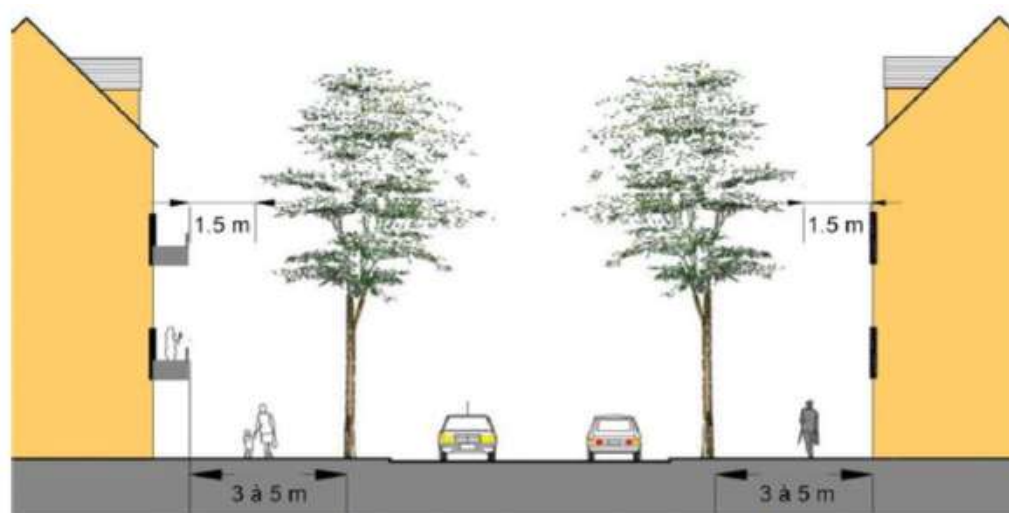
L'article 671 du code civil précise la distance minimale à observer par rapport à la limite de mitoyenneté des propriétés. Elles sont définies ainsi :

- 2 m pour les arbres à haute tige (hauteur minimum: 4 m ; circonférence du tronc: minimum 40 cm à 1,5 m du sol),
- 50 cm pour les autres végétaux (arbres et haies vives).

Les arbres fruitiers plantés en espaliers échappent à cette prescription.

Règlementation des plantations arbustives :

Afin de maintenir un niveau d'éclaircissement naturel satisfaisant des locaux, les arbres ne devront jamais être positionnés à moins de 5 m pour les arbres de 1^{ère} grandeur, 4 m pour les arbres de 2^e grandeur et 3 m pour les arbres de 3^e grandeur des façades ou des balcons.



Eloignement des arbres vis à vis des façades : de 3 à 5 m en fonction de la grandeur

Classification selon 3 grandeurs de quelques espèces arbres communs de l'espace urbain

Classification	Hauteur des arbres*	Hauteur de la 1 ^{ère} couronne	Exemples d'essences
1 ^{ère} grandeur	> 20 m	> 4,50 m	Aesculus hippocastanum Fraxinus excelsior, Platanus x acerifolia, Quercus robur, Tilia platyphyllos.
2 ^{ème} grandeur	10 à 20 m	> 4,50 m	Aesculus carnea 'Briotti', Alnus glutinosa, Betula verrucosa, Liquidambar styraciflua, Tilia x euchlora.
3 ^{ème} grandeur	7 à 10 m	2,20 m à 2,50 m	Acer campestre, Acer platanoïdes 'Globosum', Albizia julibrissin, Cercis siliquastrum, Magnolia grandiflora, Morus bombycis, Quercus ilex, Robinia pseudoacacia 'Umbraculifera'

* (hauteur moyenne d'arbres isolés)

Le choix des essences conditionne des distances de plantation. Le tableau ci-dessous indique les valeurs minimales à respecter :

CLASSIFICATION DES ARBRES	DISTANCE MINIMALE DE PLANTATION ENTRE LES ARBRES
1 ^{ère} grandeur	10 m
2 ^{ème} grandeur	7 m
3 ^{ème} grandeur	5 m

Les plantes résistantes à la sécheresse :

Les plantes adaptées au climat méditerranéen conviennent le mieux aux terrains secs. Pensez également aux plantes de sols sableux et secs comme les bruyères et autres plantes du bord de mer.

Les plantes aromatiques, notamment celles à feuillage gris (le thym, le romarin, la lavande, la sauge, ...) apprécient les emplacements secs et ensoleillés.

Les figuiers sont des fruitiers qui résistent très bien à la sécheresse. Vous pouvez également planter des cactées, des plantes succulentes (le cactus, les ficoïdes par exemple) ou des plantes à feuillage laineux (les cinéraires, les molènes, la ballote, les armoises, la santoline) qui sont adaptées à ce genre d'environnement.

Liste des espèces végétales méditerranéennes :

- **Envahissantes : Arbres :** *Mimosa d'hiver, Faux-vernis du Japon, Robinier faux-acacia.*
Arbustes : *Faux-indigo, Seneçon, Buddleia (arbre aux papillons), Oponces (Figuiers de Barbarie).* **Plantes :** *Griffes de sorcières, Balsamine de l'Himalaya, Jussies.* **Herbacées :** *Ambroisie, Herbe de la Pampa, Lippia, Renouée du Japon, Morelle jaune.*
- **Typiques : Arbres :** *Phoenix dactylifera, Platanes, Micocouliers, Chêne liège, Pin d'Alep.*
Arbustes : *Calicotome spinosa, Ciste, Aubépines, Bois-gentil, Myrte commun, Chêne Kermès.* **Plantes :** *Helichrysum, Dasyllirion glaucophyllum, Chamaerops humilis, Flamboyantes hémérocailles, Bougainvillées, Laurier-rose, Callistemon, Perovskia, Lavande, Orchidées, Salvia.* **Herbacées :** *Graminées, Lin de Nouvelle-Zélande.*

Pour un support d'identification des espèces végétales méditerranéennes, se référer au site : http://animateur-nature.com/Guide_fleurs/guide_fleurs.html

EF 3.1.2 Indice de Shannon :

L'indice de diversité de Shannon quantifie la diversité en combinant deux composantes : le nombre d'espèces et la répartition des superficies entre ces différentes espèces. L'indice de Shannon (H') est calculé en additionnant, pour chaque espèce présente, le quotient résultant de la multiplication des proportions de surface couverte de chaque espèce (p_i) par le logarithme népérien ($\ln$) de cette proportion soit :

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

S = nombre d'espèces

$p_i = S_i/S$ = proportion de surface couverte par une espèce

Ainsi, pour un nombre d'espèces donné, plus la distribution est équitable, plus l'indice est élevé.

H' est maximal lorsque toutes les fréquences sont égales et dans ce cas H' est égale à la valeur « $\ln S$ ». Il tend vers 0 lorsqu'une fréquence tend vers 1 (dominance d'une essence). L'indice de Shannon ne s'interprète pas dans l'absolu, il permet une comparaison entre les valeurs de cet indice à l'état initial et à l'état final.

Pour chaque espèce, sa fréquence sur le terrain d'étude est déterminée par relevés. L'indice de Shannon est ensuite calculé en prenant l'ensemble des espèces pour chaque état séparé (initial et final).

Espèces	Fréquence des espèces sur le terrain	Indice de Shannon

2	⇒ l'indice de Shannon du projet ≤ indice de Shannon initial
3	⇒ l'indice de Shannon du projet ≥ indice de Shannon initial
5	⇒ l'indice de Shannon du projet >> indice de Shannon initial

EF 3.2 Création et/ou développement de la « trame verte » : renforcement du végétal

La trame verte, lancée en 2008 par le Grenelle de l'environnement, a été conçue comme un instrument décentralisé d'aménagement durable et de concertation, favorable à une densification urbaine, permettant une gestion intégrée du territoire qui préserve la biodiversité ordinaire en intensifiant les flux de dispersion des espèces. Sont également étroitement liées les fonctions des écosystèmes et les capacités d'adaptation de la nature. Ses objectifs sont de restaurer, protéger et gérer *in situ* la biodiversité.

EF 3.2.1 Couverture végétale :

Les plantes sont le déterminant majeur de dispersion de la faune et de la flore, nous allons donc nous intéresser à son évolution au sein de l'aménagement du site de la construction. Le but de ce critère est d'évaluer l'étalement urbain du projet et en partie le risque d'érosion du sol.

Couverture végétale des surfaces non bâties

Une biodiversité arborescente permet de limiter les risques d'érosion du sol en atténuant les vents durant la saison hivernale et en diminuant la vitesse d'écoulement des eaux de surface. Les plantes à feuillage dense constituent également un filtre naturel qui piège les particules de l'eau ou de l'air.

Un sol couvert de végétaux empêche le phénomène d'albédo qui correspond à la portion d'énergie solaire réfléchi par rapport à l'énergie solaire incidente arrivant sur une surface. Il est lié à la capacité des surfaces à absorber ou réfléchir la lumière (qui a une influence sur le climat local).

La surface globale de couverture végétale et le pourcentage de la surface libre au sol végétalisée sont calculées pour les états initial et final :

	État final (projet fini)	État initial (étude du projet)
Surface de la CV (m ²)		
% de surface libre au sol végétalisée		

2	Le site supporte une couverture végétale (CV) inférieure en surface (m²) à ce qu'elle était avant l'aménagement du terrain ou à ce qu'elle aurait naturellement été si le site restait vierge de construction. Aucune exigence n'est demandée quant au pourcentage de surface végétalisée.
3	Le site supporte une surface végétalisée au moins égale en surface (m²) à ce qu'elle était avant l'aménagement du terrain ou à ce qu'elle aurait naturellement été si le site restait vierge de construction. Le pourcentage de surfaces végétalisées libres au sol est au moins égal à 50% de la surface totale du terrain.
4	Le site supporte une surface végétalisée supérieure en surface (m²) à ce qu'elle était avant l'aménagement du terrain ou à ce qu'elle aurait naturellement été si le site restait vierge de construction. Le pourcentage de surfaces végétalisées libres au sol est supérieur à 50% de la surface totale du terrain.
5	Le site supporte une surface végétalisée supérieure en surface (m²) à ce qu'elle était avant l'aménagement du terrain ou à ce qu'elle aurait naturellement été si le site restait vierge de construction. Le pourcentage de surfaces végétalisées libres au sol est supérieur à 60% de la surface totale du terrain.

L'aménagement des zones de cours et jardin, et des zones de retrait latéral doit veiller, s'il y a lieu, au développement de la flore, en quantité et en qualité.

Couverture végétale du bâti

Les murs et la toiture du bâti sont aussi un support pour la végétation. Le principe est de recouvrir tout ou une partie de la surface libre par une couverture végétale.

Les toits terrasses non accessibles, tout comme les façades végétalisées, présentent de nombreux avantages : intégration du bâti dans son environnement, retenu des eaux de précipitation, développement de la diversité écologique, couvert végétal améliorant la qualité de leur environnement (régulation hygrothermique, amélioration de la qualité de l'air), réduction de l'environnement sonore jusqu'à 55 décibel (A).

Ce critère regroupe les aspects qualitatif (type et densité de végétalisation) et matériel (support du couvert végétal, irrigation) de la couverture végétale du bâti.

Tout toit plat non accessible de plus de 100 m² doit être aménagé en toiture végétale.

Le toit et/ou le mur végétalisé est rendu obligatoire si une surface végétale minimale correspondant à 3/10e de la surface libre au sol n'est pas prévue lors de la construction d'un bâtiment.

Une inspection régulière du système drainant et d'évacuation doit être effectuée à raison d'une fois au moins par an.

2	Aucune exigence.
3	<u>Privatif :</u> Pour les logements des étages supérieurs, ils disposent d'un balcon-terrasse où une surface libre (verticale et horizontale) est recouverte de végétaux ⁽¹⁾ (voir annexe « plantes grimpantes »). La culture en bac est privilégiée sur les sols.
4	Pour le privatif, respect du critère 3. <u>Collectifs :</u> La ou les toitures-terrasses sont végétalisées ⁽²⁾. -----OU----- Les murs sont végétalisés sous forme de jardins verticaux (voir annexe « complexes de façades »). Pour les systèmes Plantibag, la densité de végétalisation des façades verticales s'élève à 25 végétaux par m². Pour les autres systèmes, un poids minimal de 15kg/m² est fixé. Le support du couvert végétal mural se compose : - d'une ossature métallique de type rail galvanisé et fixation par des goudons et chevilles chimiques d'espacement 0,6 mètres ; - d'un substrat inerte à base de fibres végétales multicouches fixé à un support PVC permettant l'isolation du mur de l'humidité ; Un réseau hydraulique d'arrosage et de récupération des eaux de ruissellement et pluviales via les gouttières et caniveaux est mis en place pour favoriser l'autonomie du système. Le réseau hydraulique est équipé d'un système de fertilisation : - l'eau circule en milieu fermé - dosage de fertilisation automatique type « DOSATRON »

	- bac tampon de récupération des eaux - Surpresseur, pompe et filtre à disque Un arrosage d'appoint est prévu pour la période estivale (connecté au réseau de distribution d'eau potable).
5	<u>Collectif :</u> La ou les toitures-terrasses sont végétalisées ⁽²⁾. Les murs sont végétalisés sous forme de jardins verticaux (voir annexe « complexes de façades »). Les conditions, en ce qui concerne la végétalisation des toits-terrasse et des murs sont les mêmes que celles du critère 4. Pour le privé, respect du critère 3.

⁽¹⁾ L'entretien est réalisé en fonction des accords stipulés dans le Règlement de Copropriété, tout comme les réparations potentielles.

⁽²⁾ Les toitures végétalisées sont réalisées selon le respect des « règles professionnelles pour la conception et la réalisation des toitures et des terrasses végétalisées », éditées par l'association pour le développement et l'innovation en végétalisation de toiture, novembre 2007. Ces règles s'appliquent aux terrasses et toitures de pente inférieure à 20 %, limite de pente incluse, avec étanchéité des bâtiments réalisés en France métropolitaine, y compris en climat de montagne dans le seul cas de l'élément porteur en maçonnerie. Dans ce dernier cas, le complexe de végétalisation sera évidemment particulièrement résistant au gel et à l'érosion. Elles concernent les travaux neufs et les travaux de réfection totale de l'étanchéité après étude notamment de stabilité de l'élément porteur existant.

Quelques caractéristiques selon les types de plantation et de toitures :

- Plantation extensive : pente inférieure à 20° ; tout type de toiture (acier, béton ou bois) ; rénovation et construction neuve.
- Plantation semi-intensive : pente inférieure à 20° ; tout type de toiture (acier, béton ou bois) ; rénovation et construction neuve.
- Plantation intensive : pente inférieure à 3° ; toiture en béton ; construction neuve ; arrosage automatique.

Annexe - plantes grimpantes :

Elles sont plantées en bac et vont s'élever en s'accrochant à un support :

- directement sur un mur (plantes à ventouses ou à crampons)
- sur une ossature rapportée et séparée de la façade : câbles, treillis (plantes volubiles, à vrilles ou à palisser). Une lame d'air de 30 mm minimum est aménagée entre les deux éléments afin d'assurer une bonne ventilation du support et d'éviter l'humidité.

Le bac a une contenance équivalente à 2 fois et demie le volume des mottes plantées. Il est tamisé dans le fond de gravier, puis est rempli de terre de rempotage, de sable et de compost. L'arrosage est à répéter à chaque fois que la terre est sèche.

Les plantes principalement utilisées sont : clématites, rosiers, jasmin, vignes vierges, lierres, chèvrefeuilles.

Un balcon densément fleuri entre en compte en tant que surface verticale végétalisée à condition d'être recouvert à plus de la moitié de sa surface. Deux techniques sont possibles :

- **végétalisation directe de la paroi** : cela consiste à faire évoluer les végétaux directement sur la paroi du bâtiment. Les végétaux sont plantés dans des bacs de

plantation intégrés au bâtiment. Le développement des plantes est généralement aidé par un support (treillis en bois, grillages,...) fixé sur la façade.



- **Paroi végétale séparée** : cela consiste à créer une paroi végétale indépendante de la paroi du bâtiment. Les végétaux évoluent sur une structure (en bois, métal ou autres matériaux) séparée de la façade, depuis le sol ou à partir de bacs de plantation intégrés à la paroi elle même.



Annexe - complexes de façades :

Ils se présentent sous forme de panneaux.

Ils sont composés d'un substrat minéral (feutre horticoles imputrescible) ou végétal dans lequel les plantes vont s'enraciner, se maintenir et se développer. Certains complexes fixent les végétaux :

- dans des alvéoles,
- dans les poches,
- les maintiennent dans un treillis métallique.

Ce complexe « plantes + substrat » s'apparente à un parement qui est maintenu par une structure secondaire rapportée et est désolidarisé de la façade par une lame d'air ventilée.

Les épaisseurs types sont caractérisées ainsi :

- Plantes : 50 à 100 mm
- Substrat : au minimum 80 mm
- Ossature secondaire / lame d'air ventilée : au minimum 50 mm

Pour la disposition des plantes, une distance de 10 cm est respectée entre chacune d'entre elles pour leur permettre de pousser librement sans s'étouffer.

Un arrosage intégré enrichi en nutriment est assuré par un système automatique de goutte à goutte à raison de 200 à 275 litres d'eau / m² / an selon la région. Cette eau provient d'une citerne de stockage et du surplus d'eau de la façade collectée et réinjectée dans le complexe. Le complexe doit être arrosé en moyenne 2 à 3 fois par jour pendant 5 mn en été et 1 fois tous les 15 jours en hiver. Cette consommation dépend du type de climat, de la saison, de l'exposition de la façade, du type de plantes.

Les plantes principalement utilisées sont des plantes résistantes à enracinement superficiel qui sont adaptées à la position verticale : fougères, ostas, hebe, berberis, menthes, thym,

geranium, sedum, cytiscus, heuchera, ajuga, lirope, certaines graminées à faible développement (miscanthus, fétuque, carex ...).

Compensation de l'emprise au sol du bâtiment - indice CES

La construction a une emprise au sol, dont la surface est définie. Cette surface réduit donc l'aire totale potentiellement végétalisable de la parcelle, ce qui fait qu'il y a obligatoirement une perte en terme de superficie végétalisable par rapport à l'état initial (dans le cas d'un terrain vierge de construction). Dans le cas d'une rénovation, on cherche à maximiser le rendement du bâtiment selon son emprise au sol.

Un indice a été mis au point afin d'évaluer la participation du bâtiment pour retrouver la part de couverture végétale présente initialement, ou pour la développer. C'est le CES, l'indice de « compensation de l'emprise au sol » du bâtiment.

Il regroupe les aspects qualitatif (type de végétation) et quantitatif (surface de végétalisation).

Protocole :

1. Détermination de la surface d'emprise au sol du bâtiment : _____ m².
2. Détermination des surfaces du bâtiment potentiellement végétalisables :
 - Toiture : _____ m²
 - Mûrs : _____ m²
3. Détermination des coefficients de valeur écologique des surfaces :
 - coefficient pleine terre : 1
 - coefficient toiture/terrasse végétalisée :
 - o extensive : 0,3
 - o semi-intensive : 0,4
 - o intensive (construction neuve seulement, avec au moins 80 cm de terre) : 0,5
 - coefficient mûr végétalisé :
 - o extensive : 0,2
 - o intensive : 0,3
4. Calculs des surfaces :
 - emprise au sol du bâtiment : _____ m².
 - Surface totale du bâtiment végétalisée : _____ m² x (0,3 ou 0,4 ou 0,5) + _____ m² x 5 (0,2 ou 0,3) = _____ m².

Ce calcul est réalisé le site à l'état initial et pour le site à l'état final.

5. Calcul du CES :

$$\frac{\text{Emprise au sol du bâtiment (m}^2\text{)}}{\text{Surface végétalisée du bâtiment (m}^2\text{)}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\text{CES} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

EF 3.2.2 Coefficient de biotope par surface - indice CBS

Le CBS indique la part de la surface d'un terrain servant de station végétale ou assumant

2	CES = 0
3	0 < CES < 0,3 exclu
4	0,3 ≤ CES < 0,5 exclu
5	CES ≥ 0,5

d'autres fonctions pour l'écosystème (améliorer le microclimat, garantir la fertilité du sol et la

gestion de l'eau, créer et valoriser l'espace vital pour la faune et la flore, améliorer l'environnement de l'habitat).

On calcule la proportion de toutes les surfaces favorables à la nature sur la parcelle par rapport à la surface totale de la parcelle.

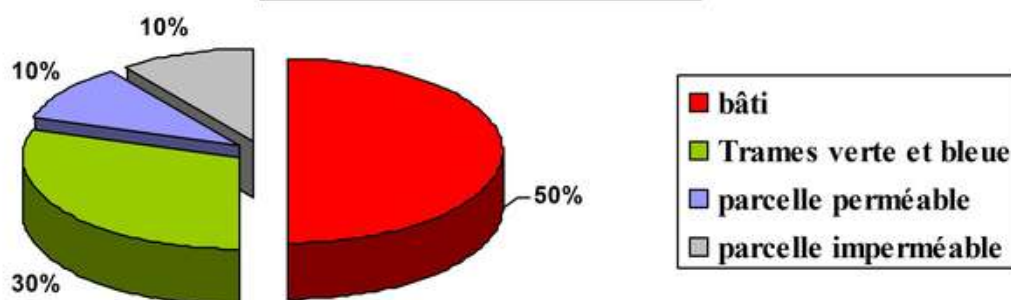
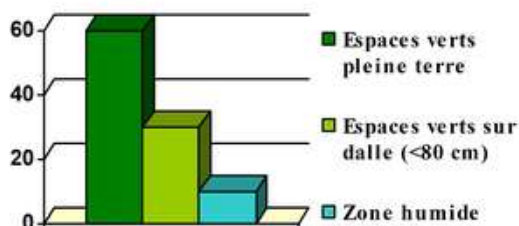
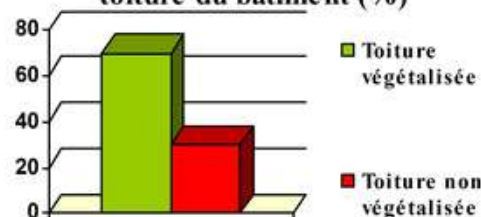
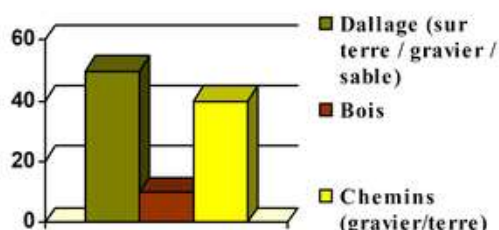
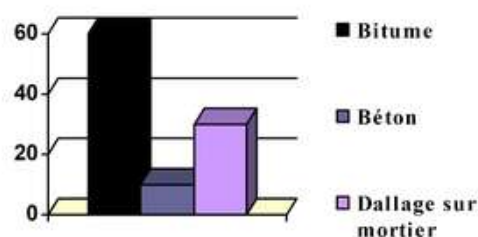
$$\text{CBS} = \text{Surfaces éco-aménageables (m}^2\text{)} / \text{Surface totale de la parcelle (m}^2\text{)}$$

	Coefficient de valeur économique (m ² de sorte de surface)	Exemples
Surface au sol	Surfaces imperméables 0	Imperméable air/eau, sans végétation (béton, bitume, dallage + mortier)
	Surfaces semi-perméables 0,3	Perméable air/eau, sans végétation (dallage avec gravier/sable, clinker)
	Surfaces semi-ouvertes 0,5	Perméable air/eau, avec végétation Écoulement/infiltration eau de pluie (dallage de bois, pierres de treillis sur pelouse, soutènements verts, murs de clôtures)
	Espaces verts sur dalle 0,5	Épaisseur de terre végétale jusqu'à 80 cm (rez de chaussée, garages souterrains)
	Espaces verts sur dalle 0,7	Épaisseur de terre végétale d'au moins 80 cm
	Espaces verts en pleine terre Zones humides 1	Continuité avec la terre naturelle (développement faune et flore)
	Espaces collectifs plantés 0,3 – 0,7	Arbres
Surface liée au bâtiment	Verdissement vertical 0,2	Végétalisation des murs aveugles ou non (jusqu'à 10 mètres de hauteur)
	Toiture végétalisée 0,3 – 0,5	Planter sur les toitures de manière extensive ou intensive
	Végétalisation du mobilier urbain 0,2	Lampadaires, poteaux électriques, bancs publics ...

Le CBS à atteindre est attribué à la parcelle selon la densité urbaine (emprise au sol), la destination de la parcelle et le type de bâtiment (existant, neuf).

	Bâtiment existant ou rénovation		Construction neuve
	Emprise au sol (%)	CBS recommandé	CBS recommandé
Habitations, installations d'intérêt collectif, jardins	Jusque 0,37	0,60	0,60
	De 0,38 à 0,49	0,45	0,60
	Au-delà de 0,50	0,30	0,60
Commerces, bureaux, administrations	-	0,30	0,30
Industries (ou mixtes)	-	0,30	0,30

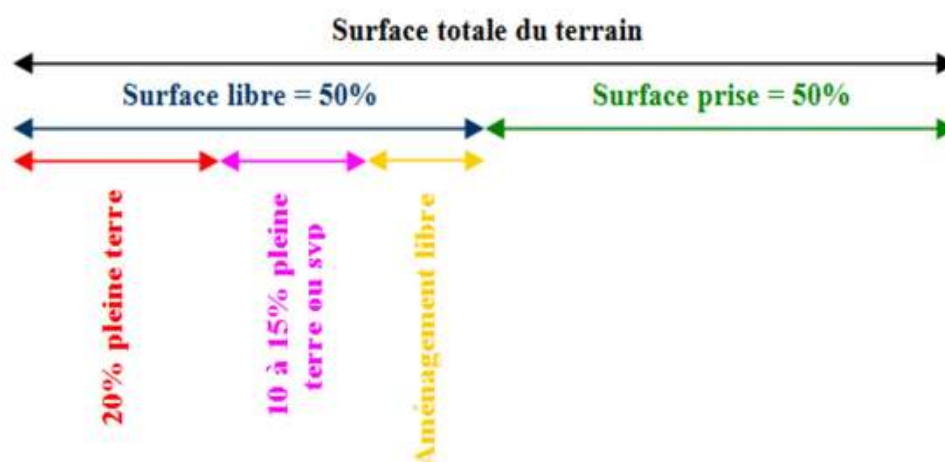
L'emprise au sol de la parcelle est détaillée précisément par un graphique (exemple ci-dessous), de façon à faire ressortir les différents recouvrements de la parcelle :

Emprise au sol de la parcelle (%)Trames verte et bleue (%)Bâti : végétalisation de la toiture du bâtiment (%)Parcelle perméable (%)Parcelle imperméable (%)

2	Le CBS attribué à la parcelle n'est pas atteint. La valeur du CBS projeté ne correspond même pas à la moitié de la valeur du CBS à atteindre.
3	Le CBS attribué à la parcelle n'est pas atteint. La valeur du CBS projeté correspond à plus de la moitié de la valeur du CBS à atteindre.
5	Le CBS attribué à la parcelle est atteint.

Remarques :

- Pour un aménagement où il est impossible techniquement de réaliser les surfaces en pleine terre, les coefficients concernant les murs végétaux et les toitures-terrasses végétalisées augmentent et varieront de 0,2 à 0,4.
- Pour les constructions neuves ou les rénovations conséquentes, au moins 20% de la surface totale du terrain doit être dédiées à de la pleine terre et 10 à 15% à de la pleine terre ou de la surface végétalisée pondérée (svp) : surface végétalisée sur 0,80 mètres de terre, toiture-terrasse végétalisée, mur végétalisé.
- Il est possible de répartir des espaces libres règlementaires sur le terrain en fonction de l'environnement, comme ci-dessous :



EF 3.2.3 Maintien et/ou développement des corridors biologiques

Les corridors biologiques s'inscrivent en temps que pilier de la trame verte, ils permettent de freiner l'isolement démographique et génétique des populations et des communautés. Ce sont des éléments paysagers linéaires qui permettent la dispersion d'espèces animales ou végétales entre deux habitats : c'est un facteur d'intensification de la diversité des habitats faunistiques et de flux d'espèces. La diversité des corridors biologiques est étroitement liée avec la diversité des zones de refuge de la faune. Nous devons donc viser l'intégration de la ville dans un réseau régional de corridors écologiques car les continuités contribuent à la durée de vie des espèces.

La principale action du Grenelle Environnement est de stopper partout l'érosion de la biodiversité. Pour ce faire, il est prévu la création de « trames verte et bleue » d'ici 2012, afin d'assurer les continuités et les proximités entre milieux naturels permettant aux espèces de circuler et d'interagir, et aux écosystèmes de fonctionner.

Le pourcentage des parcelles connectées avec le paysage environnant et la distance moyenne des surfaces vertes de la parcelle avec les patchs environnant sont calculés pour les états initial et final. Ces paramètres contribuent à évaluer les trames verte et bleue à l'échelle locale (du paysage).

	État initial	État final
% des parcelles connectées avec le paysage environnant		
Distance moyenne des surfaces vertes de la parcelle avec les patchs du paysage environnant		

2	La connectivité entre le lieu de l'aménagement et les milieux naturels (espaces verts, bois, plan d'eau) est faible, voire nulle.
3	La connectivité entre le lieu de l'aménagement et les milieux naturels est moyenne. Cela permet un flux d'espèces mais qui est limité (espèces terrestres ou aquatiques, oiseaux ou mammifères/reptiles, insectes). ⇒ % des parcelles connectées $\geq 50\%$ ⇒ Distance moyenne : moyenne
4	La connectivité entre le lieu de l'aménagement et les milieux naturels est moyenne mais suffisante pour générer un flux d'espèces variées (espèces

	terrestres ou aquatiques, oiseaux, mammifères, reptiles, insectes). ⇒ % des parcelles connectées $\geq 70\%$ ⇒ Distance moyenne : faible Les « coulées vertes » sont renforcées par la plantation de haies délimitant les domaines privés ⁽¹⁾. Ces haies sont constituées d'au moins 3 espèces végétales différentes pour créer un habitat varié pour les oiseaux, insectes et petits mammifères (voir tableau « liste non exhaustive de plantes pouvant servir à la création d'une haie »).
5	La connectivité entre le lieu de l'aménagement et les milieux naturels est forte et suffisante pour générer un flux d'espèces variées (espèces terrestres et aquatiques, oiseaux, mammifères, reptiles, insectes). ⇒ % des parcelles connectées $\geq 90\%$ ⇒ Distance moyenne : faible à nulle Respect du niveau 4, avec en plus : La zone de recul ⁽²⁾ ne comporte pas de construction sauf celles accessoires à l'entrée de l'immeuble. Elle n'est pas transformée en voie d'accès au parking ou aux garages, et n'est pas recouverte de matériaux imperméables. La zone de recul est végétalisée de façon permanente (pelouse) et/ou plantée.

⁽¹⁾ Exigences de l'article 671 du Code civil

⁽²⁾ La zone de recul se situe entre l'alignement, c'est-à-dire la limite de la voie publique, et le front de bâtisse (la façade).

L'aménagement du site prend en compte, dans les directives ou les plans d'urbanisme du site (DTA, SCOT, PLU), les ceintures et les connexions vertes s'ouvrant sur les espaces ruraux extérieurs.

Remarque :

Les thuyas sont à éviter. C'est une espèce exotique (non indigène) qui ont la particularité d'avoir des feuilles « acides » et donc toxiques et répulsives pour les insectes notamment.

Liste non exhaustive de plantes pouvant servir à la création d'une haie :

Les types de haies	Les plantes
La haie fleurie	Azalée - Forsythia - Lilas - Rosier
La haie ombragée	Bambou - Laurier noble
La haie se développant à l'ombre	Hortensia - Houx - Buis
La haie à tailler	Buisson ardent - Laurier cerise
La haie défensive	Aubépine - Eglantier
La haie de conifères	Cyprés - Thuya
La haie pour terrain calcaire	Buis - Laurier noble
La haie pour terrain acide	Laurier cerise - If commun
La haie anti-bruit	Bambou - Laurier palme
La haie à baies	Pommier - Houx - Eglantier
La haie de petite taille (basse)	Buis - Lavande - Romarin
La haie fruitière	Prunus - Grenadier
La haie brise-vent	Genet - Tamaris - Cognassier
La haie pour embaumer	Merisier à grappes - Sureau noir
La haie pour climat doux	Ficus - Laurier rose
La haie persistante	Lierre sur grillage - Rhododendron

EF 3.3 Diversité des habitats pour l'intégration de la biodiversité

L'habitat est un concept utilisé pour décrire l'endroit - ou plus précisément les caractéristiques du « milieu » - dans lequel une population d'individus d'une espèce donnée peut vivre et s'épanouir. Différents aménagements dits « secondaires » peuvent être effectués lors de la réalisation du projet dans le but d'offrir abri et refuge à la faune sauvage.

Les habitats dont dépend la survie d'espèces protégées sont préservés par les arrêtés préfectoraux de protection de biotope. Ils sont régis par les articles L.411-1 et 2 du code de l'environnement et par la circulaire du 27 juillet 1990 relative à la protection des biotopes nécessaires aux espèces vivant dans les milieux aquatiques. Les arrêtés de protection de biotope permettent, sur tout ou une partie du territoire, la conservation des biotopes nécessaires à l'alimentation, à la reproduction, au repos ou à la survie d'espèces protégées. Ces biotopes peuvent être des mares, des marécages, des marais, des haies, des bosquets, des landes, des dunes, des pelouses ou toutes autres formations naturelles peu exploitées par l'homme.

La directive 79/409/CEE (appelée plus généralement « directive Oiseaux ») du 2 avril 1979 est une mesure prise par l'Union Européenne afin de promouvoir la protection et la gestion des populations d'espèces d'oiseaux sauvages du territoire européen. Cette protection s'applique aussi bien aux oiseaux eux-mêmes qu'à leurs nids, leurs œufs et leurs habitats. En 2009, les experts de l'Union mondiale pour la nature (UICN) ont indiqué que 1226 espèces d'oiseaux étaient aujourd'hui menacées d'extinction.

L'installation de nichoirs artificiels permet aux oiseaux de se reproduire là où l'habitat naturel manque.

La mare est synonyme de biodiversité même en ville et sur de petites parcelles : la flore et la faune aquatique s'y développent rapidement, surtout après un ensemencement par apport d'eau et de sédiments ou tourbe venant d'une mare naturelle proche. Les oiseaux, chauves-souris et autres mammifères viennent rapidement s'y abreuver.

2	Conservation des habitats naturels d'intérêt communautaire ⁽¹⁾ .
3	<u>Habitats naturels:</u> Présence d'espèces végétales importantes pour le maintien de la diversité faunistique sur le site sous forme de haies, qui sont l'habitat privilégié de la faune urbaine.

	Présence d'espèces mellifères. <u>Habitats non-naturels :</u> Installation de nichoirs à oiseau ou chiroptère en bois, non aggloméré et disposés, au minimum, à raison d'un pour une superficie de 100 m² d'espaces verts de type parc ou jardin. <i>Fixation :</i> - hors de portée d'une personne ou d'un animal domestique, - utiliser des fils de fer gainés de plastique si le nichoir est fixé à un arbre, pour ne pas l'abîmer, - ne pas fixer vos nichoirs au dessus d'une branche horizontale sur laquelle n'importe quel prédateur pourrait prendre appui, - ne pas fixer les nichoirs sur les peupliers (branches fragiles) et les hêtres (tronc souvent humide). <i>Orientation :</i> - dans un endroit ombragé, - le trou d'envol à l'opposé des vents dominants porteurs de pluie, - orientation conseillée : est, sud-est. <i>Entretien :</i> - nettoyez le nichoir à l'automne et à la fin de l'hiver en enlevant tous les matériaux accumulés -----OU----- Des « pots à oiseaux » en terre cuite sont installés sur les toits pour servir d'habitats aux oiseaux cavernicoles. Il en existe 3 types : - Pot de terre cuite « Mésanges » : diamètre 10,5 cm et hauteur 20 cm, - Pot de terre cuite « Moineaux » : diamètre 13 cm et hauteur 22 cm, - Pot de terre cuite « Étourneaux » : diamètre 16,5 cm et hauteur 27 cm.
4	Respect du niveau 3, avec en plus : <u>Habitats naturels :</u> Sont présents sur le site : - un ou des espaces verts favorisant les flux d'espèces (jardin, parc, haies végétales), dont la superficie minimale est indiquée dans la rubrique « EF 4.3.1 couverture végétale » à la note 3. - des plantes à fleurs et arbres fruitiers, dont le nombre d'espèces est indiqué dans la rubrique « EF 4.1 enrichissement raisonné et gestion de la diversité biologique sur les espaces non bâtis » à la note 3. <u>Habitats non-naturels :</u> Sont installés sur le site : - des abris à insectes (coccinelles, chrysopes pour la lutte raisonnée contre les ravageurs comme les pucerons) et/ou des ruches (abeilles =

	80% de la pollinisation des fruits et légumes).
5	Respect du niveau 4, avec en plus : <u>Habitats non-naturels :</u> Sont installés sur le site : - une zone humide ⁽²⁾ alimentée en eau pluviale de type mare ou marais végétalisée. Elle est dans un endroit marécageux, ensoleillé et à l'écart des arbres. Cette zone humide doit être supérieure ou égale à 3 m² et supérieure à 0,80 mètres de profondeur ⁽³⁾. En dessous de ce volume, la vie de la mare sera perturbée par le gel en hiver et par la chaleur en été. Le maintien de l'eau dans la mare est réalisé à l'aide de couches successives de sable ou graviers, d'une toile géotextile et d'une bâche plastique.

⁽¹⁾ Selon les exigences de la directive 92/43/CEE : « habitats, faune, flore » et des inventaires ZNIEFF (zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique).

⁽²⁾ Selon les exigences de l'Article 2 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 du Code de l'environnement.

⁽³⁾ C'est le dimensionnement minimal pour assurer la pérennité de la biodiversité locale sur la parcelle. Pour une surface supérieure à 100 m², la mare est réglementée par les articles 442-1 et 442-2 du Code de l'urbanisme.

La diversité des nichoirs est favorisée.

La pose de nichoirs destinés à une même espèce à proximité les uns des autres est à proscrire.

Nichoirs clos type boîte aux lettres

	Plancher (cm)	Profondeur sous le trou (cm)	Diamètre du trou (mm)	Hauteur de placement (m)	Fréquences
Moineau domestique	15x15	15	35	3 à 12	Banlieue/village
Chouette chevêche	30x30	30	70	2 à 8	Banlieue/village
Colvert	30x30	20	150	3 à 10	Village
Rouge-queue à front blanc	13x13	13	35	3 à 12	Banlieue/village
Étourneau	15x15	30	55	3 à 10	Banlieue/village
Mésange	15x12	12	28-30	2 à 5	Banlieue/village/ville
Pic	15x15	40	60	3 à 10	Banlieue/village
Sittelle	15x15	12	35	3 à 10	Banlieue/village
Hirondelle	15x15	2-5	65	3 à 10	Banlieue/village
Pigeon	20x20	10	100	4 à 12	Banlieue/village/ville

Nichoirs ouverts

	Plancher (cm)	Profondeur sous le trou (cm)	Diamètre du trou (mm)	Hauteur de placement (m)	Fréquences
Rouge-gorge	10x10	15	50	2 à 4	Banlieue/village/ville
Roitelet	10x10	15	100	2 à 6	Banlieue/village
Merle	20x20	20	25	2 à 10	Banlieue/Village
Rouge-queue noir	13x13	15	110	2 à 6	Banlieue/village
Bergeronnette grise	10x10	10	25	2 à 10	Banlieue/village
Gobe-mouche	15x15	10	25	2 à 4	Banlieue/village

gris					
Choucas	40x40	40	150	5 à 12	Banlieue/village/ville

EF 3.4 Gestion et entretien des espaces verts

La gestion écologique des espaces verts est avant tout une gestion différenciée qui s'inscrit dans la démarche du développement durable, cherchant à respecter les biotopes existants. Une gestion différenciée (arrosage des essences végétales, désherbage raisonné) permet le maintien d'une végétation ordonnée qui procure à la faune sauvage un habitat et de la nourriture, tout en favorisant l'harmonie avec les cycles naturels.

Le désherbage s'effectue en absence de vent et de pluie, à température modérée (12 à 25°C). Les plantes sont à 80% - 90% constituées d'eau. La journée, sous l'effet de la chaleur du soleil, elles transpirent. L'eau ainsi rejetée s'évapore. C'est ce que l'on appelle l'évapotranspiration (ET). L'ET potentielle des surfaces vertes du site est calculée grâce au logiciel « *Daily ET* » afin d'évaluer la quantité d'eau nécessaire pour un arrosage optimal des plantes. Donc, le désherbage s'effectue selon plusieurs conditions météorologiques :



La gestion intégrée est devenue un moyen de lutte efficace contre les parasites des plantes, au détriment des produits phytosanitaires trop polluants et non-écologiques. Car le Grenelle Environnement prévoit la réduction de 50 % de l'usage de pesticides d'ici dix ans. Cela ne consiste pas seulement à remplacer les molécules chimiques toxiques par des molécules plus douces ou des lâchés d'insectes entomophages mais à une véritable connaissance de chaque espace vert. Ce n'est pas une intervention ponctuelle contre un problème donné mais la prise en compte global de l'environnement. On parle alors de lutte biologique ou protection biologique intégrée.

Chaque type d'espace doit bénéficier d'un mode de gestion adapté aux contraintes environnementales et paysagères, aux risques et aux impacts.

Cahier des démarches à appliquer selon les interventions et les caractéristiques du site :

- Avant chaque élagage ou abattage des arbres à cavité, une expertise visuelle des cavités arboricoles est réalisée.
- Pour les espèces enracinées profondément, il est recommandé d'augmenter la dose d'apport d'eau et de réduire la fréquence des arrosages.
- Des dispositions sont à respecter pour économiser l'eau récupérée et sont affichées à chaque point de prise d'eau :
 - bien fermer les robinets après chaque utilisation,
 - règles de l'arrosage : jamais arroser en plein soleil, arroser moins souvent et copieusement plutôt que chaque jour et légèrement, arroser tous les 2 jours en sol sableux et 1 fois par semaine en sol plus compact (argileux),
 - gérer l'arrosage en été :
 - arroser plutôt le soir pour que la terre conserve l'humidité,
 - pratiquer le binage au printemps et à l'été : cela consiste à casser la croûte du sol, pour éliminer les "mauvaises" herbes et économiser l'arrosage.

Entretien et jardinage :

2	Les produits phytosanitaires sont utilisés pour l'entretien des espaces verts du site ⁽¹⁾. Le lieu de stockage des produits phytosanitaires est éloigné des zones
----------	--

	d'habitation et de tout bâtiment susceptible d'accueillir du public. Ce local est construit en matériaux solides, non combustibles et doté d'un sol imperméable ⁽²⁾ .
3	Le piétinement et la présence de chiens sur ou dans les habitats dits d'intérêt sont interdits. Cette interdiction est affichée à la vue de tous. Respect du « cahier des démarches à appliquer selon les interventions et les caractéristiques du site ». <u>Désherbage :</u> Le désherbage se fait sans avoir recours aux produits phytosanitaires. Les principes différenciés utilisés sont : - désherbage manuel - désherbage thermique : ⇒ à vapeur ou à eau chaude ⇒ à mousse ⇒ à gaz - désherbage mécanique : ⇒ micro-balayeuse ⇒ débroussailleuse
4	Respect du niveau 3, avec en plus : Une traçabilité exhaustive des événements connus par chaque arbre est établie afin de faciliter leur gestion : - date de plantation - travaux de taille réalisés - attaques parasitaires détectées Un suivi est réalisé pour les plantations arbustives du projet. <u>Engrais :</u> Les engrais utilisés sont de nature biologique, soient 100% naturels : - compost - engrais naturels (d'origine végétale ou organo-minérale) certifiés ECOCERT - lombricompost
5	Respect du niveau 4, avec en plus : <u>Désherbage :</u> Un paillage est appliqué sur les espaces verts, principalement au pied des jeunes haies et des jeunes arbres et arbustes, ainsi qu'autour des plantes vivaces et annuelles (voir « protocole d'application du paillage »). <u>gestion intégrée :</u> La lutte biologique est utilisée sur le site par un professionnel afin de gérer les invasions parasitaires des essences végétales (voir « protocole d'utilisation des auxiliaires pour la lutte biologique »).

⁽¹⁾ Leurs utilisations sont règlementées par *la directive 91/414 CEE* et *la directive 95/36 CEE* (voir « liste principale et complémentaire des substances actives phytosanitaires susceptibles de se retrouver dans les eaux souterraines et toxiques pour l'Homme »).

⁽²⁾ Selon les exigences du *décret n°87-361*.

Les techniques de taille douce des arbustes et d'élagage raisonné des arbres pour améliorer la qualité du cadre de vie sont appliquées avec précaution.

Remarques :

Avant toute action de désherbage, s'assurer qu'il n'y ait pas de point d'eau (cours d'eau, fossé, caniveau, plans d'eau, collecteurs d'eaux pluviales, ...) à proximité, c'est à dire moins de 5 mètres :

- point d'eau à proximité : zone à risque élevé, le désherbage chimique est à proscrire à tout prix ;
- pas de point d'eau à proximité : les points d'eau sont suffisamment distants, un désherbage chimique est possible mais non conseillé.

La perméabilité conditionne également le désherbage :

⇒ La zone est perméable à plus de 50%, avec une pente :

- **> 3%** : zone à risque élevé donc le désherbage chimique est à proscrire. Il faut utiliser les principes différenciés.
- **< 3%** : zone à risque modéré donc le désherbage chimique est autorisé mais à un degré moindre. Il est associé à un désherbage manuel et/ou thermique.

⇒ La zone est imperméable : risque élevé donc le désherbage chimique est à proscrire.

Principales substances actives phytosanitaires toxiques pour l'Homme, susceptibles de se retrouver dans les eaux souterraines (directive 97/57 CEE et Traité de Stockholm*, 2001) :

Herbicides	Fongicides	Insecticides
Atrazine et ses dérivés	Arsenic de l'arsenite de sodium	Aldrine*
Aminotriazole	Azoxystrobine	Chlordane*
Bentazone	Carbendazime	Chlordecone*
Carbofuran	Fenpropimorphe	DDT*
Chlortoluron	Metconazole	Dieldrine*
Diuron	Oxadixyl	Endrine*
Glyphosate		Hexachlorobenzène*
Ioxynil		Lindane
Isoproturon		Mirex*
Simazine		Oxydemethion methyl
Sulcotrione		Parathion methyl
Terbutylazine et ses dérivés		Phosphamidon
		Toxaphène*

Protocole d'application du paillage :

- La terre doit être parfaitement désherbée
- Épandez le paillage en une couche épaisse de 7cm environ. Prenez garde à ne pas recouvrir le collet (point de séparation entre la tige et les racines d'un végétal) des plantes. Rajoutez régulièrement quelques centimètres car le paillage organique se transforme en humus.
 - ⇒ Commencer par pailler les jeunes plants 2-3 cm
 - ⇒ Compléter pour atteindre 7cm après le développement de la plante.
- Ne pas pailler par vent fort et sur un sol gelé.
- Arroser avant et après avoir mis en place le paillis.

Type de paillage	Avantages	Inconvénients
Paille de blé	Coût faible	Renouveler tous les ans
Écorces de pin (grosses)	Efficace, durable dans le	Pour sol calcaire car acidifie le

	<i>temps</i>	<i>sol</i>
Écorces de pin (petites)	<i>Apport d'humus lors de sa décomposition</i>	<i>Moins durable dans le temps</i>
Pouzzolane	<i>Imputrescible, apporte les minéraux nécessaires à la croissance des plantes</i>	<i>Coût élevé</i>
Ardoise	<i>100% naturel, résiste aux vents, PH neutre</i>	<i>Difficile à manipuler</i>
Morceaux de palettes de bois	<i>Possibilité d'être colorés</i>	<i>Traitement chimique souvent appliqué</i>
Paillettes de lin Paillettes de chanvre	<i>Coût faible, apport d'humus lors de sa décomposition</i>	<i>S'envole au vent</i> <i>Peu durable dans le temps</i>
Cosses de fèves de cacao	<i>Très nourricier</i>	<i>Coût élevé</i>
Toile en fibre plastique	<i>Ne pourrait pas, très efficace</i>	<i>Non dégradable</i>

Protocole d'utilisation des auxiliaires pour la lutte biologique :

Sont choisis en priorité, parmi les auxiliaires recommandés, les auxiliaires les plus adaptés au milieu puis à la saison et au regard de leur efficacité.

Plusieurs auxiliaires pour le même cas parasitaire peuvent être combinés, bien qu'ils puissent se dévorer mutuellement si la population de ravageur est trop réduite. Aucun lâcher n'est effectué avant la réalisation d'une étude qui estime si la faune en place est en quantité suffisante ou non pour régler le problème.

Applications :

- *Les auxiliaires doivent être apportés très tôt, dès l'apparition des premiers ravageurs ou préventivement, dès la mise en place de la culture, si l'auxiliaire a la possibilité de trouver une nourriture de substitution ou en mettant en place un système de plantes-relais.*
- *Les lâchers sont réalisés en faibles quantités mais de manière répétée.*
- *La méthode d'application est adaptée au type d'auxiliaire (apports ponctuels ou dispersion homogène sur la culture).*
- *Le choix de l'auxiliaire se fait en fonction des conditions climatiques et de la densité de population du ravageur.*
- *Des associations d'auxiliaires sont également possibles (utilisation d'auxiliaires ayant une action complémentaire : parasitisme sur différents stades larvaires).*
- *Le choix d'un traitement chimique est pris lorsqu'un auxiliaire ne parvient pas à maîtriser suffisamment la population d'un ravageur. La préférence sera alors donnée à un traitement local et avec un produit compatible avec les auxiliaires présents dans la serre.*

Un planning de lâchers préventifs est mis en place afin de suivre les actions réalisées. Chaque lâcher s'accompagne d'une observation de la faune indigène en place.

Exemples : la coccinelle pour les invasions de pucerons, des champignons contre les nématodes, les trichogrammes contre des insectes ravageurs, Bacillus thuringiensis contre les chenilles, ...

Arrosage :

2	Aucune exigence.
3	L'arrosage est assuré par un système avec programmation, divisant le terrain en zones distinctes et subvenant ainsi aux besoins optimaux des différentes végétations : • Arrosage goutte à goutte : économie d'eau, installation facile et absence

	de maladies dues à l'eau sur les feuilles (le goutte-à-goutte réglable est conseillé afin d'alimenter les plantes selon leurs besoins différents en eau) • Micro-asperion : arrosage économique et à faible pression qui dispense l'arrosage en une pluie très fine sans abîmer les plantes. Les eaux pluviales sont utilisées sur site pour l'irrigation des aménagements paysagers (espaces verts en pleine terre ou non, toitures et murs végétalisés). Pour l'irrigation des aménagements paysagers : Respect du « cahier des démarches à appliquer selon les interventions et les caractéristiques du site ».
4	Pour une construction avec une toiture végétalisée, respect du niveau 3 avec en plus : Un arrosage d'appoint est prévu. Il peut s'avérer nécessaire en période sèche pour la bonne tenue des plantes et pour l'efficacité thermique de la toiture par évapotranspiration en été. Il peut se faire soient par : - Arrosage manuel par des bouches en toiture, - Arroseurs canons (sprinklers) traditionnels pour un arrosage en surface, - Système à injecteurs individuels et système à tubes piqués dans la surface ou enterrés dans le substrat, - Système capillaire enterré qui achemine l'eau sur l'ensemble de la surface depuis quelques points d'arrosage, Des réservoirs d'eau de pluie qui maintiennent un certain niveau d'eau sont installés à la base du toit.
5	Respect du niveau 3, avec en plus : L'arrosage est assuré par un système de gestion centralisée d'une ou de plusieurs opérations. OU L'arrosage est assuré par un système de programmation équipé de sondes d'humidité qui mesure l'humidité du sol pour réguler l'arrosage et répondre aux besoins optimaux des végétaux. Le système d'irrigation utilise uniquement de l'eau non potable (eaux pluviales ou eaux grises) recueillie sur le site.

Note : les systèmes d'irrigation temporaires utilisés pendant l'établissement des plantes sont permis, à la condition qu'ils soient enlevés au plus tard un an après leur utilisation.

Remarque :

Pour les jardins secs (qui nécessitent peu ou pas d'arrosage), l'arrosage est assuré manuellement selon un plan de gestion hebdomadaire ou saisonnier :

- Au stade végétatif, il faut arroser peu mais souvent (abondamment à la plantation) ;

- Une fois la phase de croissance atteinte (après la 1^{ère} année souvent), il faut arroser tous les 2 à 3 semaines en saison estivale, et une fois par mois en hiver.

EF 4 – Optimisation écologique de l'écosystème

Faire de l'environnement un facteur de qualité de vie sur le long terme passe à la fois par son amélioration dès aujourd'hui et une gestion durable des ressources vitales. Ce thème est chargé d'évaluer la qualité de l'environnement dans lequel s'insère le projet en prenant en compte le sol, l'eau, l'énergie, les déchets.

Il sera question de gestion différenciée. Cela consiste à adapter l'entretien au site et à son usage en généralisant les pratiques d'entretien les plus respectueuses de l'environnement. Elle implique de la part du jardinier d'effectuer des choix de gestion. Ainsi, en tenant compte des usages, valorise-t-il la diversité, de la flore, de la faune, des paysages et cela dans le respect du patrimoine, tout en préservant les ressources tels que l'eau, le sol, l'énergie.

EF 4.1 Amélioration de l'environnement au service de la qualité de vie de la biodiversité

Pour un développement optimal, la biodiversité a besoin d'un environnement sain et pour le moins pollué. Le sol et l'eau, composantes indispensables de la faune et la flore, conditionnent l'épanouissement de la diversité biologique. S'y ajoutent les autres pollutions diverses anthropiques. De leur bonne gestion en découle une biodiversité en bonne santé.

EF 4.1.1 Dépollution des sols :

Le sol abrite une grande diversité d'organismes vivants, la majorité de la biodiversité terrestre. De plus, il constitue le support de la végétation et permet la stabilité du milieu. Une attention particulière est donc accordée à la qualité du sol qui est un patrimoine indispensable à la vie terrestre.

Une recherche doit être effectuée sur les potentielles activités industrielles qui ont eu lieu sur ce site et qui ont pu altérer plus ou moins la qualité du sol (www.basias.brgm.fr ou <http://basol.ecologie.gouv.fr/>). Des prélèvements de sol et de sous-sol sont analysés en laboratoire pour évaluer le niveau de pollution.

Si pollution il y a, celle-ci doit être traitée efficacement (une documentation établissant la preuve que des travaux de dépollution du sol ont été menés sur le site pour enlever ou stabiliser les contaminants doit être ajouté à ce dossier).

Si le sol analysé ne présente aucune trace de pollution, quelle qu'en soit l'origine, le niveau 5 lui est automatiquement attribué.

2	Présence de pollution, même sous formes de traces : ⇨ les concentrations des éléments traces ne dépassent pas les valeurs seuils réglementaires.
3	Respect du critère 2, avec en plus : Le sol est traité par une méthode de dépollution de type phytoremédiation ou bioremédiation (dépollution spécifique par les plantes vasculaires). Elle consiste en une plantation en pleine terre d'espèces végétales ayant la capacité de stocker, d'éliminer, de neutraliser les substances toxiques des sols à risques (pollution du sol ou de l'eau) et/ou dans les zones sujettes à une forte pollution atmosphérique, de plantes accumulatrices de polluants. Les différents systèmes de traitements applicables par voie biologique sont : - Phytoextraction - Phytostabilisation - Phytodégradation

	- Phytovolatilisation - Phytostimulation (voir « les différents systèmes de traitements par voie biologiques »).
5	Respect du critère 3, avec en plus : Le sol est traité par une méthode de dépollution de type (voir « les traitements physiques et chimiques de dépollution des sols ») : • <u>Traitements physiques</u> : - Bioventing - Biosparging - Biostimulation ou Bioaugmentation • <u>Traitements chimiques</u> : - Déshalogénation - Oxydation - Stabilisation par précipitation chimique - Électromigration La gestion de la qualité du sol satisfait au référentiel « EVE », prenant en compte la fertilité du sol (amendement), sa structure, sa texture et sa perméabilité.

Remarques :

- On rappelle que la phytoremédiation doit intervenir après avoir veillé à limiter les sources de polluants, la mise en place en 2011 d'un étiquetage des produits de construction et de décoration basé sur les émissions de COV y aidera, et après avoir assuré une aération et une bonne ventilation.
- L'inventaire floristique et l'inventaire de la microflore servent de point d'appui efficace pour évaluer la qualité du sol (présence de plantes non-résistantes à la pollution, diversité végétale élevée ou non, densité des microorganismes, sélection vis-à-vis de la pollution). Pour s'aider, se référer aux sites internet :
 - <http://floraterre.e-monsite.com/rubrique,plantes-indicatrices,264849.html>
 - <http://cfppah.free.fr/sol.htm#indicatrices>
- L'établissement de jardins ou de zones humides, ainsi que la perméabilisation des aires minérales, dans les espaces tant privés que collectifs, garantissent une meilleure protection des sols face à leur pollution, à l'anéantissement de leur vie souterraine et l'appauvrissement du sous-sol et des nappes phréatiques. Il y aura donc lieu d'améliorer ces sols, si nécessaire, en les aérant et en les drainant, et en y apportant une couche de terre arable.

Les différents systèmes de traitements par voie biologique sont :

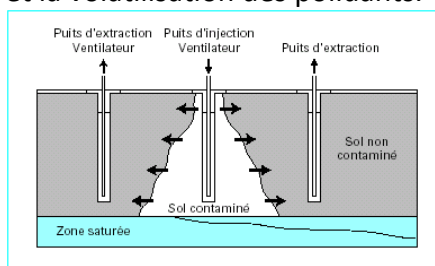
- **Phytoextraction** : utilisation de plantes pour l'extraction de polluants de l'environnement (tels que les métaux). Quand les plantes sont saturées en polluants, elles sont récoltées.
- ⇒ Plantes utilisées : *Tabouret bleuâtre* (zinc), *Brassica* (cuivre, plomb), *Thlaspi* (zinc, nickel, cadmium), *Streptanthus* (cuivre, nickel), *Hordeum vulgare* (Orge), *Avena sativa* (Avoine).
- **Phytostabilisation** : utilisation de plantes pour réduire la biodisponibilité, la mobilité ou le lessivage des polluants.
- ⇒ Plantes utilisées : *Poaceae* (*Festuca arvernensis/rubra*, *Agrostis capillaris* et *Koeleria vallesiana*), *Fabaceae* (*Anthyllis vulneraria* et *Trèfle*), *Saule*, *Peuplier*.

- **Phytodégradation** : utilisation des plantes productrices d'enzymes telles que la déhalogénase, l'oxygénase, etc. qui catalysent la dégradation des substances adsorbées. Celles-ci sont transformées en substances moins toxiques ou non-toxiques par la métabolisation des contaminants dans les tissus des plantes, et/ou par les organismes de la rhizosphère maintenue par la plante.
- ⇒ Plantes utilisées : *Coriandre* (lindane), *Jacinthe* (Pyréthrinoloïde de synthèse), *Maïs*, *Vétivier* (lindane).
- **Phytovolatilisation** : utilisation des plantes pour volatiliser des polluants métalliques. Les polluants sont absorbés par les plantes grâce aux phénomènes d'évapotranspiration, puis sont transformés et rejetés dans l'atmosphère.
- ⇒ Plantes utilisées : *Scirpus lacustris*, *Glyceria spectabilis*, *Phragmites communis*, *Typha latifolia*, *Phalaris arundinacea*, *Carex*.
- **Phytostimulation** : accélération de la biodégradation naturelle par stimulation des micro-organismes grâce aux apports naturels d'oxygène et de nutriments par le système racinaire des plantes supérieures, donc au niveau de la rhizosphère.
- ⇒ Plantes utilisées : la plupart des plantes hyperaccumulatrices.

Les traitements physiques et chimiques de dépollution des sols :

• **Traitements physiques :**

- **Bioventing** : technique de traitement d'un substrat (sol) pollué en zone non saturée qui consiste à aérer le substrat par injection d'air ou d'oxygène afin d'y favoriser l'activité microbienne et la volatilisation des polluants.



- **Biosparging** : élimination de polluants biodégradables dans l'eau souterraine et éventuellement aussi dans la zone insaturée du sol par un apport d'oxygène pour accélérer la biodégradation. Il est souvent couplé à un venting.

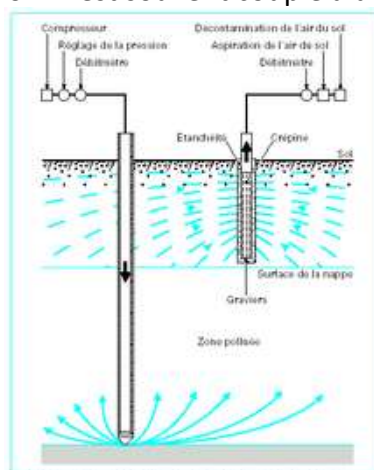
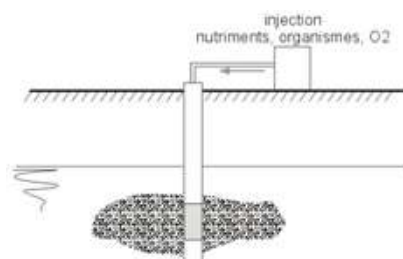


Figure 1 - Principe de l'air sparging couplé avec un venting

- **Biostimulation** ou **Bioaugmentation** : technique biologique in situ de traitement des eaux souterraines qui consistent à provoquer la biodégradation des polluants au moyen de microorganismes endogènes (appartenant au milieu) ou exogènes (étrangers au milieu) au milieu. Elle s'applique à des polluants organiques.



- **Traitements chimiques :**

- Déshalogénéation des Polychlorobiphényles (PCB) : substitution des radicaux halogénés par polyéthylène glycol ;
- Oxydation des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), PCB (O3, H2O2, Cl-...) ou réduction chimique des pesticides, HAP, métaux ;
- Stabilisation par précipitation chimique
- Électromigration

EF 4.1.2 Tassement et perméabilité du sol non bâti

Le tassement modifie des propriétés du sol, telles que la porosité et la perméabilité. Les pores se trouvent déconnectés et les déplacements de gaz et d'eau dans le sol sont entravés, ce qui conduit à une disponibilité réduite de l'eau et de l'oxygène pour la faune du sol et la croissance des racines. De plus, si la capacité de rétention d'eau d'un sol diminue, les rendements chutent, le ruissellement d'eau augmente et les sols deviennent plus vulnérables à l'érosion. La sensibilité au tassement dépend de la nature du sol : son classement va du sable (le moins sensible) – limono-sableux – sablo-limoneux – limon – argilo-limoneux – limono-argileux – aux sols argileux (les plus sensibles au tassement naturel).

Coefficients de tassements des sols selon leur nature

Nature du sol	Coefficient de tassement
Terre végétale	8 à 12 %
Sable	8 à 12 %
Graviers	12 à 15 %
Limons	15 à 17 %
Terre argileuse	17 à 19 %
Argiles, marnes	19 à 25 %
Argiles, marnes très compactes	23 à 30 %

Nature des terrains	Perméabilité verticale (m/s)	Susceptibilité de perméabilité des sols
Argiles-marnes	$10^{-9} / 10^{-8}$	« Peu ou faiblement perméable »
Marnes	$10^{-7} / 10^{-6}$	
Sables fins	10^{-3}	« Moyennement à assez perméable »
Sables grossiers	10^{-4}	
Roches fissurées	10^{-3}	

Niveau de perméabilité des sols selon la nature des terrains (Source : DISE)

Des prélèvements de sol et de sous-sol sont réalisés lors de l'analyse de site à l'état initial et sont analysés en laboratoire pour évaluer la perméabilité du sol, sa structure et sa texture ainsi que l'activité microbienne, témoin de la bonne qualité d'un sol.

Il existe plusieurs types de sol :

- Sol imperméable peu profond ou sol compact ;
- Sol perméable sur sous-sol imperméable profond : l'eau pénètre dans le sol. Elle forme une nappe sur la couche imperméable ;
- Sol peu perméable sur sous-sol imperméable ou non : l'eau pénètre lentement. Le sol reste humide et lourd. Une nappe d'eau se forme si le sous-sol est imperméable ;

- Sol et sous-sol imperméable : l'eau stagne ou ruisselle très lentement. Aucune pénétration dans le sol.

Si le sol est jugé trop compact et qu'il est susceptible de diminuer la perméabilité du sol à l'eau, des solutions devront être apportées en vue de rétablir une perméabilité du sol optimale au développement de la faune du sol et des racines des végétaux :

2	Aucun traitement n'est appliqué pour augmenter la perméabilité, la qualité du sol est jugée médiocre.
3	Un test de perméabilité est réalisé lors de l'analyse de site à l'état initial (voir « protocole du test de perméabilité du sol par la méthode de Porchet ») : - pour les maisons individuelles ⁽¹⁾, le sol a une perméabilité comprise entre 15 mm/h (faible perméabilité) et 50 mm/h (forte perméabilité) ; - pour les autres projets d'aménagements (ZAC, lotissements, ...), ils suivent les dispositions et prescriptions retenues par les documents d'urbanisme qui font référence à la gestion de l'eau dans le sol. Des démarches sont entreprises pour améliorer la perméabilité et faciliter l'infiltration de l'eau (voir « gestion des sols non perméables ») selon la catégorie dans laquelle entre le sol. Afin de limiter les risques de tassement du sol au cours du chantier de construction, certaines règles sont respectées : 
5	Respect du niveau 3, avec en plus : Un système de drainage ⁽²⁾ raccordé au milieu naturel ou au réseau d'eaux pluviales est mis en place selon le sol et le terrain : • <u>Écoulements latéraux</u> : drains intercepteurs de 100 mm de diamètre à une profondeur de 750 à 1200 mm et en les remblayant avec du sable de drainage très perméable. Le drain intercepteur doit être installé juste au-dessus de la zone humide. • <u>Sol imperméable</u> : drainage par mini-drains. Ce système consiste à creuser une tranchée d'une largeur de 80 mm et d'une profondeur de 250 à 550 mm contenant un drain de 38 à 50 mm de diamètre intérieur recouvert d'agrégat de gros sable. Les drains doivent être espacés de 1,5 à 2,5 m selon le type de sol, la topographie et l'ampleur du problème. • <u>Zones dénivelées</u> : des puisards sont installées dans la partie la plus basse d'une zone dénivelée, là où l'eau s'accumule naturellement. Ils

	sont nécessaires à l'eau pour s'infiltrer rapidement dans un système de drainage tubulaire. Un tuyau d'amenée bien dimensionné doit être installé pour amener le surplus d'eau vers une sortie. Les eaux drainées sont récupérées via des cuves de stockage (le dimensionnement est détaillé dans la rubrique « EF 4.2.3 Récupération et distribution des eaux pluviales »).
--	--

⁽¹⁾ Conforme à l'arrêté du 7 septembre 2009 fixant les prescriptions techniques applicables aux installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO5

⁽²⁾ Conforme à l'article R 214-1 du Code de l'environnement.

Protocole expérimental du test de perméabilité du sol par la méthode de Porchet :

- Principe

Des trous réalisés à faible profondeur sont remplis d'eau claire, afin de mesurer la vitesse à laquelle le terrain absorbe l'eau. Il suffit, en conséquence, de mesurer le volume d'eau introduit pendant la durée du test et le volume nécessaire pour maintenir constante la hauteur d'eau dans le trou ; on calcule ainsi un coefficient K caractérisant le sol en place.

On opère dans les conditions d'un terrain saturé et on utilise la formule de Darcy :

$$Q = K.S. \frac{H}{L}$$

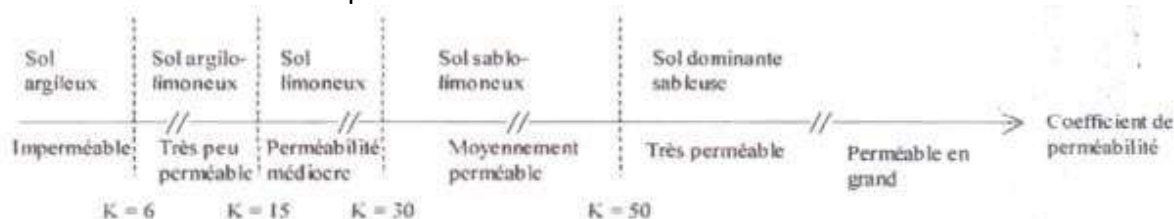
H= différence des hauteurs piézométriques en amont et en aval de l'échantillon

L= longueur de l'échantillon

Le niveau étant maintenu constant, H/L est constant et voisin de 1 ; on a alors :

$$K \text{ (mm/h)} = \frac{\text{Volume d'eau introduit en mm}^3}{\text{Surface d'infiltration (en mm}^2\text{)} \times \text{Durée du test (en heures)}}$$

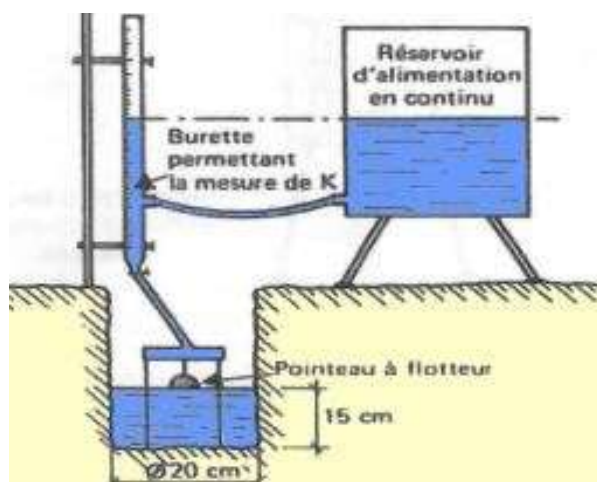
La surface d'infiltration comprend la totalité des surfaces du trou au contact avec l'eau.



- Appareillage pour la réalisation du test de percolation :

Il nécessite :

- une réserve d'eau (environ 25 litres) ;
- Une cellule de mesure (burette par exemple) ;
- Un régulateur de niveau ;
- Un robinet « 3 voies » qui, avec une électrovanne commandée par un système électronique 12 volts, permet de rendre la mesure automatique ;
- Des tuyaux souples munis de raccords rapides ;
- Une tige permettant de descendre le régulateur de niveau dans les trous forés pouvant atteindre 2 mètres de profondeur. Les trous peuvent être réalisés avec une tarière à main de 20 centimètres de diamètre par exemple.



Les trous forés dans le sol auront un diamètre de 10 à 30 centimètres qui pourront éventuellement être portés à 40 centimètres si un matériel correspondant est disponible.

Gestion des sols non perméables :

- 1 - Sol imperméable peu profond ou sol compact :
 - maximiser la couverture végétale pour favoriser l'infiltration diffuse de l'eau de pluie ;
 - défoncer la couche imperméable par un labour profond et amender le sol pour le rendre plus perméable.
- 2 - Sol perméable sur sous-sol imperméable profond :
 - maximiser la couverture végétale pour favoriser l'infiltration diffuse de l'eau de pluie ;
 - creuser une tranchée drainante.
- 3 - Sol peu perméable sur sous-sol imperméable ou non :
 - maximiser la couverture végétale pour favoriser l'infiltration diffuse de l'eau de pluie ;
 - *si le sol est peu perméable* : travailler la terre en l'amendant pour augmenter la perméabilité du sol (Amendements calcaires ou humiques) ;
 - *si le sous-sol est imperméable* : amender la terre pour augmenter la perméabilité du sol et poser des drains pour résorber la nappe.
- 4 - Sol et sous-sol imperméable :
 - Modeler la surface pour amener l'eau vers des fossés latéraux ;

OU

 - Remonter le niveau du sol par un apport de bonne terre et drainer (cas fréquent autour des maisons individuelles neuves).

EF 4.1.3 Récupération et distribution des eaux pluviales

Une grande partie des eaux des précipitations (pluie, grêle, neige), au lieu d'encombrer les surfaces imperméables ou de ruisseler vers les égouts, sont d'abord retenues et freinées par la végétation qu'elles nourrissent en partie, et ensuite percolent dans le sol où elles sont purifiées avant de retourner soit dans l'atmosphère par évaporation, soit vers les nappes souterraines par percolation. Durant les périodes pluvieuses, il y a formation de zones humides qui vont maintenir un apport en eau continu au sol et limiter fortement le risque d'érosion par ruissellement.

En moyenne en France, 600 litres d'eau de pluie par m² de toiture sont potentiellement récupérables chaque année.

Le Grenelle Environnement insiste sur le fait de retrouver une bonne qualité écologique de l'eau et assurer son caractère renouvelable dans le milieu et abordable pour le citoyen.

Selon le rapport de l'IFEN 2002, les trois quarts des eaux de surface et l'ensemble du littoral français métropolitain sont contaminés par les produits phytosanitaires, principalement des herbicides.

⇒ Méthode simple et rapide pour calculer la quantité d'eau de pluie que vous pouvez récupérer : multipliez la pluviométrie annuelle moyenne locale en millimètres, par la surface de votre toiture en m². A ce résultat, retranchez 10% pour prendre en compte les pertes par évaporation.

2	L'eau destinée à la biodiversité est respectueuse de la <i>directive 2008/105/CE</i> , entrée en vigueur le 10/01/2009, qui fixe les valeurs limites des concentrations de polluants (éléments traces métalliques, produits phytosanitaires, ...).
3	Respect du critère 2, avec en plus : <u>Récupération des eaux pluviales ⁽¹⁾</u> : Un plan de gestion des eaux pluviales collectées en aval des toitures est mis en place pour maintenir un apport d'eau pour le sol et la biodiversité ⁽²⁾. Les dispositifs d'acheminement de l'eau de pluie ne sont pas reliés aux installations d'adduction d'eau des habitants. Les équipements de récupération des eaux de pluie collectées en aval des toitures comportent à minima ⁽³⁾ : – Une crapaudine (filtre) installée en haut de chaque descente de gouttière, acheminant l'eau vers le stockage ; – un système de dérivation des eaux de pluie vers le stockage installé sur une descente de gouttières (en cas de descente unique) ou un regard rassemblant l'intégralité des eaux récupérées ; – un dispositif de filtration par dégrillage, démontable pour le nettoyage, de maille inférieure à 5 mm, et placé en amont du stockage ; – un dispositif de stockage comprenant une ou plusieurs cuves reliées entre elles, avec des exigences minimales ⁽⁴⁾ (étanches, résistant à des variations de remplissage, en matériau non translucide, fermées avec un couvercle sécurisé, comportant un système d'aération muni de grilles anti-moustiques, équipée d'une arrivée d'eau noyée et d'un système de trop -plein muni d'un clapet anti-retour, vidangeable et nettoyable intégralement) ; – des conduites de liaisons entre le système de dérivation et le stockage, et entre le trop-plein et le pied de la gouttière dérivée ; – d'un robinet de soutirage verrouillable ; – d'une plaque d'information scellée, proche du robinet de soutirage et spécifiant de manière visible la mention « eau non potable ». L'ensemble du dispositif de collecte et d'utilisation d'eau de pluie (...) doit être accessible aux seules personnes habilitées dans l'immeuble à l'arrosage des espaces verts et du lavage des parties communes (local technique, clef spécifique...). <u>Si l'imperméabilité des sols $\geq 50\%$ sur site</u> : le plan de gestion s'étend à la récupération des eaux pluviales en ruissellement sur les surfaces imperméables.
4	Respect du critère 2, avec en plus : L'aménagement paysager est réalisé de telle sorte qu'un bassin de rétention à ciel ouvert soit créé et joue un rôle de stockage des eaux de pluie. Le choix

	dépend de l'alimentation en eau possible pendant les périodes de sécheresse et de la fréquence de remplissage. Le bassin peut prendre de multiples formes : - simple zone incurvée dans un jardin - mare tampon - placette abaissée inondable par forte pluie (pelouse inondable) La collecte des eaux pluviales en amont et l'alimentation du bassin sont réalisées par ruissellement direct ou par des canalisations. Le dimensionnement du bassin de rétention d'eau est calculé en fonction du volume d'eau pluviale potentiellement récupérable sur la parcelle et du volume utile nécessaire ⁽⁵⁾. L'ensemble du dispositif de collecte et d'utilisation d'eau de pluie (...) doit être accessible aux seules personnes habilitées dans l'immeuble à l'arrosage des espaces verts et du lavage des parties communes (local technique, clef spécifique...).
5	Respect du critère 3 ou 4, avec en plus : La gestion et la distribution des eaux pluviales reposent sur le référentiel « EVE » qui prend en compte principalement les points suivants : - origine de l'eau (eau de pluie, pompage...) et ses usages - suivi des consommations - pratiques pour la réduction de la consommation, la différenciation par usage.

⁽¹⁾ Exigences de l'article 641 du Code Civil

⁽²⁾ L'arrêté interministériel du 21 août 2008 fixe les conditions de récupération et d'usage de l'eau de pluie provenant des toitures.

⁽³⁾ Exigences de l'arrêté du 4 mai 2007, relatif aux dépenses d'équipements des habitations.

⁽⁴⁾ Les dimensions des cuves ou citernes de stockage sont choisies en fonction de la récupération potentielle des eaux pluviales sur le site (les capacités de stockage des cuves vont de 1000 à 120 000 litres). Elles seront déterminées selon :

- la moyenne pluviométrique annuelle de la région,
- la superficie au sol (qui est la surface disponible au captage, et non pas la superficie de la toiture).

En moyenne, on récupère 600 litres d'eau de pluie par an par mètre carré de toiture. La capacité de la cuve dépendra de la localisation géographique.

⁽⁵⁾ Selon une étude réalisée par l'ARFAS en coordination avec les chambres d'agriculture de l'Eure et de la Seine-Maritime, une mare tampon doit en moyenne avoir la capacité de stocker 5 m³ par tranche de 100 m² imperméabilisés.

L'aménagement paysager et le système d'irrigation est conçu de manière à réduire la consommation globale d'eau pour l'irrigation.

Remarque :

Dans les régions sujettes à des précipitations annuelles supérieures à 2000 mm, une noue de 50 cm de profondeur est préconisée pour absorber l'eau. Le stockage et l'écoulement se font à l'air libre, à l'intérieur de la noue (elle est engazonnée pour diminuer la pollution, notamment par filtration des métaux lourds). L'eau est collectée par l'intermédiaire de canalisations ou par ruissellement sur les surfaces adjacentes. L'eau est ensuite évacuée par un exutoire (réseau ou ruisseau) ou par infiltration.

Remarque :

Les systèmes d'irrigation temporaire utilisés pendant l'établissement des plantes sont permis, à la condition qu'ils soient enlevés au plus tard un an après leur utilisation.

EF 4.1.4 Autres pollutions nuisibles : pollution lumineuse, pollution atmosphérique, pollution sonore, pollution magnétique

Pollution lumineuse

Comme les hommes, les plantes et les animaux ont un besoin indispensable du cycle jour/nuit nécessaire à leurs métabolismes. On parle de pollution lumineuse lorsque les éclairages artificiels (lampadaires, veilleuses) nuisent à l'obscurité normale et souhaitable de la nuit, qui est nécessaire au cycle de vie des organismes vivants. Le but est d'éviter toute lumière intrusive et éblouissante.

Les effets du suréclairage sur la faune et la flore ne sont pas négligeables :

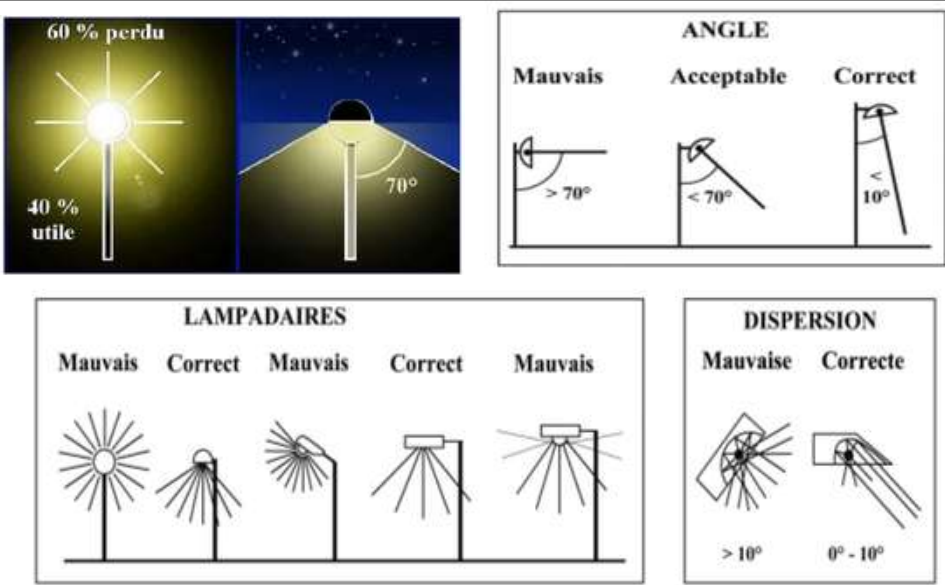
- La végétation éclairée en permanence dégénère de façon précoce et subit des dérèglements biologiques ;
- les oiseaux migrateurs sont gênés et désorientés : près d'un million d'entre eux en meurent chaque année ;
- les populations d'insectes nocturnes et pollinisateurs sont décimées (seconde cause de mortalité après les produits phytosanitaires). Les insectes ont un rôle essentiel dans les écosystèmes par leur place dans la chaîne alimentaire, et comme pollinisateurs sans lesquels beaucoup de plantes seraient stériles. La surmortalité des insectes due à l'éclairage a donc des conséquences très préoccupantes.

La France se retrouve de plus en plus concernée par ce phénomène : en 10 ans, le nombre de points lumineux a augmenté de 30 %. En parallèle, la durée d'éclairement a plus que doublée dans les petites villes de moins de 5000 habitants.

La lumière du jour est favorisée au maximum. Elle doit être suffisamment présente, d'une part pour la photosynthèse de la plupart des végétaux, et d'autre part pour éclairer l'intérieur des bâtiments. La proximité ainsi que la hauteur des bâtiments sur et autour de la parcelle sont donc à prendre en compte pour ne pas modifier la luminosité naturelle.

La loi Grenelle 1 précise ainsi (article 41) : « *Les émissions de lumière artificielle de nature à présenter des dangers ou à causer un trouble excessif aux personnes, à la faune, à la flore ou aux écosystèmes, entraînant un gaspillage énergétique ou empêchant l'observation du ciel nocturne feront l'objet de mesures de prévention, de suppression ou de limitation* ».

2	Aucune exigence : le projet n'a aucune étoile (cf. « Concours habitats étoilés »).
3	Un plan de limitation de l'éclairage intensif sur le site est mis en place : ⇒ Pour toute source lumineuse de type lampadaire, la lumière sera émise du haut vers le bas, dans un cône de 70 ° par rapport à la verticale garantissant la non-diffusion de la lumière vers le haut. Donc les lampadaires de type boule sont interdits. ⇒ L'intensité lumineuse maximum est de 49 cd/klm ; ⇒ La luminance moyenne est maintenue à la valeur moyenne inférieure de 1cd/m² ; ⇒ Évitement de l'éclairage des zones naturelles sur site et aux alentours le plus souvent possible ; ⇒ Les lampadaires n'éclairent pas une surface réfléchissante.

	 Le projet obtient 1 à 2 étoiles (voir « concours habitats étoilés »).
4	Respect du critère 3, avec en plus : L'éclairage des zones extérieures au bâtiment se fait par l'intermédiaire de lampes directionnelles au sodium basse pression. Les zones et habitats naturelles sur site et aux alentours ne sont pas sujettes à un éblouissement lumineux ($< 1\text{cd/m}^2$).
5	Respect du critère 4, avec en plus : Un diagnostic « <i>éclairage public</i> »⁽¹⁾ est réalisé pour le projet. L'éclairage est le plus court possible. Pour l'éclairage du bâtiment (hall d'entrée), des chemins de passage des habitants et des potentiels parkings extérieurs, il est limité par des détecteurs de présence et/ou des minuteries. Le projet obtient 3 étoiles (voir « Concours habitats étoilés »).

⁽¹⁾ Un diagnostic est une mission d'étude préalable à la mission d'ingénierie. Il intervient en ce sens comme un outil d'aide à la décision du maître d'ouvrage ou du gestionnaire qui, ensuite, choisit les professionnels qui ont les qualités et les compétences pour réaliser les études d'ingénierie ou exécuter les travaux retenus. Il a pour but de définir et de proposer des solutions d'amélioration tenant compte de différents impératifs : sécurité, réduction des consommations d'énergie, réduction de la pollution lumineuse et optimisation des coûts d'investissement et de fonctionnement (source : ADEME).

Les subventions possibles : l'ADEME et le Conseil régional Rhône-Alpes subventionnent au total à hauteur de 70 % le coût de ces études (35 % ADEME, 35 % Région). Dans certains départements, d'autres subventions sont également mobilisables (Conseil général, syndicat d'éclairage). On estime qu'une commune peut diminuer ses dépenses d'éclairage public de 20 à 40 % avec des investissements rentables, suite à un diagnostic énergétique.

Concours habitats étoilés !

En référence au concours « Villes et Villages Étoilés », créé par l'Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturnes (ANPCEN) et organisé en partenariat

officiel avec l'Association des Maires de France et France Nature Environnement, les lotissements ou « petits villages » évalués seront récompensés de les efforts faits par l'attribution de 1 à 3 étoiles (pour leur engagement vers un développement durable).

Protocole :

Un bilan de l'éclairage extérieur est réalisé par l'évaluateur du projet : consommations d'énergie, durée d'éclairage, illuminations, matériel installé, projets d'investissements, tourisme et animations nocturnes.

L'attribution des *étoiles* récompense les projets qui s'engagent dans la voie d'un éclairage extérieur maîtrisé.

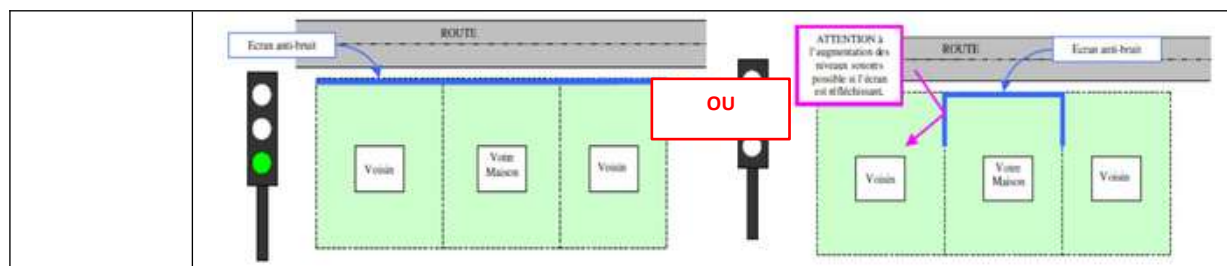
- Les projets de type ZAC, lotissements, ... étoilés sont récompensés par l'attribution de une à trois étoiles.
- Les étoiles sont signalées par un panneau à l'entrée du site du projet.
- Le concours favorise une démarche d'amélioration de l'environnement nocturne au fil du temps.

Pollution sonore

La pollution sonore, définie comme toute sensation auditive désagréable et gênante, représente une agression sérieuse pour l'homme et l'environnement. Le bruit contrarie et/ou freine les échanges vitaux au sein d'un même écosystème ou entre écosystèmes différents. La pollution sonore est un des enjeux que le Grenelle de l'environnement compte bien améliorer, notamment en réduisant les zones dites « points noirs ».

Ce critère prend en compte principalement le type de bruit, évocateur ou non de menace pour la biodiversité, plutôt que le niveau sonore qui ne suffit pas à indiquer la gêne infligée aux animaux.

2	Aucune exigence.
3	Un plan de gestion des nuisances sonores est mis en place et affiché sur site : - limiter les bruits occasionnés par votre véhicule en roulant au pas (vitesse ≤ 10 km/h) ; - limiter les bruits ponctuels et/ou continus > 40 décibels (niveau sonore moyen d'une rue résidentielle) à moins de 5 mètres des zones propices pour abriter les espèces animales (espaces verts naturels, jardins, prairies, ...). - utiliser, dans la limite du possible, des outils manuels pour entretenir les espaces verts.
5	Respect du critère 3, avec en plus : Les niveaux d'intensité sonores sont évalués et suivis sur site : ils ne dépassent pas 40 décibels (semblable aux intensité sonores moyenne des forêts). -----OU----- Dans les zones atteignant un niveau sonore supérieur à 60 décibels, considérées comme « point noir », sont installés : - une clôture acoustique ⁽¹⁾ en bois ou en terre cuite ou en fibres naturelles ou en béton de bois. - une clôture antibruit végétalisable ⁽¹⁾ en laine de roche ou en bois, et offrant une surface de développement pour les végétaux. <u>Méthodes d'aménagement d'une clôture antibruit</u>



⁽¹⁾ Pour le dimensionnement, il faut se référer au PLU si la commune en dispose d'un (en général la hauteur limite des clôtures est de 2 mètres). En l'absence d'usages et de règlements, il faut se référer à l'article 663 du Code Civil qui stipule que tout mur de séparation entre voisins construit ou rétabli doit avoir au maximum, y compris le chaperon :

- 3,20 mètres dans les villes de 50 000 habitants et plus
- 2,60 mètres dans les villes de 49 999 habitants et moins

Pollution atmosphérique

La pollution de l'air en milieu urbain se caractérise par la présence de polluants divers notamment des particules fines (les aérosols, et notamment de carbone) et des smogs urbains bien visibles (dont l'ozone et les oxydes d'azote). Les espaces verts écologiques contribuent à la diminution de cette pollution.

Les végétaux, notamment ceux dont la masse et la surface foliaires sont les plus grandes, constituent via la photosynthèse un potentiel important de captage du CO₂ et d'émission d'oxygène dans l'atmosphère urbaine, tout en retenant une partie des particules en suspension, dont certains polluants présents dans l'air de la ville (par exemple les métaux lourds).

Les jardins, souvent couverts de plantes, participe également afin de limiter l'accumulation de dioxyde de carbone sur le site.

2	Les valeurs limites des concentrations des principaux polluants de l'air établies ci-dessous par la réglementation française ⁽¹⁾ en matière de qualité de l'air ne sont pas dépassées.
3	Respect du critère 2, avec en plus : Les espèces dont l'apport de pollens allergènes est élevé ⁽²⁾ sont plantées avec modération et de façon à ce que le pollen ne soit pas dirigé vers le bâtiment. Un plan de gestion des déplacements en voiture est mise en place. Il : - limite l'utilisation de la voiture sur le site en réduisant dans la mesure du possible la distance entre l'entrée de la propriété et le parking ; - interdit les passages des véhicules à proximité des espaces verts et/ou riches en habitats naturels.
5	Respect du critère 3, avec en plus : Le niveau 4 du critère « changement de la valeur écologique du site » est attribué. Une superficie minimale représentant 35% de la parcelle est destinée aux espaces verts, soit en pleine terre ou soit sous forme de cultures surélevées (arboriculture urbaine). Les toitures et murs végétalisés ne sont pas prises en compte.

⁽¹⁾ Seuils de recommandations et d'alertes du décret 2002/213 du 15 février 2002 (cf. « valeurs limites des concentrations des principaux polluants de l'air »).

⁽²⁾ *Espèces à fort pouvoir allergène : graminées, ambroisies, cyprès, thuya, bouleau, etc.*
Valeurs limites des concentrations des principaux polluants de l'air

Dioxyde d'azote (NO₂)		
protection de la santé humaine	40 µg/m ³	en moyenne annuelle
protection de la végétation	30 µg/m ³	en moyenne annuelle
Ozone (O₃)		
protection de la santé humaine	120 µg/m ³	pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures à ne pas dépasser plus de 25 jours par an (moyenne sur 3 ans)
protection de la végétation	18 000 µg/m ³ .h	en AOT40*, calculée à partir des valeurs sur 1 heure de mai à juillet (en moyenne sur 5 ans)
Dioxyde de soufre (SO₂)		
Protection de la santé humaine	125 µg/m ³	99,2 % des moyennes journalières doivent être inférieures (3 jours de dépassement maximum)
protection des écosystèmes	20 µg/m ³	en moyenne annuelle
Monoxyde de carbone (CO)		
protection de la santé humaine	10 mg/m ³ soit 10 000 µg/m ³	pour le maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures
Benzène		
protection de la santé humaine	5 µg/m ³	en moyenne annuelle
Particules (PM₁₀)		
protection de la santé humaine	40 µg/m ³	en moyenne annuelle
Métaux lourds : Plomb (Pb)		
protection de la santé humaine	0,5 µg/m ³	en moyenne annuelle

* L'index d'exposition, appelé AOT40, est calculé en faisant la somme des différences entre les concentrations horaires (en ppb) et 40 ppb à chaque heure pendant laquelle la concentration excède 40 ppb.

Pollution magnétique

Le champ électromagnétique est une énergie à la fois électrique et magnétique qui se déplace sous forme d'ondes. Une exposition à une trop forte puissance électromagnétique peut provoquer des perturbations plus ou moins graves de leur système de santé (troubles sexuels, douleurs thoraciques, immunodéficience, ...). Les sources hors-bâti de cette pollution sont les antennes relais à proximité, les lampes halogènes, les câbles et fils électriques, ...

Pour se ressourcer et rester en bonne santé, les êtres vivants ont besoin d'avoir accès au champ magnétique terrestre naturel et vivifiant que nous offre la nature. Il aide les cellules à créer un environnement idéal dans lequel le corps arrive à faire son travail de remise en forme de manière harmonieuse. Maisons en béton, routes goudronnées ou bétonnées, déplacements en voiture, tout cela nous coupe de ce champ magnétique terrestre naturel.

Les champs électromagnétiques artificiels sont plus ou moins à l'origine de la disparition des abeilles constatée simultanément sur plusieurs continents et depuis quelques années.

3	Sans objet.
5	Respect du critère 3, avec en plus : Une expertise électromagnétique est effectuée sur le site. Le niveau 5 est attribué pour le critère « imperméabilisation des surfaces ».

⁽¹⁾ *Blanche Mertz, présidente de l'institut de recherches de géobiologie de Chardonne (Suisse), a démontré le pouvoir d'absorption de certaines espèces végétales vis-à-vis des ondes électromagnétiques.*

Remarque :

Des plantes dotées de propriétés absorbantes des ondes électromagnétiques sont prévues dans l'aménagement paysager :

- *Cactus*
- *Crassula*

EF 4.2 Déchets verts : recyclage / compostage

Les déchets dans un espace vert (zones récréatives, jardins privés, ...) sont de deux types : ceux issus de la fréquentation du public et ceux liés à l'entretien, dits déchets verts. Les espaces verts écologiques permettent de réduire considérablement la production de déchets et organisent également leur recyclage.

Le gisement national de déchets verts des ménages s'élève à 4.5 millions de tonnes/an, soit en moyenne 75 kg/hab/an.

En l'absence de compostage, le stockage des déchets verts sur le lieu de production a un impact négatif visuel et souvent olfactif. Leur élimination est assimilable à celle des déchets ménagers, c'est-à-dire coûteuse en énergie et polluante.

2	Aucune exigence n'est requise pour le recyclage et/ou le compostage des déchets verts. Les déchets verts sont susceptibles d'être souillés par des substances dangereuses, en particulier les résidus phytosanitaires.
3	Les déchets verts ne sont souillés par aucune substance dite dangereuse (par des résidus phytosanitaires). Des bacs collectifs à déchets verts sont mis en place sur le site afin d'assurer leur collecte par la municipalité et de promouvoir leur recyclage dans une plateforme de compostage. Le volume de ces bacs est de 240 litres, et leur nombre varie selon le nombre de logements. La période et la fréquence de collecte des déchets verts sont fixées par la municipalité. <u>Dans le cas où la collecte des déchets verts par bac n'est pas possible</u>, des sacs à déchets verts biodégradables, d'une capacité variant de 130 à 272 litres, sont distribués gratuitement aux habitants possédant un jardin privé, et au gardien du site également. Le nombre de sacs distribués, leur volume et leur période de distribution sont fixés par la municipalité.
5	Un composteur individuel est mis en place pour l'ensemble des habitants ⁽¹⁾. Les déchets verts ont un rôle d'amendement non négligeable pour le sol à

	valoriser sur l'espace vert lui-même. Ces composteurs sont notifiés du label <i>NF Environnement « composteurs individuels »</i>. Un guide du compostage est remis à chaque foyer participant à l'opération. Une information rappelant les consignes d'utilisation est effectuée lors de l'inauguration du composteur collectif. Une personne référent est chargée de l'animation et du suivi du compostage.
--	--

⁽¹⁾ Ces composteurs individuels sont installés à même le sol au milieu des espaces verts qui seront la source des déchets à traiter, dans un endroit semi-ombragé. Ils sont protégés ou un peu à l'écart des lieux de passage fréquents mais ils restent facilement accessibles. Ils sont équipés d'un bio-seau et d'un râteau permettant aux utilisateurs d'étaler les déchets sur le tas de compost et d'aérer si besoin.

Selon la taille de la surface verte traitée, différents composteurs sont proposés :

- surface verte inférieure à 350 m² : composteur d'un volume minimum de 325 litres.
 - exemple : dimensions base au sol (L x P x H) : 70 x 70 x 72 cm
- surface verte comprise entre 350 et 500 m² : composteur d'un volume minimum de 400 litres.
 - exemple : dimensions base au sol (L x P x H) : 80 x 80 x 94 cm
- surface verte supérieure à 500 m² : composteur d'un volume minimum de 600 litres.
 - exemple : dimensions base au sol (L x P x H) : 98 x 98 x 101 cm

Remarque :

Il est nécessaire de se renseigner auprès de la mairie pour se fournir ces composteurs (souvent en location). Des aides de l'ADEME peuvent aussi être distribuées sous conditions.

EF 5 – Responsabilité sociétale

EF 5.1 Confort de l'habitant

La diversité végétale urbaine joue un rôle social à plus d'un titre. D'une part, la présence de la végétation au cœur des villes améliore le bien-être des habitants, notamment en procurant un sentiment de confort visuel et en atténuant les îlots de chaleur. Les villes majoritairement bétonnées et goudronnées, qui présentent des surfaces sombres (qui se réchauffent très rapidement au soleil), et le manque de place laissée à la végétation (qui a un rôle important de régulateur thermique) sont les 2 principales causes de ce phénomène.

D'autre part, les espèces qui peuplent nos villes représentent souvent la seule vie sauvage accessible aux citadins, répondant ainsi à leur « besoin de nature » et les éveillant à la biodiversité en général, à sa fragilité et à la nécessité de son maintien.

On rappelle que pour être qualifié d'espace vert, un site doit répondre à plusieurs critères informellement définis, mais qui semblent consensuels. Il doit être assez grand, ouvert au public et facilement accessible. Ne sont pas considérés comme espaces verts :

- les terre-pleins nus
- les cours et les parkings arborés
- les terrains de sport
- les alignements d'arbres

Les zones humides ont également leur part d'importance puisqu'ils sont source de vie pour la diversité biologique. Ne sont pas considérées comme zones humides :

- les piscines
- les mares d'eau non pérenne

La végétation crée une relation harmonieuse entre le bâtiment et son environnement, tout en renforçant le confort de l'habitant. De plus, le bruit est atténué par les propriétés acoustiques du mur végétal.

Bien – être de l'habitant

Ce critère prend en compte le bien-être de l'habitant au sein du site, mais également à l'intérieur du logement afin d'anticiper l'application de la norme AFNOR, actuellement en préparation, relatif à l'évaluation de l'efficacité et de l'innocuité des systèmes de phytoremédiation pour applications tertiaires et résidentielles.

Le programme PHYTAIR a confirmé que les plantes épurent l'air des enceintes, et a montré que la configuration des plantes avec le sol, les racines et les microorganismes est la plus efficace pour dépolluer l'air (le monoxyde de carbone est le polluant pour lequel les abattements des concentrations sont les plus forts, suivi du formaldéhyde puis du benzène).

2	Aucune exigence.
3	<u>Collectif :</u> La strate arborée ou arbustive est développée de façon à créer des zones d'ombre qui couvrent au moins 50% des trottoirs et terrasses situés dans un rayon de 15 mètres de l'habitation. Elle offre une aire de repos (bancs publics ⁽¹⁾) aux habitants et réduisent ainsi les îlots de chaleur durant la période estivale. Le site se compose d'un espace « vert » de type parc, jardin ou d'une étendue d'eau stagnante de type mare (pérenne, naturelle ou artificielle ou d'ornement). ⁽²⁾ - Pour les parcelles ou groupes de parcelles dont la surface totale est inférieure à 1000 m², le taux de détente minimum est fixé à 35% de la surface totale.

	- Pour les parcelles ou groupes de parcelles dont la surface totale excède 1000 m², le taux de détente minimum est fixé à 50% de la surface totale. Les espaces verts sont accessibles aux gens, et leurs offrent une aire de loisirs. Ils ne sont en aucun cas traversés par une voie de circulation routière.
4	Respect du critère 3, avec en plus : Des plantes ayant un pouvoir épurateur reconnu et une densité non négligeable sont placées à l'intérieur du bâtiment.
5	Respect du critère 4, avec en plus pour le privatif : <u>Privatif :</u> A Chaque logement du rez-de-chaussée est attribué un jardin privatif végétalisable d'une superficie supérieure ou égale à 15 m². Une surface gazonnée recouvre le sol qui a une hauteur de terre végétale supérieure à 0,80 cm. Le jardin est délimité et séparé des parcelles voisines. Pour les logements des étages supérieurs, ils disposent d'un balcon-terrasse où 25% de la surface verticale libre est végétalisable.

⁽¹⁾ Conformités du mobilier aux normes AFNOR référencées :

- NF P 99-610 pour les caractéristiques de robustesse et de stabilité ;

- NF P 99-650 pour la maintenance du mobilier urbain d'ambiance et de propreté.

Le positionnement et la densité du mobilier devront être en rapport avec l'usage, la fréquentation attendue.

⁽²⁾ A défaut d'aucune législation française, ces informations ont été recueillies dans le « Règlement relatif aux plans d'utilisation du sol de la ville de Genève, Article 13 ».

Remarque :

Le label « PHYTAIR » est à l'étude et sera mis en place prochainement suite au programme PHYTAIR (plantes étudiées : *Chlorophytum* (Plante araignée ou Phalangère), *Dracaena marginata* (Dragonnier), *Scindapsus aureus* (Lierre du diable)). Il certifiera du pouvoir épurateur de la plante concernée. Les plantes utilisées dans les logements devront être alors labellisées PHYTAIR. Le dimensionnement du nombre de plantes ou de systèmes dynamiques de biofiltration au mètre carré nécessaires à l'élimination efficace des polluants dans une pièce sera fourni à l'issu du programme.

Confort visuel : mise en valeur du patrimoine végétal

Cette partie permet de juger l'aménagement de la parcelle d'un point de vue esthétique, de part l'association raisonnée d'espèces végétales. La valeur esthétique est mise en avant, les essences plantées y prennent une part importante.

L'approche paysagère utilise aussi la couleur et la lumière, éléments fondamentaux du décor urbain qui contribuent à la mise en scène de la nature en ville. Le vert n'est pas la couleur uniforme de la nature en ville ; d'une part elle se décline en une multitude de nuances, d'autre part les variétés de plantes ornementales et les fleurs apportent un bouquet de couleurs savamment agencées dans les espaces paysagers.

Les plantes vivaces vivent plusieurs années. Elles fleurissent chaque année selon le même rituel : elles disparaissent en hiver et repoussent de plus belle au printemps. Elles offrent ainsi une couverture végétale systématique tous les ans, ce qui limite les risques d'érosion du sol.

2	Aucune exigence.
3	La diversité végétale est cultivée de façon à avoir une mosaïque de couleurs et

	une richesse spécifique forte. Les plantes vivaces sont favorisées. L'aménagement paysager (choix et disposition des essences plantées) est réalisé de façon raisonnée (liens entre le bâtiment et les espaces verts) et se distingue par sa valeur esthétique. Un paysagiste ou une personne spécialisée en diversité biologique est amené à évaluer l'état final de l'aménagement.
5	Respect du critère 3, avec en plus : Un paysagiste est consulté pour la mise en place d'aménagements paysagers d'agrément essentiellement composé d'essences rustiques permettant la restitution de la biodiversité sur le site.

Exemples de plantes vivaces méditerranéennes :

- **Couvre-sol** : *Agathe coelestis*, *Aptenia cordifolia*, *Asteriscus sericeus*, *Delosperma*, *Erigeron karvinskianus*, *Graminées*, *Lantana sellowiana*, *Osteospermum*, *Plumbago capensis*, *Sedum*, *Thymus*, *Verbena*.
- **Arbuste bas** : *Anthemis*, *Cistus rose*, *Euryops chrysanthemoïdes*, *Lantana camara*, *Phlomis fruticosa*, *Rosmarinus*, *Salvia*, *Solanum*.

EF 5.2 Services culturels et sociaux

Ce sont des bénéfices non-matériels obtenus par les hommes à partir des écosystèmes à travers l'enrichissement spirituel, le développement cognitif, la réflexion, la création, les expériences esthétiques.

« L'éducation et la formation doivent apporter leur concours à la préservation et à la mise en valeur de l'environnement » (*Projet de loi constitutionnelle sur la charte de l'environnement, article 8*). C'est dans cette voie que le référentiel intervient afin d'apporter un soutien éducatif et aider à l'insertion, dans le monde du travail, des personnes qui en ont besoin.

L'ESAT (Établissement et Services d'Aide au Travail) est un organisme médico-social chargé de la mise au travail, accompagné d'un soutien médical et social, des personnes handicapées dans l'impossibilité de travailler dans un autre cadre. Ses buts sont :

- Faire accéder à une vie professionnelle des personnes dans l'incapacité d'assurer un poste en atelier protégé ou dans le milieu ordinaire de travail ;
- Insérer les personnes handicapées dans le milieu ordinaire de travail ou dans une entreprise adaptée ;
- Favoriser l'autonomie et l'intégration sociale des travailleurs handicapés.

Les écosystèmes renforcent les relations sociales. Le fait de bénéficier des aspects esthétiques et récréatifs des écosystèmes (présence d'une prairie fleurie et/ou d'un parc vert et/ou d'un jardin collectif) contribuent au renforcement des liens sociaux.

2	Aucune exigence.
3	<u>Valeurs éducatives</u> : Les essences végétales sélectionnées pour recouvrir le sol de la parcelle sont plantées en présence ou avec l'aide d'enfants de classe préparatoire afin de les initier au respect de la nature. Cette opération, à but non lucratif, permet de développer un <u>jardin éducatif</u> et la biodiversité sur le site. Le maître d'ouvrage fait appel à l'ESAT pour la fabrication de nichoirs à oiseaux. Les contrats et les conditions de travail sont réalisés mutuellement entre le maître d'ouvrage et l'organisme ESAT.
5	Respect du critère 3, avec en plus :

	<u>Valeurs éducatives :</u> Les fonctions de régulation des écosystèmes présentes sur le site et leurs composantes fournissent une base pour l'éducation : - principe de phytoremédiation, - introduction à la biodiversité urbaine : initiation à la flore locale et la faune sauvage avec l'aménagement paysager du site comme support. <u>Pour les « Villages vacances », ZAC ou lotissements :</u> => <i>Recréation et éco-tourisme</i> : les caractéristiques naturelles du lieu sont mises en valeur. Le site offre une source d'inspiration pour les loisirs, l'architecture et l'aménagement du site : - la présence d'un point d'eau sur ou à proximité du site : • lac : sports nautiques, baignade, pêche, plage • rivière : pêche, baignade, sports (canyoning, canoë-kayac) - la présence sur ou à proximité du site d'un vaste espace vert : • parc : sports, détente, promenade • forêt : excursion découverte et survie, journée d'information, sports (VTT, accrobranche)
--	---

Remarque :

Pour trouver toutes les informations sur le développement d'un jardin éducatif : <http://www.ariena.org/jardin/Media/jardin.pdf>.

EF 5.3 Information et communication

Le partage de la connaissance de la biodiversité avec le grand public est un élément déterminant et vital. La diffusion et les échanges de savoirs constituent la clé de voûte pour sensibiliser la population et l'inciter à adopter des pratiques plus respectueuses de la biodiversité.

L'objectif de ce critère est de sensibiliser au maximum les habitants et le gestionnaire sur les différents thèmes liés à la préservation et la protection de la biodiversité. De ce fait, le but recherché est de s'assurer que les habitants s'engagent dans l'entretien du biotope pour garantir au mieux la gestion de la biodiversité.

Il sera précisé les efforts faits lors de la construction quant à l'amélioration des conditions de vie du monde vivant pour lesquels il est nécessaire d'informer et de sensibiliser les occupants et le gestionnaire sur les bonnes pratiques à adopter.

EF 5.3.1 Sensibilisation et formation du propriétaire ou du locataire

La sensibilisation des occupants (propriétaire ou locataire) au fonctionnement et à l'entretien de l'ensemble du site va permettre de maintenir la performance écologique du projet.

L'Agenda 21 décrit les secteurs où le développement durable doit s'appliquer dans le cadre des collectivités territoriales. Il formule des recommandations dans des domaines variés, dont le logement et la gestion des espaces.

2	Respect du Chapitre 15 de l'Article 21 « Préservation de la diversité biologique ». Il vise à améliorer la préservation de la diversité biologique et l'utilisation durable des ressources biologiques, ainsi qu'à compléter et renforcer la Convention sur la diversité biologique (CDB).
3	Respect du niveau 2, avec en plus : Le maître d'ouvrage s'engage à procurer aux habitants et au gestionnaire, au

	plus tard lors de la livraison des logements, un document d'information. Ce document édité sous forme de « guide vert pour les habitants », informe des bonnes pratiques comportementales des occupants. Cette opération est répétée chaque année. Il est évoqué dans ce document plusieurs points de l'opération : - <u>les espaces verts (diversité floristique) et les habitats pour la faune :</u> Une notice d'aménagement paysager est fournie par le maître d'ouvrage afin d'expliquer la création des différents espaces verts (leurs rôles, les services qu'ils apportent et leurs besoins pour durer) et leur gestion durable. La présence de toiture et/ou mur végétalisé est précisée. - <u>le bruit :</u> Chaque ménage est informé du plan de gestion des nuisances sonores mis en place. Les points principaux seront repris brièvement dans cette notice. Les habitants sont informés, si c'est le cas, de la mise en place d'une clôture acoustique/antibruit, ou d'un talus aménagé pour atténuer les pollutions sonores d'origines extérieures au site. - <u>l'eau :</u> Chaque foyer est informé des bonnes pratiques à adopter pour l'arrosage de ses plantes et de son jardin : éviter au maximum d'utiliser de l'eau potable (seulement pour les plantes d'intérieures), utiliser les eaux pluviales récupérées sur site pour arroser son jardin. - <u>les déchets verts:</u> Les habitants sont mis au courant des méthodes de recyclage et de compostage des déchets verts. Une plaquette d'information à ce sujet doit être fournie, avec également une notice de fonctionnement du composteur individuel. - <u>l'air :</u> Les habitants sont informés du plan de gestion des déplacements en voiture sur le site. Les points principaux seront repris brièvement dans ce courrier. - <u>l'énergie :</u> La notice précise les performances énergétiques du bâtiment (BBC) en faisant référence notamment aux toitures végétalisées et au bilan carbone. Les choix de l'éclairage sont également expliqués. - <u>Les matériaux issus du vivant pour la construction :</u> Les habitants sont informés des caractéristiques écologiques du bâtiment. Les matériaux issus du vivant utilisés pour la construction sont énumérés, ainsi que leur volume et leur coût. Une visite de l'habitation d'une durée minimale d'une heure est organisée avec les occupants, en portant une attention particulière aux points décrits ci-dessus.
4	Respect du critère 3, avec en plus : Une réunion d'information, mise en place par le maître d'ouvrage et menée par un professionnel en gestion des espaces verts et de la biodiversité ou une personne titulaire du certificat de participation à la formation EFFINATURE, est organisée chaque année afin de sensibiliser les habitants sur les comportements à adopter. Elle a pour but : - d'évaluer les perceptions de la biodiversité des habitants afin d'estimer l'intérêt et les efforts qu'ils sont disposés à consentir pour participer à

	sa préservation, - de leur faire découvrir la biodiversité en milieu urbain, - de les initier aux bonnes pratiques environnementales.
5	Respect du critère 3, avec en plus : Une journée thématique est mise en place par le maître d'ouvrage et dispensée gratuitement aux habitants. Celle-ci est renouvelée chaque année. Elle est composée d'une partie théorique et d'une partie pratique, et permet d'apprendre aux habitants les bases de la gestion raisonnée des espaces verts et pourquoi doit-on préserver la biodiversité qui nous entoure. Les habitants sont sensibilisés sur les techniques favorables à la préservation de la biodiversité et mises en place sur le site : toitures végétalisées, nichoirs pour les oiseaux ou les chauves souris qui peuvent être intégrés directement sur le bâti, ... Ces formations seront obligatoirement conduites par un professionnel en gestion des espaces verts et de la biodiversité ou une personne titulaire du certificat de participation à la formation EFFINATURE, assisté de représentants d'une association écologique et environnementale⁽¹⁾ et/ou de représentants du syndicat responsable de la gestion des espaces verts. Un panneau expliquant les choix de gestion de l'espace non bâti du site et rappelant le bon comportement à adopter vis-à-vis de la biodiversité et de son environnement est élaboré. Il est rédigé clairement et placé à un endroit stratégique sur le terrain : - à la vue de tous, - de façon à ce que le lecteur est un panorama de l'aménagement paysager face à lui tout en lisant le panneau, - il est illustré de schéma explicatif.  <i>Exemple d'un panneau expliquant les choix de gestion d'une vallée</i> Un article de journal sur le projet EFFINATURE est publié pour les habitations.

⁽¹⁾ Leur statut figure dans la « charte des jardins ouvriers, familiaux et sociaux » du 12 février 1993.

Pour les projet labellisé EFFINATURE, une enseigne EFFINATURE est affichée sur le mur extérieur de l'habitation ou du bâtiment, mesurant 0,6 mètre carré ou plus.

EF 5.3.2 Sensibilisation et formation du gestionnaire du bâtiment

La sensibilisation du gestionnaire du bâtiment au fonctionnement et à l'entretien des caractéristiques EFFINATURE et de l'équipement du site va permettre de maintenir la performance écologique du projet.

2	Le gestionnaire est bien informé du Chapitre 15 de l'Article 21 « Préservation de la diversité biologique » qui vise à améliorer la préservation de la diversité biologique et l'utilisation durable des ressources biologiques, ainsi qu'à compléter et renforcer la Convention sur la diversité biologique.
3	Il est fourni au gestionnaire du bâtiment un manuel qui reprend et décrit avec détails tous les points qui ont nécessité un aménagement sur le site : - la gestion écologique des espaces verts (diversité floristique) et des habitats pour la faune : - le bruit : - la gestion de l'eau : - les déchets verts: - l'air : - l'énergie et l'éclairage : - les matériaux issus du vivant pour la construction : Une visite du bâtiment avant l'occupation d'une durée minimale de 2 heures est organisée, en portant une attention particulière aux points suivants : - l'identification de tout l'équipement installé - l'instruction sur la manière d'appliquer les mesures adoptées par EFFINATURE - l'information sur la façon de maintenir l'application des mesures adoptées par EFFINATURE
5	Respect du critère 3, avec en plus : Une journée de formation portant sur la gestion écologique du site et le bon comportement à adopter est dispensée au gestionnaire du bâtiment. Cette formation est dirigée par un professionnel de l'aménagement paysager qui lui enseignera les bonnes pratiques environnementales pour maintenir la performance écologique du site.

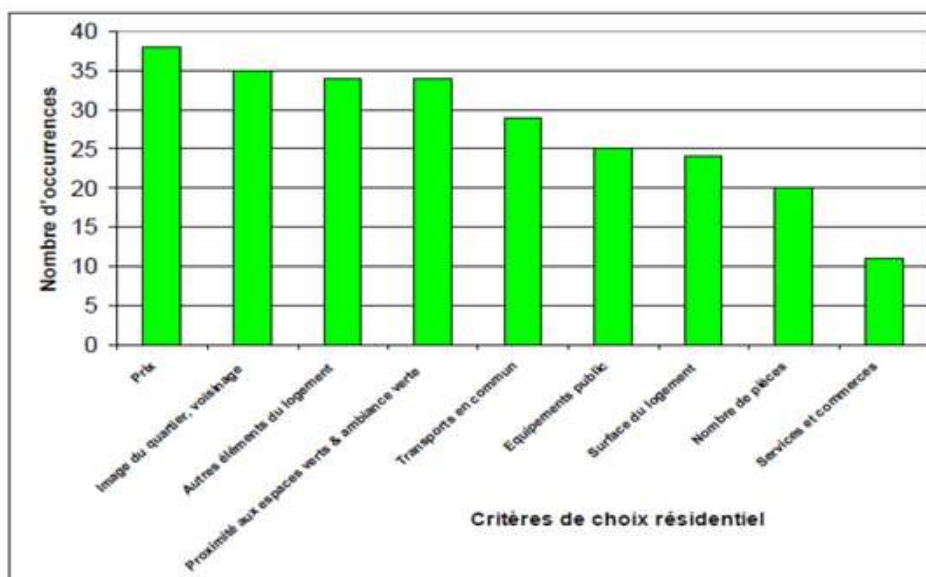
Le gestionnaire devra veiller à perdurer toutes ces informations à destination des habitants de cette opération, lors des futurs renouvellements.

EF 6 – Valorisation économique du projet

EF 6.1 Investissements pour la biodiversité

La biodiversité n'est pas toujours dotée de prix, ce qui conduit les individus à agir vis-à-vis d'elle comme si elle n'avait aucune valeur. Pourtant, la méthode d'évaluation contingente ou consentement à payer (CAP), qui vise à demander aux habitants ce qu'ils seraient prêts à payer pour améliorer la qualité et la quantité de la biodiversité, a permis de voir l'implication des habitants dans cet enjeu. La moyenne de ce CAP est aux alentours de 15 euros par an et par habitants, d'où la nécessité de ne pas négliger la valorisation de la faune et la flore dans les projets de construction.

Selon une étude nationale sur les critères du choix des logements, la présence d'espaces verts joue un rôle considérable dans la prise de décision.



Source : Sandrine Gueymard, diplômée de l'institut d'urbanisme de Paris et auteur de « Le rôle des espaces verts dans les arbitrages résidentiels des ménages ».

Les espaces verts offrent la possibilité de profiter à tout moment d'un lieu de détente sans utiliser sa voiture ou un autre moyen de transport. Les espaces verts de proximité donnent l'impression d'un cadre de vie apaisant et hygiénique.

Ils améliorent le paysage urbain, donnent des satisfactions d'ordre esthétique : une ville aérée par les espaces verts, diminue l'effet de densité imposé par l'urbanisation croissante.

La présence d'un espace vert crée un effet de sociabilité dans le quartier.

En plus de la présence d'espaces verts, la valorisation de la diversité biologique passe également par l'utilisation de matériaux de construction naturels, qui sont les fondations d'un habitat écologique.

EF 6.1.1 Coût des matières premières issues de la biodiversité

Il s'agit d'évaluer le coût des matériaux issus du vivant utilisés pour la construction du bâti. Cette évaluation se fait grâce au calcul du rapport « coût des matières premières issues du monde vivant / coût des matériaux issues du non vivant ». Seuls les matériaux évoqués dans la partie « EF 1.1 - Dépendance aux matières premières » sont pris en compte.

Les composants du bâtiment issus du vivant sont les volets, les portes, les fenêtres, le parquet, les escaliers, la charpente, les isolants naturels, les espaces verts.

Un indice « **Efficacité constructeur** » vient résumer les efforts faits par le constructeur pour rendre le projet plus écologique et en lien avec le milieu naturel. Il s'agit de rapporter les

dépenses faites pour les matériaux issus du vivant au coût total de l'opération. Cet indice est calculé ainsi :

$$\frac{IV}{INV}$$

Où : IV = matériaux issus du vivant (exprimé en euros)

INV = matériaux issus du non vivant (exprimé en euros)

Cet indice permet de mettre en avant les efforts réalisés en faveur de la biodiversité et révélera la valeur écologique de l'opération, qui est un atout considérable pour les constructions de nos jours.

2	L'indice « Efficacité constructeur » ne reflète pas une économie globale dédiée à la biodiversité sur le projet satisfaisante vis-à-vis des mœurs écologiques.
5	L'indice « Efficacité constructeur » reflète une économie globale dédiée à la biodiversité sur le projet satisfait aux mœurs écologiques.

Cette indication du « coût des matières premières issues de la biodiversité pour le bâti » sera mise en évidence dans chaque document portant sur la construction du projet.

EF 6.1.2 Aides financières

Pour inciter les particuliers et les bailleurs sociaux à agir favorablement en faveur de la nature, l'état et/ou certaines régions ont mis en place des aides financières :

- Crédit d'impôt développement durable
- Éco-prêt à taux zéro
- La TVA à 5,5%
- Les aides de l'ANAH (Agence Nationale de l'Habitat)
- Les aides ciblées : collectivités territoriales

Ces aides concernent en particulier les matériaux naturels pour l'isolation et les toitures-terrasses végétalisées.

- Exemple toiture végétalisée, région Île-de-France :

Actuellement, la région Île-de-France attribue une aide de 45€/m² de végétation (exceptées les toitures et terrasses intensives et les murs végétalisés car le coût est beaucoup plus élevé).

- *Aide financière dans le cas d'une végétation extensive : environ 50% du coût,*
- *Taux de TVA réduit à 5,5% pour la fourniture des matériaux et la main d'œuvre lors de l'installation.*

Peuvent bénéficier de ces aides aussi bien les entreprises, les collectivités et les bailleurs sociaux que les associations ou encore les particuliers.

Se renseigner également auprès du :

- CAUE (Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement).
- CEMAGREF
- CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment)
- INRA (Institut de Recherche Agronomique)
- Ministère chargé de l'environnement

Aussi, un toit végétalisé peut permettre de baisser les primes d'assurance sur les risques liés à la grêle grâce à ses propriétés.

- Exemple isolants naturels :

Il existe un crédit d'impôt de 25% sur le montant TTC des produits isolants, pour les résidences principales, sous conditions que les travaux soient réalisés par un professionnel. Le crédit d'impôt concerne les isolants certifiés ACERMI présentant les performances thermiques souhaitées. Ce taux est porté à 40% lorsque les dépenses concernent un logement achevé

avant le 1er janvier 1977 et si les travaux sont réalisés au plus tard le 31 décembre de la deuxième année suivant celle de son acquisition. Le crédit d'impôt est soumis à un plafond de dépense en matériel.

Les performances exigées sont :

- isolation du plancher bas sur sous-sol, sur vide sanitaire ou sur passage ouvert, toitures-terrasses, murs en façade ou en pignon :

=> Matériau possédant une résistance thermique supérieure ou égale à $2,4 \text{ m}^2\text{K/W}$

- isolation de la toiture sur combles :

=> Matériau possédant une résistance thermique supérieure ou égale à $4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$

De plus, une aide de l'ANAH (Agence Nationale pour l'Amélioration de l'Habitat) peut être accordée pour les logements de plus de 15 ans et sous certaines conditions :

- subventions octroyées, sous conditions de ressources notamment, aux propriétaires occupant le logement à titre de résidence principale ;
- subventions attribuées aux propriétaires pour des logements mis en location à titre de résidence principale (durée minimum de location).

Un indice « **Efficacité collectivité** » vient résumer les efforts financiers faits par les collectivités pour la réalisation d'un projet écologique. Il s'agit de rapporter les financements apportés par les collectivités pour les matériaux issus du vivant au coût total des matériaux issus du vivant. Cet indice est calculé ainsi :

$$\frac{\text{FIV}}{\text{IV}}$$

Où : FIV = financements pour les matériaux issus du vivant (exprimé en euros)

IV = matériaux issus du vivant (exprimé en euros)

Cet indice permet de mettre en avant les efforts réalisés en faveur de la biodiversité et révélera la valeur écologique de l'opération, qui est un atout considérable pour les constructions de nos jours.

2	L'indice « Efficacité collectivité » ne considère pas que les financements obtenus de la part des collectivités satisfont aux mœurs écologiques.
5	L'indice « Efficacité collectivité » considère que les financements obtenus de la part des collectivités satisfont aux mœurs écologiques.

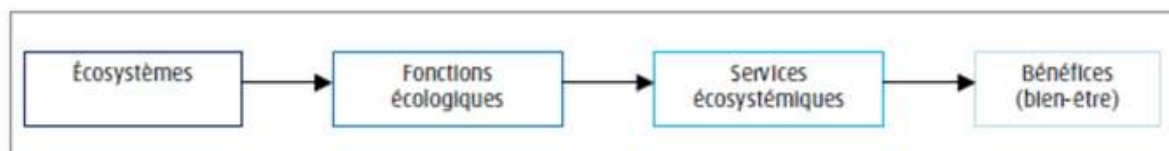
Cette indication du « coût pour la préservation et la valorisation de la biodiversité au sein de l'aménagement paysager du site » sera mise en évidence dans chaque document portant sur la construction du projet..

EF 6.2 Valorisation monétaire du projet

L'aménagement du terrain pour la protection de la biodiversité a un coût, mais qui peut être amorti par un rehaussement de la valeur des logements. Le paysage et l'environnement naturel ont un impact sur la valeur d'un logement à condition bien entendu que la construction du projet contribue à leur amélioration et qu'elle offre aux habitants une qualité de vie optimale, en lien direct avec la nature.

Dans cet indice, il s'agit de mettre en évidence le retour sur investissement de la biodiversité du paysage, autrement dit la différence entre le coût de fabrication et le prix de vente. Il sera pris particulièrement en compte l'accessibilité et la qualité (taille, entretien, esthétique, ...) des espaces verts.

L'évaluation écologique est étroitement liée à l'évaluation économique.



Selon une étude nationale, il a été établi une valeur pour chaque externalité liée au paysage. Celle-ci a été exprimée en pourcentage de la valeur immobilière du projet de construction :

- espaces verts entretenus ou boisés accessibles : 6 à 9 %
- paysage vu depuis la parcelle : 6,5 %

Une autre étude menée aux Pays-Bas a estimé via la méthode des prix hédonistes les effets des attributs environnementaux sur les prix des maisons :

- La vue depuis la résidence introduit une prime moyenne, sur le prix de l'habitation, de 7,5% lorsqu'il s'agit d'un parc et de 4,5% lorsqu'il s'agit d'une bande verte.
- La valeur accordée à ces attributs augmente lorsqu'ils se trouvent directement en face du jardin.

Pour conclure cette analyse, il a été prouvé que 7 français sur 10 choisissent aujourd'hui leur lieu de vie en fonction de la présence d'espaces verts à proximité de leur habitation.

La présence de biodiversité au sein d'un projet de construction a donc une part importante d'un point de vue financier, au regard de la plus-value apportée. C'est également un point important pour la prise de décision dans le choix d'un logement et que les habitants sont prêts à payer plus pour un logement doté d'espaces verts.

A chaque niveau atteint, on estimera une hausse du prix du logement de 2 à 6 %.

2	La biodiversité présente sur site ou les espaces verts aménagés mis en place sur le site ne conviennent pas à apporter une plus-value financière au projet.
3	Le projet a obtenu une moyenne générale de 3 minimum, calculée selon les évaluations des critères suivants : - EF 2.1 Génération des pollutions de chantier ; - EF 3.1 Enrichissement raisonné et gestion de la diversité biologique sur les espaces non bâtis (faire la moyenne des notes obtenues pour les 2 sous-critères) ; - EF 3.3 Création et/ou développement de la « trame verte » : renforcement du végétal (faire la moyenne des notes obtenues pour les 4 sous-critères) ; - EF 3.4 Gestion et entretien des espaces verts ; - EF 6.1 Confort de l'habitant (faire la moyenne des notes obtenues pour les 2 sous-parties).
4	Le projet a obtenu une moyenne de 3 minimum (calculée selon les évaluations des critères suivants), et 50% ont obtenu les notes 4 ou 5 pour les critères suivants : - EF 2.1 Génération des pollutions de chantier ; - EF 3.1 Enrichissement raisonné et gestion de la diversité biologique sur les espaces non bâtis (faire la moyenne des notes obtenues pour les 2 sous-critères) ; - EF 3.3 Création et/ou développement de la « trame verte » : renforcement du végétal (faire la moyenne des notes obtenues pour les 4 sous-critères) ; - EF 3.4 Gestion et entretien des espaces verts ; - EF 6.1 Confort de l'habitant (faire la moyenne des notes obtenues pour

	les 2 sous-parties).
5	Le projet a obtenu une moyenne de 5, calculée selon les évaluations des critères suivants : - EF 2.1 Génération des pollutions de chantier ; - EF 3.1 Enrichissement raisonné et gestion de la diversité biologique sur les espaces non bâtis (faire la moyenne des notes obtenues pour les 2 sous-critères) ; - EF 3.3 Création et/ou développement de la « trame verte » : renforcement du végétal (faire la moyenne des notes obtenues pour les 4 sous-critères) ; - EF 3.4 Gestion et entretien des espaces verts ; - EF 6.1 Confort de l'habitant (faire la moyenne des notes obtenues pour les 2 sous-parties).

Bilan de l'état final après action : gestion des impacts, réhabilitation et valorisation de la biodiversité

Il est établi en fin de chantier, et seulement lorsque l'aménagement paysager est totalement terminé, un bilan afin de mesurer les efforts et les dispositions mises en place pour réduire, voir compenser, les impacts engendrés par l'aménagement du site concerné.

Ce bilan reprend tous les critères évalués lors de l'analyse du site à l'état initial et les compare avec ces mêmes critères évalués cette fois-ci en fin de chantier (ou après l'examen des pièces écrites selon les critères).

Les aménagements qui ont été réalisés en faveur de la valorisation et la protection de la biodiversité sont rédigés et expliqués brièvement.

Comparaison des critères communs des états initial et final du projet

	<i>État initial</i>	<i>État final</i>
Critères	Évaluation	Notation
Éco-construction : dépendance à la biodiversité		
Fonctions écosystémiques de régulation :		
Impacts du projet sur la biodiversité		
Fragmentation du milieu :		
Imperméabilisation des surfaces :	Coefficient de ruissellement :	Coefficient de ruissellement :
Valorisation et éco-gestion de la biodiversité		
Diversité des habitats : Habitats naturels Habitats non-naturels		
Enrichissement raisonné de la végétation : - valeur écologique : - espèces protégées - espèces indigènes - zones / habitats ou espèces d'intérêt - espèces envahissantes		
Indice de Shannon		
Développement de la trame verte : Couverture végétale (non bâti) CES / couverture du bâti CBS		
Connectivité : densité des corridors biologiques		
Optimisation écologique de l'écosystème		

Qualité du sol : Pollution Tassement et perméabilité du sol non bâti		
Qualité des eaux souterraines :		
Qualité de l'air :		

D'autres critères ont été appliqués spécifiquement à l'aménagement du terrain et ont donc été évalués seulement pour l'état final du projet :

Évaluation générale des critères spécifiques à l'état final du terrain du projet

	<i>État final</i>
Critères	Notation
Éco-construction : dépendance à la biodiversité	
Dépendance aux matières premières :	
Impacts du projet sur la biodiversité	
Génération des pollutions de chantier :	
Estimations des pertes écologiques :	
Réversibilité des impacts de la construction :	
Gestion de la consommation énergétique :	
Valorisation et éco-gestion de la biodiversité	
Gestion et entretien des espaces verts : Entretien et jardinage Arrosage	
Optimisation écologique de l'écosystème	
Déchets verts :	
Récupération et distribution des eaux potables :	
Autres pollutions nuisibles : Pollution lumineuse Pollution sonore Pollution atmosphérique Pollution magnétique	
Responsabilité sociétale	
Confort de l'habitant : Bien-être Confort visuel	
Services culturels et sociaux	

Sensibilisation et formation du propriétaire ou du locataire	
Sensibilisation et formation du gestionnaire du site	
Valorisation économique du projet	
Coût des matières premières issues de la biodiversité :	
Aides financières :	
Valorisation monétaire du projet :	

Ce bilan permet d'évaluer les réelles mesures de préservation et de valorisation de la biodiversité. Cette action permet ainsi d'améliorer chantier après chantier la prise en charge de la biodiversité et de limiter son érosion au dépend de l'étalement urbain.

De ce bilan sont déduits :

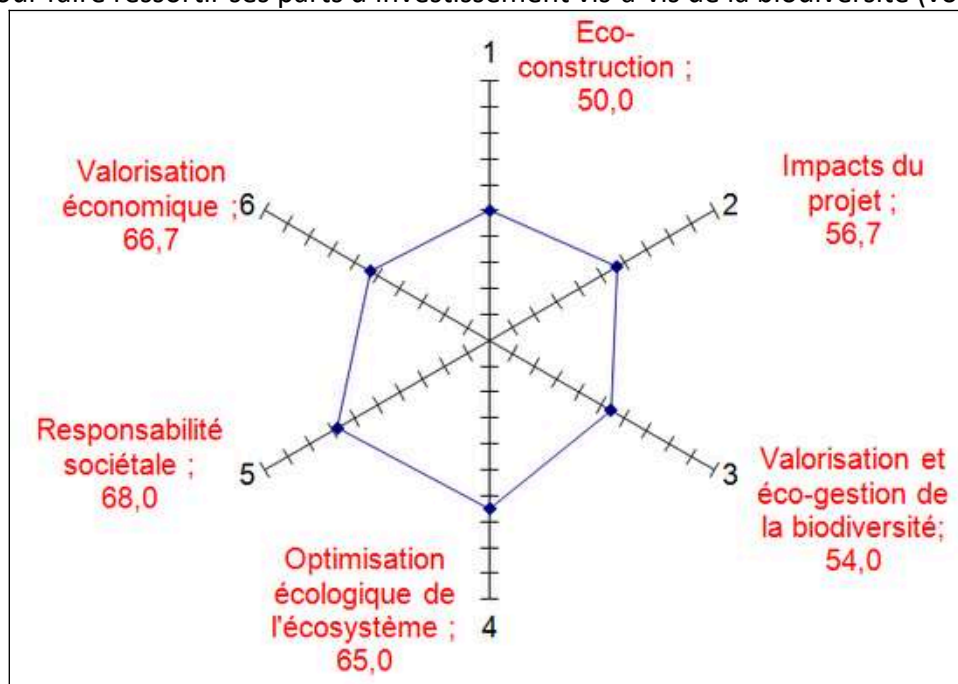
- le constat de l'évaluation globale du projet (nombre de critères de niveau 2, 3, 4 ou 5)
- la note générale obtenue par le projet ;
- labellisation EFFINATURE ou non.

Synthèse de l'évaluation et établissement du profil écologique

Critères	Notation
Analyse du site à l'état initial	
EF 1 - Éco-construction : dépendance à la biodiversité	
EF 1.1 Dépendance aux matières premières	
EF 1.2 Dépendance aux services écologiques : fonctions écosystémiques de régulation	
EF 2 – Impacts du projet sur la biodiversité	
EF 2.1 Génération des pollutions de chantier	
EF 2.2 Modification de l'écosystème	
EF 2.2.1 Fragmentation du milieu	
EF 2.2.2 Estimation des pertes écologiques	
EF 2.2.3 Imperméabilisation des surfaces : gestion des eaux de surface	
EF 2.3 Réversibilité des impacts de la construction	
EF 2.4 Gestion de la consommation énergétique	
EF 3 – Valorisation et éco-gestion de la biodiversité	
EF 3.1 Enrichissement raisonné et gestion de la diversité biologique sur les espaces non bâtis	
EF 3.1.1 Changement de la valeur écologique du site	
EF 3.1.2 Indice de Shannon	
EF 3.2 Création et/ou développement de la « trame verte » : renforcement du végétal	
EF 3.2.1 Couverture végétale	
- couverture végétale des surfaces non bâties	
- couverture végétale du bâti	
- compensation de l'emprise au sol du bâtiment : CES	
EF 3.2.2 Coefficient de biotope par surface : CBS	
EF 3.2.3 Maintien et/ou développement des corridors biologiques	
EF 3.3 Diversité des habitats pour l'intégration de la biodiversité	
EF 3.4 Gestion et entretien des espaces verts	
- entretien et jardinage	
- arrosage	
EF 4 – Optimisation écologique de l'écosystème	
EF 4.1 Amélioration de l'environnement au service de la qualité de vie de la biodiversité	
EF 4.1.1 Dépollution des sols	
EF 4.1.2 Tassement et perméabilité du sol non bâti	
EF 4.1.3 Récupération et distribution des eaux pluviales	
EF 4.1.4 Autres pollutions nuisibles :	
- pollution lumineuse	
- pollution sonore	
- pollution atmosphérique	
- pollution magnétique	
EF 4.2 Déchets verts : recyclage et compostage	
EF 5 – Responsabilité sociétale	
EF 5.1 Confort de l'habitant	
- Bien-être de l'habitant	
- Confort visuel : mise en valeur du patrimoine végétal	
EF 5.2 Services culturels et sociaux	
EF 5.3 Information et communication	
EF 5.3.1 Sensibilisation et formation du propriétaire ou du locataire	
EF 5.3.2 Sensibilisation et formation du gestionnaire du site	
EF 6 – Valorisation économique du projet	
EF 6.1 Investissements pour la biodiversité	
EF 6.1.1 Coût des matières premières issues de la biodiversité	

EF 6.1.2 Aides financières	
EF 6.2. Valorisation monétaire du projet	
Bilan de l'état final : gestion des impacts, réhabilitation et valorisation de la biodiversité	

Une synthèse est établie en guise de conclusion générale de l'évaluation par le référentiel. Elle vient rendre compte du profil écologique du projet et de son rapport avec la biodiversité. Ce profil est établi selon un protocole précis qui prend en compte les notes obtenues par le projet évalué pour faire ressortir ses parts d'investissement vis-à-vis de la biodiversité (voir annexe).



Exemple de profil écologique d'un projet évalué

Cette synthèse fait ressortir les grands avantages et inconvénients de l'aménagement du site. Enfin, la notion d'organisation de la biodiversité étant importante à tous les niveaux, une brève conclusion de l'état de la diversité biologique à différents échelons (paysage, écosystèmes, habitats, espèces) est présentée.

Annexe – Réalisation du profil écologique du projet :

Pour établir le profil écologique du projet, une synthèse de la notation est réalisée par l'intermédiaire d'une cascade de tableaux.

➤ Références du projet :



Profil écologique du projet :
synthèse de l'évaluation de la
biodiversité et de son environnement

Référentiel EFFINATURE
nom du site
date de l'analyse

CLIENTS :

Nom Prénom	GREENLOGIC
Adresse	Europe de l'Arbois
Code postal	13545
Ville	Aix-en-Provence
Téléphone	+33(0)4.91.36.56.12

INTERLOCUTEURS :

Contact :	:	Fonction :	Chargé d'affaires
Téléphone :	04.00.00.00.00	Fax :	
Portable :	06.00.00.00.00		
Autre contact :	Plantax Cédric	Fonction :	Directeur
Téléphone :	04.00.00.00.00	Fax :	
Portable :	06.00.00.00.00		

AUDIT :

Nature de l'audit (initiale ou renouvellement) :	Biodiversité (initiale)
Date retenue pour l'audit :	Mardi 13 juillet 2010
Durée :	1 semaine
Date de restitution :	Mardi 23 juillet 2010
Auditeur	
Autres remarques (principaux clients) :	

➤ Audit du projet - Évaluation et notation par la démarche EFFINATURE :

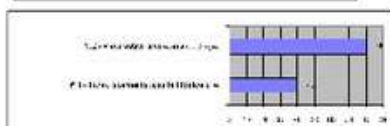
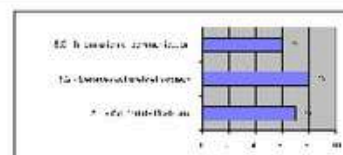
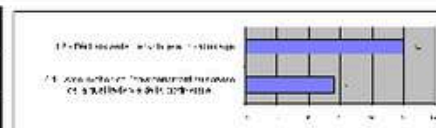
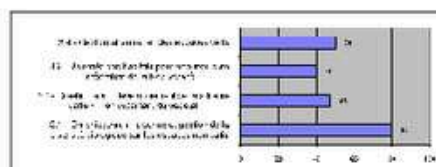
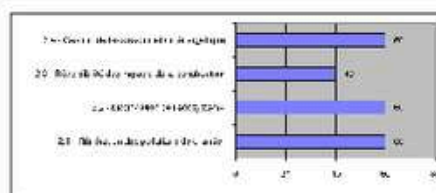
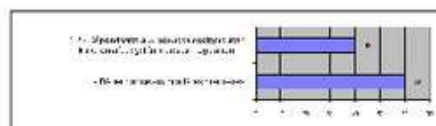
	Points	Sur	EFFINATURE	Commentaires - Plan d'action
Analyse de site à l'état initial				
1- Eco construction : dépendance à la biodiversité	50,0	100	2,5	
1.1 - Dépendance aux matières premières	60	100	3	
1.2 - Dépendance aux services écologiques : fonctions écosystémiques de régulation	40	100	2	
2 - Impacts du projet sur la biodiversité	56,7	100	2,8	
2.1 - Génération des pollutions de chantier	60	100	3	
2.2 - Modification de l'écosystème	60	100	3	
2.2.1 - Fragmentation du milieu	60	100	3	
2.2.2 - Estimation des pertes écologiques	40	100	2	
2.2.3 - Imperméabilisation des surfaces: gestion des eaux de surface	80	100	4	
2.3 - Réversibilité des impacts de la construction	40	100	2	
2.4 - Gestion de la consommation énergétique	60	100	3	
3 - Valorisation et éco-gestion de la biodiversité	54	100	2,7	
3.1 - Enrichissement raisonné et gestion de la diversité biologique sur les espaces non bâtis	80	100	4	
3.1.1 - Changement de la valeur écologique du site	60	100	3	
3.1.2 - Indices de Shannon	100	100	5	
3.2 - Création et/ou développement de la « trame verte » : renforcement du végétal	47,5	100	2,375	
3.2.1 - Couverture végétale	50	100	2,5	
- couverture végétale des surfaces non bâties	60	100	3	
- couverture végétale du bâti	40	100	2	
3.2.2 - Coefficient de biotope par surface : CBS	60	100	3	
3.2.3 - Compensation de l'emprise au sol du bâtiment : CES	40	100	2	
3.2.4 - Maintien et/ou développement des corridors biologiques	40	100	2	
3.3 - Diversité des habitats pour une meilleure intégration de la biodiversité	40	100	2	
3.4 - Gestion et entretien des espaces verts	50	100	2,5	
- entretien et jardinage	40	100	2	
- arrosage	60	100	3	

4 - Optimisation écologique de l'écosystème	65,0	100	3,3
4.1 - Amélioration de l'environnement au service de la qualité de vie de la biodiversité	56,25	100	2,8125
4.1.1 - Dépollutions des sols	40	100	2
4.1.2 - Tassement et perméabilité du sol non bâti	60	100	3
4.1.3 - Récupération et distribution des eaux pluviales	60	100	3
4.1.4 - Autres pollutions nuisibles :	65	100	3,25
- pollution lumineuse	80	100	4
- pollution sonore	80	100	4
- pollution atmosphérique	60	100	3
- pollution magnétique	40	100	2
4.2 - Déchets verts : recyclage et compostage	100	100	5
5 - Responsabilité sociale	68,0	100	3,4
5.1 - Confort de l'habitant	70	100	3,5
- bien-être de l'habitant	80	100	4
- confort visuel : mise en valeur du patrimoine végétal	60	100	3
5.2 - Services culturels et sociaux	80	100	4
5.3 - Information et communication	60	100	3
5.3.1 - Sensibilisation et formation du propriétaire ou du locataire	60	100	3
5.3.2 - Sensibilisation et formation du gestionnaire du site	60	100	3
6 - Valorisation économique du projet	53,3	100	2,7
6.1 - Investissements pour la biodiversité	40	100	2
6.1.1 - Coût des matières premières issues de la biodiversité	40	100	2
6.1.2 - Aides financières	40	100	2
6.2 - Valorisation monétaire du projet	80	100	4
Bilan de l'état final : gestion des impacts, réhabilitation et valorisation de la biodiversité			
TOTAL Moyenne	57,8	100	2,9

Les cases sur fonds jaunes correspondent aux notes obtenues par le projet noté ; les cases sur fonds rouge correspondent aux moyennes des différents thèmes, et tout en bas à la note totale.

- Influence des différents critères du projet sur la biodiversité (en %) :

Thèmes et critères d'évaluation	Note	Cotation	%
1- Eco construction : dépendance à la biodiversité	50	100	50
1.1 - Dépendance aux matières premières	60	100	60
1.2 - Dépendance aux services écologiques : fonctions écosystémiques de régulation	40	100	40
2 - Impacts du projet sur la biodiversité	56,667	100	57
2.1 - Génération des pollutions de chantier	60	100	60
2.2 - Modification de l'écosystème	60	100	60
2.3 - Réversibilité des impacts de la construction	40	100	40
2.4 - Gestion de la consommation énergétique	60	100	60
3 - Valorisation et éco-gestion de la biodiversité	54	100	54
3.1 - Enrichissement raisonné et gestion de la diversité biologique sur les espaces non bâtis	80	100	80
3.2 - Création et/ou développement de la « trame verte » : renforcement du végétal	47,5	100	48
3.3 - Diversité des habitats pour une meilleure intégration de la biodiversité	40	100	40
3.4 - Gestion et entretien des espaces verts	50	100	50
4 - Optimisation écologique de l'écosystème	65	100	65
4.1 - Amélioration de l'environnement au service de la qualité de vie de la biodiversité	56,25	100	56
4.2 - Déchets verts : recyclage et compostage	100	100	100
5 - Responsabilité sociale	68	100	68
5.1 - Confort de l'habitant	70	100	70
5.2 - Services culturels et sociaux	80	100	80
5.3 - Information et communication	60	100	60
6 - Valorisation économique du projet	53,333	100	53
6.1 - Investissements pour la biodiversité	40	100	40
6.2 - Valorisation monétaire du projet	80	100	80



➤ Pourcentages d'implication des thèmes EFFINATURE :

	Note	Cotation	%
1 - Eco construction : dépendance à la biodiversité	50,0	100,0	50,0
2 - Impacts du projet sur la biodiversité	56,7	100,0	56,7
3 - Valorisation et éco-gestion de la biodiversité	54,0	100,0	54,0
4 - Optimisation écologique de l'écosystème	65,0	100,0	65,0
5 - Responsabilité sociétale	68,0	100,0	68,0
6 - Valorisation économique du projet	53,3	100,0	53,3

Le profil écologique du projet est établi partir de la dernière colonne (%) de ce tableau.

Glossaire

Agenda 21 : démarche de réflexion menée à l'échelle d'une commune, d'un lycée, d'une entreprise, etc., visant à orchestrer l'ensemble des documents d'objectifs et des projets, dans un esprit de développement durable. Il s'agit donc de mettre en place toute une série de mesures concrètes associant environnement, social et économique, dans un objectif durable et qualitatif.

Anthropique : relatif à l'activité humaine. Qualifie tout élément provoqué directement ou indirectement par l'action de l'homme: érosion des sols, pollution par les pesticides des sols, relief des digues, ... Du grec anthropos (homme).

Biodiversité : d'après la Convention pour la diversité biologique, adoptée lors du Sommet de la Terre de Rio de Janeiro en 1992, c'est la variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes.

Biosparging : technique biologique de dépollution des eaux souterraines in situ consistant à injecter dans la zone saturée de l'air stimulant la biodégradation des polluants.

Biotope : milieu ou "lieu de vie" relativement stable identifié par un certain nombre de caractéristiques géologiques, géographiques, hydrologiques et climatologiques qui vont déterminer les conditions de vie des êtres qui y vivent.

Bioventing : technique de traitement d'un substrat (sol) pollué en zone non saturée qui consiste à aérer le substrat par injection d'air ou d'Oxygène afin d'y favoriser l'activité microbienne et la volatilisation des polluants.

Compostage : procédé biologique contrôlé de conversion et de valorisation des matières organiques (sous-produits de la biomasse, déchets organiques d'origine biologique...) en un produit stabilisé, hygiénique, semblable à un terreau, riche en composés humiques, le compost.

Contaminant : substance ou agent présent dans le sol résultant de l'activité humaine (ISO 15176).

Corine Land Cover : base de données géographiques construite à partir d'images satellitaires et fournissant des données d'occupation des sols (produite dans le cadre du programme européen de COoRdination de l'INformation sur l'Environnement).

Corridors biologiques : passage de libre circulation pour la faune et la flore. C'est le chemin constitué d'espaces naturels que la faune utilise pour aller d'un massif à un autre ou tout simplement pour aller de la zone où elle vit habituellement à la zone où elle se reproduit.

Déchets organiques : autre appellation des déchets fermentescibles. Ce sont les résidus d'origine végétale ou animale qui peuvent être dégradés par les micro-organismes pour lesquels ils représentent une source d'alimentation. Ils incluent : les végétaux, les déchets putrescibles de la cuisine et ceux collectés auprès des cantines et restaurants d'entreprises, les papiers et cartons souillés sous certaines conditions.

Ces déchets sont utilisés pour la fabrication du compost.

Désherbage thermique : choc thermique de manière à faire éclater les cellules végétales des plantes sans pour autant les brûler.

Durabilité naturelle : faculté d'un matériau naturel, en particulier le bois, de demeurer intact de toutes altération.

Écosystème : subdivision de la biosphère constituée d'un ensemble d'espèces (biocénose) et du milieu (biotope) où il se déploie.

- Biosphère : Système planétaire incluant l'ensemble des organismes vivants et des milieux où ils vivent.
- Biocénose : Ensemble des êtres vivants qui peuplent un écosystème donné.
- Biotope : Milieu biologique déterminé offrant des conditions d'habitat stables à un ensemble d'espèces animales ou végétales.

Entomophage : qui mange des insectes.

Érosion de la biodiversité : perte de la diversité spécifique des espèces animales et végétales.

Espèce : une population composée d'organismes étroitement apparentés et similaires pouvant se reproduire et avoir une descendance viable. Chez les espèces se reproduisant sexuellement, il s'agit d'une population ou d'une série de populations d'organismes qui se croisent entre eux sans difficultés dans les conditions naturelles. En dépit d'une variabilité souvent non négligeable, les membres d'une même espèce présentent généralement une certaine ressemblance morphologique, marqué par le partage de caractères hérités d'une parenté commune.

Espèce envahissante ou exotique : espèce introduite en dehors de son aire de répartition habituelle et qui vient nuire à la variété des espèces locales là où elle s'est établie, en devenant un agent de perturbation à la biodiversité autochtone des écosystèmes. Cette espèce, invasive, est en général introduite par l'homme volontairement ou par accident. Les phénomènes d'invasion biologique sont aujourd'hui considérés par l'ONU comme une des grandes causes de régression de la biodiversité.

Faune : la totalité des animaux habitant naturellement une certaine contrée ou région, ou qui y ont vécu pendant une période géologique quelconque.

Flore : la totalité des plantes croissant naturellement dans un pays, ou pendant une période géologique quelconque.

Fonctions écologiques : processus biologiques qui permettent le fonctionnement et le maintien des écosystèmes.

Grenelle Environnement : ensemble de rencontres politiques organisées en France en octobre 2007, visant à prendre des décisions à long terme en matière d'environnement et de développement durable, en particulier pour restaurer la biodiversité par la mise en place d'une trame verte et bleue, et de Schémas régionaux de cohérence écologique, tout en diminuant les émissions de gaz à effet de serre et en améliorant l'efficacité énergétique.

Habitats naturels : qui n'a pas ou semble ne pas avoir subi d'influence anthropique, et pouvant accueillir une richesse spécifique.

Îlot de chaleur urbain : élévation de [température](#) localisée en milieu urbain par rapport aux zones rurales voisines. Les îlots thermiques sont des [microclimats](#) artificiels provoqués par les activités humaines (centrales énergétiques, échangeurs de chaleur...) et l'urbanisme (surfaces sombres qui absorbent la chaleur, comme le goudron). Ce phénomène peut aggraver les épisodes de canicule et affecter la [biodiversité](#), en repoussant certaines [espèces](#) et en attirant d'autres espèces plus thermophiles.

Impacts environnementaux : ensemble des modifications qualitatives, quantitatives et fonctionnelles de l'environnement (négatives ou positives) engendrées par un projet, un processus, un procédé, un ou des organismes et un ou des produits.

Insectes entomophages : insectes qui se nourrissent d'autres insectes.

Liste rouge des espèces menacées : la Liste rouge de l'UICN des Espèces Menacées classe les espèces en fonction de leur risque d'extinction. C'est une base de données en ligne qui permet de faire des recherches et comprend le statut mondial de 45 000 espèces, avec des informations à l'appui. Elle a essentiellement pour but de déterminer quelles espèces ont le

plus besoin de mesures de conservation, de documenter leur situation et de fournir un indice de l'état de la biodiversité.

Macrofaune : ensemble des animaux de moyenne ou de grande taille appartenant à l'écologie d'un milieu. Les individus vont de 4 à 80 mm de longueur et peuvent modifier la structure physique du sol en creusant des galeries ou en ingérant la terre.

Macrophyte : plante aquatique de grande taille.

Microfaune : antonyme de « macrofaune », c'est l'ensemble des animaux dont la taille est inférieure à un millimètre et qui vivent dans un milieu particulier.

Microflore : Ensemble d'espèces microbiennes ou microorganismes (bactéries, champignons, ...) qui vivent dans les milieux obscurs et humides tels que les sols.

Microorganisme : êtres vivants invisibles à l'œil nu, unicellulaires ou pluricellulaires. Dans ce cas, les cellules ne sont pas différenciées en tissus.

Natura 2000 : sur l'ensemble de la Communauté Européenne, le réseau Natura 2000 détermine les Sites d'Importance Communautaire en matière d'habitat faune-flore. Un document d'objectifs est alors réalisé pour chaque site, visant à garantir la préservation de ce patrimoine, tout en permettant les activités humaines sur le site. Ce document doit être animé, notamment par la valorisation et la mise en place de mesures en faveur du milieu ; mesures qui sont soutenues financièrement. Les collectivités peuvent être innovantes et exemplaires sur ces sites patrimoniaux.

Patch : tache constituant une unité écologique fonctionnelle, plus ou moins stable ou isolée.

Perméabilité du sol : propriété qu'a le sol de transmettre l'eau et l'air; étroitement dépendante de la texture et de la structure du sol.

Phytoremédiation : dépollution des sols, épuration des eaux usées ou assainissement de l'air intérieur, utilisant des plantes vasculaires, des algues (phycoremédiation) ou des champignons (mycoremédiation), et par extension des écosystèmes qui supportent ces végétaux. Ainsi on élimine ou contrôle des contaminations. La dégradation de composés nocifs est accélérée par l'activité microbienne.

Plantes vivaces (plante pérenne) : plante vivant plus de deux ans, mais qui vit souvent beaucoup plus longtemps, la limite de deux ans étant fixée pour séparer les vivaces des bisannuelles.

Polluant : substance qui, par ces propriétés, son abondance ou sa concentration, influe sur la fonction du sol ou son utilisation (ISO 11074-1).

Prairie : [terrain couvert](#) de [plantes herbacées](#).

Richesse spécifique : nombre d'espèces, animales ou végétales, d'une communauté, d'une station ou d'un territoire. En général on ne considère que les espèces appartenant à un grand groupe systématique (végétaux vasculaires, coléoptères, etc.).

Services écologiques : processus naturels utiles et souvent nécessaires aux populations humaines sans qu'elles aient à agir pour les obtenir.

Services écosystémiques : tous les services que nous tirons des écosystèmes : pollinisation, fermentation, filtration, régulation du climat...

Smog urbain : brume brunâtre et épaisse provenant d'un mélange de polluants atmosphériques qui limite la visibilité dans l'atmosphère. Il est constitué surtout de particules fines et d'ozone. Le smog est associé à plusieurs effets néfastes pour la santé et pour l'environnement.

Trames verte et bleue : réseau de connexion entre espaces de biodiversité, qui assure la continuité biologique entre les grands ensembles naturels.

La trame La trame verte est définie dans le cadre du Grenelle de l'environnement comme un outil d'aménagement du territoire, constituée de grands ensembles naturels et de corridors les reliant ou servant d'espaces tampons.

La trame bleue formée des cours d'eau et masses d'eau et des bandes végétalisées généralisées le long de ces cours et plans d'eau.

Concrètement, identifier la trame verte et bleue consiste à identifier les routes naturelles (on parle de continuités écologiques) que pourront emprunter la faune et la flore sauvages pour communiquer et échanger entre noyaux ou cœurs de biodiversité.

Transformation des habitats : modification des conditions environnementales locales dans lesquelles vit un organisme. Les habitats sont transformés de manière naturelle par les sécheresses, les maladies, les incendies, les ouragans, les glissements de terrain, les éruptions volcaniques, les tremblements de terre, les légères variations dans les températures saisonnières ou les précipitations, etc. Cependant, ces transformations sont généralement induites par les activités humaines telles que la modification dans l'affectation des terres et la modification physique des rivières, ou encore le captage d'eau dans les rivières.

UICN : créé en 1992, le Comité français de l'UICN est le réseau des organismes et des experts de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature en France.

Urbanisation : action d'urbaniser, c'est-à-dire de favoriser la croissance ou la naissance des villes. Ce phénomène renvoie également à une concentration croissante de la population dans des agglomérations de type urbain.

Zone humide : région où le principal facteur d'influence du biotope et de sa biocénose est l'eau. Selon l'article 2 de la loi sur l'eau française de 1992, « on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

Bibliographie

Internet :

- Site de l'actualité professionnelle du secteur de l'environnement : www.actu-environnement.com
- Site Afnor : www.afnor.org (relatif à l'élaboration, l'homologation et la promotion des normes françaises)
- Site du Comité français de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature : www.uicn.fr (relatif à la conservation de la faune et la flore)
- Site de l'information mondiale pour le développement durable : www.mediaterre.org
- Site de l'Organisation des Nations Unis pour l'éducation, la science et la culture : <http://www.unesco.org> (relatif à la biodiversité mondiale)
- Site du CSA : www.csa-fr.com (relatifs aux sondages des Français vis-à-vis de la biodiversité)
- Site portail des démarches de l'Agenda 21 en France : www.agenda21france.org
- Site du Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer www.developpement-durable.gouv.fr (relatifs aux aménagements durables et à la biodiversité)
- portail français de l'année internationale de la biodiversité : www.biodiversite2010.fr
- site de la ligue ROC : www.biodiversite2012.org (relatif à la préservation de la faune sauvage)
- Site de l'Institut National de Recherche Agronomique : www.inra.fr (relatif à la valorisation de la biodiversité)
- Site du Grenelle Environnement : www.legrenelle-environnement.fr (relatifs aux principes du Grenelle Environnement concernant la biodiversité et l'urbanisme)
- Site de Cerqual, organisme de certification : www.cerqual.fr (relatifs aux certifications de l'habitat)
- Site "the Environmental Assessment Method for Buildings Around The World" (GB) : www.breeam.org (relatif à la certification des bâtiments au Royaume-Uni)
- Site sur l'observation et les statistiques de l'environnement : www.ifen.fr (relatif aux informations et données sur l'environnement et la biodiversité)
- Site de la législation française : www.legifrance.gouv.fr (relatif à la réglementation de la plantation d'essences végétales en propriété et à l'arrêté pour la diversité des espèces en région PACA)
- Site du SIETREM : www.sietrem.fr (relatifs aux informations sur le compostage individuel des déchets verts et ménagés)
- Site de France Assainissement : www.franceassainissement.com (relatif à la perméabilité des sols)

Articles :

- **Aubertin C. et Vivien FD.** (1998). *Les enjeux de la biodiversité*, Éditions Poche environnement – Economica, p. 112.
- **Barbault R.** (2004). *Biodiversité et crise de croissance des sociétés humaines : L'horizon 2010*, Chevassus-au-Louis.
- **Cherqui F.** (2005). Thèse : « *Méthodologie d'évaluation d'un projet d'aménagement durable d'un quartier, Méthode ADEQUA* ». Soutenue le 14 décembre 2005, Université de la Rochelle, p. 59-67/85-99.

- **Clergeau P., Savaed JPL., MENNECHEZ G. et Falardeau G.** (1998). *Bird abundance and diversity along an urban-rural gradient : a comparative study between two cities on different continents*, Condor 100, p. 413-425.
- **Clergeau P., Désiré G.** (1999). *Biodiversité, paysage et aménagement : du corridor à la zone de connexion biologique*, Mappemonde 55, P. 19-22.
- **Costanza R., Arge R., Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill RV., Paruelo J., Raskin RG., Sutton P. et Van den Belt M.** (1997). *La valeur des services de l'écosystème mondial et du capital naturel*, Nature Vol. 387, p. 253-260.
- **Croci S.** (2007). Thèse : « *Urbanisation et biodiversité : traits biologiques et facteurs environnementaux associés à l'organisation des communautés animales le long d'un gradient rural urbain* ». Soutenue le 15 juin 2007, Université de Rennes, p. 13-26/129-148.
- **Mohamed Hilal, Jean Cavailhès, Thierry Brossard, Daniel Joly, François P. Tourneux, Pierre Wavresky** (2008). *Les métriques paysagères utilisées pour déterminer le prix des paysages*, Inra, Lille.
- **Houdet J.** (2008). *Intégrer la biodiversité dans les stratégies des entreprises*, Guide Orée et FRB.
- **Levrel H.** (2006). Thèse : « *Biodiversité et développement durable : quels indicateurs ?* ». Soutenue le 23 octobre 2006, École des hautes études en sciences sociales, p. 19-65/143-176.
- **Luttik J.** (2000). *The values of trees, water and open space as reflected by houses prices in the Netherlands*, Landscape and Urban Planning (NL). Vol. 48, p. 161-167.
- **Marzluff JM.** (2001). *Worldwide urbanization and its effects on birds*, Avian ecology and conservation in an urbanizing world. Kluwer Academic Publishers, Boston, P. 19-47.
- **Mcdonnell MJ. Et Picket STA.** (1990). *Ecosystem structure and function along urban-rural gradients: an unexploited opportunity for ecology*, Ecology 71, p. 1232-1237.
- **McKinney ML.** (2006). *Urbanization as a major of biotic homogenization*, Biological conservation 127, p. 247-260.
- **Outrequin P.** (2007). *Le coût global partagé d'un projet de construction, dossier de présentation du modèle CoParCo*, Crdd – La Calade, p. 45-50.
- **Paillat G., Butet A.** (1994). *Fragmentation et connectivité dans les paysages : importance des habitats corridors pour les petits mammifères*, Arvicola, n°6, p. 5-12.
- **Ramade F.** (2002). *L'érosion de la biodiversité, Étude rétrospective et prospective des évolutions de la société française (1950-2030)*, Futuribles.
- **Venn SJ., Kotze DJ. Et Niemela J.** (2003). *Urbanization effects on carabid diversity in boreal forests*, European Journal of Entomology 100, p. 73-80.
- **Voogt JA. Oke TR.** (2003). *Thermal remote sensing of urban climates*, Remote sensing of environment, p. 370-384.
- **Wilcox BA. Murphy DO.** (1985). *Conservation strategy : the effects of fragmentation on extinction*, American naturalist 125, p. 879-887.
- **Wilson EO.** (1993) - *La diversité de la vie*. Éditions Odile Jacob, Paris. p. 496.

Ouvrages :

- *Développer le végétal à Paris*, Atelier d'urbanisme parisien, 2004.
- *Biodiversité et choix variétal*, Adalia, 2004.
- *Préconisations générales pour prendre en compte la biodiversité dans les projets d'aménagement*, Observatoire Départemental de la Biodiversité Urbaine, 2009.
- *La végétalisation des bâtiments*, Agence locale de l'énergie de Grenoble, 2007.

- *Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées*, édition n°2, 2007.
- *La pollution sonore et lumineuse*, Assemblée parlementaire du Conseil européen, 2010.
- *Mare tampon, réguler les débits de ruissellement*, ARFAS et les chambres d'agriculture de l'Eure et de Seine-Maritime, 2008.
- *Verdure et biodiversité pour un développement durable, champs d'action au niveau de l'habitat*, Le centre urbain de Bruxelles, 2007
- *Atlas 2010 de la biodiversité dans les communes*, Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, 2010.
- *La biodiversité dans les nouveaux quartiers*, CAUE de la Vendée, 2009.
- *Réussir un projet d'urbanisme durable, méthode en 100 fiches pour une approche environnementale de l'urbanisme AEU*, ADEME, éditions du Moniteur, 2006.
- *Les Français et la biodiversité*, Étude de la Presse d'Information Quotidienne, 2010.
- *Le rôle des espaces verts dans les arbitrages résidentiels des ménages*, L'urbanisme et ses territoires, Gueymard S. Université Paris XIIème, 2004.
- *Approche environnementale de l'urbanisme : le guide méthodologique*, ADEME, 2008.
- *Plan de préservation et de renforcement de la biodiversité à Paris*, Atelier professionnel « Biodiversité et urbanisme », synthèse 2e réunion, 2010.
- *La fragmentation des milieux naturels- État de l'art en matière d'évaluation de la fragmentation des milieux naturels*, DIREN PACA, 2008.
- *La fragmentation des milieux naturels, Élaboration d'une méthode d'analyse dynamique et prospective de la fragmentation*, DIREN PACA, 2008.
- *Stratégie nationale pour la biodiversité - Présentation des indicateurs de suivi de la biodiversité proposés pour la métropole*, Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, 2009.
- *Guide sur la diversité biologique et l'évaluation environnementale*, Ministre des Approvisionnements et Services. Canada, 1996.
- *Référentiel pour l'évaluation des projets territoriaux*, Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, 2009.
- *OCDE - Manuel d'évaluation de la biodiversité*, Les éditions de l'OCDE. Paris, 2002.
- *OCDE - Mobiliser les marchés au service de la biodiversité*, Les éditions de l'OCDE. Paris, 2003.
- *OCDE - Manuel pour la création de marchés de la biodiversité : principaux enjeux*, Les éditions de l'OCDE. Paris, 2005.
- *Perspectives mondiales de biodiversité 2*, Secrétariat de la Convention sur la Diversité Biologique, 2006.
- *Perspectives mondiales de la biodiversité 3*, Secrétariat de la Convention sur la Diversité Biologique, 2010.
- *Vers des indicateurs de fonctions écologiques – Liens entre biodiversité, fonctions et services*, Commissariat Général du Développement Durable, n° 51 - 2010.
- *Habitat & Environnement*, Référentiel Millésime 2008, Cerqual.
- *Référentiel EVE – Espaces verts écologiques*, ECOCERT, 2008.
- *Ecohomes 2006 – The environmental rating for homes*, Building Research Establishment, Certification BREEAM (GB), 2006.
- *LEED, système d'évaluation des bâtiments durables*, Conseil du bâtiment durable du Canada, Certification LEED. Canada, 2009.
- *Trame verte et bleue : synthèse documentaire*, CRDALN, 2010.

- Plan « *restaurer et valoriser la nature en ville* ». Rapport de synthèse de l'Atelier n°3 « Formes de villes, échelles de territoires, trame verte et bleue », Ministère du développement durable, 2010.
- *2010, année internationale de la biodiversité : une nouvelle préoccupation pour la biodiversité urbaine*. Urbanité, n° 12, p. 36-39, 2009.
- *La nature dans le ville – Biodiversité et Urbanisme*, Étude du Conseil économique et social présentée par Reygrobellet B., 2007.
- *"Enquête : les espaces verts de demain, usages et attentes des Français"*, UNEP (Union Nationale des Entrepreneurs du Paysage) et IPSOS, 2008.

Logiciel informatique :

- DailyET

Liste des Acronymes

ACERMI : Association pour la certification des matériaux isolants

BBC : Bâtiment basse consommation

CAP : Consentement à payer

CAUE : Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement

CBS : Coefficient de biotope par surface

CDB : Convention de la diversité biologique

CEE : Communauté économique européen

CEMAREF : Centre national du machinisme agricole, du génie rural, des eaux et forêts

CES : Compensation de l'emprise au sol du bâtiment

COV : Composés organiques volatils

CSTB : Centre scientifique et technique dd bâtiment

CTB : Certification de produits de traitement

DBO₅ : Demande biologique en oxygène

DTA : Directives territoriales d'aménagement

ET : Evapotranspiration

FSC (label bois) : Forest stewardship

HAP : Hydrocarbures aromatiques polycyclique

INRA : Institut de recherche agronomique

MES : Matières en suspension

PCB : Polychlorobiphényle

PEFC (label bois) : Pan european forest certification council

SCOT : Schémas de cohérence territoriale



Des exigences claires pour faire place au vivant.

NORMATYS · normatys.org

10 rue du Lieutenant Parayre · Espace Wagner, bâtiment A2 · 13290 Aix-en-Provence
Société du groupe NORMAXIS