

Solutions alternatives pour une gestion durable des espaces végétalisés

GUIDE PRATIQUE des entreprises du paysage



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE
L'ALIMENTATION

ÉCOPHYTO
RÉDUIRE ET AMÉLIORER
L'UTILISATION DES PHYTOS



chaque
jardin
compte

LES ENTREPRISES DU PAYSAGE

Table des matières

AVANT-PROPOS	2
INTRODUCTION	4
1// LE CADRE RÉGLEMENTAIRE.....	5
L'encadrement de l'emploi des produits phytopharmaceutiques	6
La réglementation liée à la protection des milieux naturels et des personnes.....	8
2 // POURQUOI CETTE DÉMARCHE ?	10
Des écosystèmes fragilisés.....	10
La santé humaine directement touchée	13
Le coût économique	13
3// LES VOIES DU CHANGEMENT	15
Repenser la conception des espaces verts.....	16
Communication et changement de regard.....	19
Formation et Management	22
FICHES TECHNIQUES.....	24





Catherine Muller, Présidente de l'Unep

Notre association professionnelle accompagne les Entreprises du Paysage dans l'exercice de leur métier pour anticiper les évolutions réglementaires, faire face aux difficultés techniques et répondre au mieux aux attentes du marché.

Depuis une dizaine d'années, la réglementation limite de plus en plus l'usage des produits phytopharmaceutiques. Une étape supplémentaire sera franchie en 2017 avec leur interdiction dans la plupart des espaces publics.

Cette évolution réglementaire répond à une attente sociétale forte pour une protection accrue de l'environnement et de la santé humaine. Elle était inévitable. Pour autant, nos clients restent tout aussi exigeants sur les coûts et la qualité paysagère de nos réalisations. L'équation risque d'être difficile à résoudre : il faudra faire preuve de beaucoup de pédagogie pour faire évoluer les mentalités et les pratiques de nos clients.

Ces dernières années, j'ai eu l'occasion, à de nombreuses reprises, de rappeler les bienfaits du végétal et des espaces verts, et d'affirmer le rôle du paysage dans le développement durable.

Je suis persuadée que cette contrainte réglementaire sera demain une opportunité pour les entreprises du paysage.

Elle nous donnera une occasion supplémentaire de mettre en avant nos compétences, notre connaissance du vivant, notre rôle unique de conseil pour des jardins et espaces verts gérés de manière plus respectueuse des écosystèmes.

Ce guide technique, réalisé sous l'égide de la commission Qualité Sécurité Environnement de l'Unep nous aidera à relever ces défis qui nous attendent. J'aimerais ainsi remercier vivement Barbara Dekeyser ainsi que tous les professionnels, adhérents de l'Unep ou non, pour leur aide précieuse tout au long de la construction de ce guide.

Je vous en souhaite bonne lecture !

Catherine Muller



Barbara Dekeyser, Référénte Unep sur les techniques alternatives

Notre société vit de profonds changements et ses attentes, de sobriété, de sécurité, d'économies, vis-à-vis de nos aménagements et des sites que nous entretenons, nous impactent significativement. Les ignorer ou persister dans une voie conventionnelle nous conduirait inmanquablement dans une impasse.

En professionnels responsables, il importe donc de faire nôtres, avec sincérité, créativité et proactivité, les évolutions auxquelles se confronte notre métier, notamment avec la gestion différenciée et les techniques alternatives.

Les produits de traitement auxquels nous recourions jusqu'alors vont drastiquement voir leurs usages se raréfier. La décision est légitime, tant pour l'environnement que pour notre santé, mais elle est brutale.

Dans ce contexte, nous devons trouver de nouvelles solutions, recourir aux innovations de ce domaine, éventuellement y contribuer et devenir force de proposition pour nos clients.

L'Unep tient à ce que nous restions des experts avertis et s'attache à mettre à notre service des outils opérationnels, complets et récents. D'où la mise à jour du Guide des techniques alternatives pour reprendre les dernières innovations dans ce domaine.

Nous avons voulu cette nouvelle version lisible et didactique, afin que chacun d'entre nous, quel que soit son secteur d'activité, puisse s'y référer. Nous avons conservé la forme de fiches pour une diffusion plus pratique, une présentation thématique optimisée. Nous espérons qu'il répondra techniquement et concrètement aux questions que soulèveront les évolutions réglementaires radicales avec lesquelles nous devons fonctionner.

Enfin, j'ai eu un grand plaisir à travailler avec les professionnels adhérents de l'Unep qui ont participé bénévolement à la construction et à la relecture du guide et suis particulièrement reconnaissante envers les collectivités et entreprises qui ont contribué, par les interviews réalisées par Dervenn, à l'alimenter de retours d'expérience fertiles.

Barbara Dekeyser



INTRODUCTION

Depuis le 1er janvier 2017, l'emploi de produits phytopharmaceutiques est interdit pour l'entretien de certains espaces publics d'après la loi dite « Labbé ». Celle-ci prévoit l'application de mesures supplémentaires dans les années à venir. Les professionnels du paysage seront dans l'obligation d'adapter leurs pratiques à l'évolution de la réglementation. La mise en œuvre de pratiques alternatives permet à la fois de :

- Réduire la consommation des entreprises du paysage en produits phytopharmaceutiques,
- Diminuer l'exposition des personnes et les contaminations dues aux matières actives toxiques pour l'environnement,
- Envisager différemment la conception et gestion des espaces verts.

L'Unep a donc souhaité mettre à jour son guide sur les techniques alternatives initié en 2007 tout en l'agrémentant de retours d'expériences recueillis auprès des professionnels du paysage. D'une manière générale, le prestataire du paysage a un rôle de conseil à son client, notamment particulier, pour la bonne mise en œuvre de la réglementation et au-delà pour mettre en place des démarches écologiques respectueuses de l'environnement, pour préserver la santé des riverains et des opérateurs.

Ce guide technique s'adresse principalement aux professionnels qui pourront y trouver des renseignements sur les différentes pratiques alternatives existantes, en apportant notamment des réponses sur le « quand » et « le comment » les mettre en œuvre.



1// LE CADRE REGLEMENTAIRE

La réglementation sur l'usage des produits phytopharmaceutiques s'est construite au fur et à mesure de l'évolution du cadre réglementaire sur l'environnement. Elle est développée selon trois axes principaux :



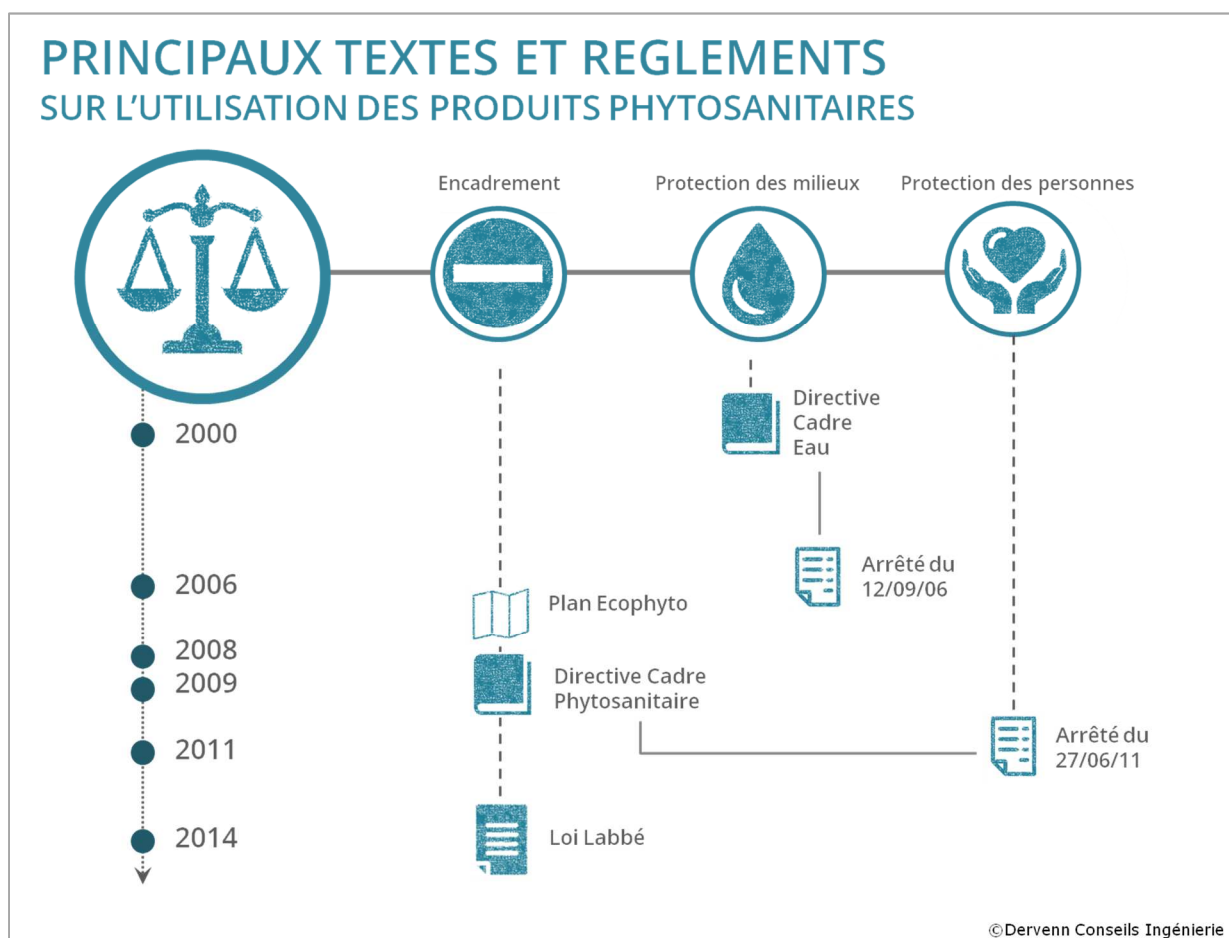
L'encadrement de l'emploi des produits phytopharmaceutiques (des bonnes pratiques aux règles d'utilisation de ces produits)



La réglementation propre à la protection des milieux naturels et des ressources, et notamment la ressource en eau



La réglementation relative à la protection des personnes et à leur santé, fixant notamment les limites d'utilisation dans les lieux fréquentés



L'encadrement de l'emploi des produits phytopharmaceutiques

Du point de vue réglementaire, il est possible de dégager trois démarches qui ont été engagées depuis les années 2000 pour à la fois mieux encadrer l'emploi des produits phytopharmaceutiques mais également pour contraindre leur utilisation :

- Le plan Ecophyto issu du Grenelle de l'environnement, en 2009,
- La transposition en droit français de la Directive Cadre Européenne sur l'emploi de produits phytopharmaceutiques, à partir de 2009,
- La loi dite « Labbé », en 2014
- Le plan Ecophyto II en 2015,

Le plan Ecophyto I et II

La France a lancé un plan visant à réduire progressivement l'utilisation des produits phytopharmaceutiques : **le plan Ecophyto**.

En 2015, une nouvelle version est lancée, où les objectifs de réduction concernant les zones non agricoles sont renforcés pour accélérer la transition vers l'absence de recours aux produits phytopharmaceutiques. Le plan souhaite accompagner les gestionnaires des Jardins, Espaces Végétalisés et Infrastructures (JEVI, anciennement : les zones non agricoles) dans son axe 4 via le développement d'outils techniques, réglementaires, l'accompagnement par des organismes d'appui, etc.



Le présent guide s'inscrit dans les actions du plan Ecophyto.



Un lien utile

La plateforme d'information www.ecophyto-pro.fr permet de renseigner les professionnels des JEVI et de les accompagner dans l'évolution de leurs pratiques.



La Directive Cadre Européenne sur l'utilisation durable des pesticides

En 2009, l'Union Européenne propose la **Directive 2009/128/CE** afin de donner le cadre d'une réglementation sur l'emploi de produits phytopharmaceutiques. Les états-membres ont pour objectif de parvenir à une « utilisation durable des pesticides ».

- Plusieurs textes transposent cette directive dans le droit français, et notamment le **décret 2011-1325 du 18/10/2011** qui fixe les conditions de délivrance, de renouvellement de suspension et de retrait des agréments des entreprises et des certificats individuels pour la mise en vente, la distribution à titre gratuit, l'application et le conseil à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques,

A noter que le décret 2008-1255 du 01/12/2008, modifié par l'arrêté du 6 juin 2016 relatif aux matériels destinés à l'application de produits phytopharmaceutiques et au contrôle périodique obligatoire des pulvérisateurs, antérieur à la Directive de 2009 se place dans la même logique de contrôle.

La transposition de la Directive Cadre 2009/128/CE a aussi pour objectif la protection des milieux naturels et des personnes (chapitre suivant).

La Loi dite « Labbé » de 2014

En France, la **loi Labbé (ou loi 2014-110 du 06/02/2014)** modifiée par **l'article 68 de la loi sur la transition énergétique pour la croissance verte (2015)** propose un meilleur encadrement de l'usage des produits phytopharmaceutiques sur le territoire national à travers trois volets :

- L'interdiction aux personnes publiques d'utiliser et de faire utiliser des produits phytopharmaceutiques ¹ pour l'entretien des espaces verts, des forêts des promenades et des voiries à compter du 1er janvier 2017,
- L'interdiction de vente en libre-service aux particuliers à compter du 1er janvier 2017,
- L'interdiction de la mise sur le marché, de la délivrance, de l'utilisation et de la détention de produits phytopharmaceutiques pour un usage non professionnel à compter du 1er janvier 2019.



Un lien utile

Le ministère de la Transition Ecologique et Solidaire a publié « le guide des solutions zéro pesticide » pour accompagner les communes au respect de la loi Labbé. Ce guide **explique le cadre de la loi Labbé ainsi que le cas des cimetières, golf, terrains de sport et des voiries dangereuses ou difficiles d'accès.**

Le lien : www.ecologique-solidaire.gouv.fr/ma-commune-sans-pesticides-guide-des-solutions



¹ Les produits de biocontrôle, les produits qualifiés à faible risque et ceux dont l'usage est autorisé dans le cadre de l'Agriculture Biologique restent autorisés.

La réglementation liée à la protection des milieux naturels et des personnes

En France, on trouve des pesticides dans 91% des points de mesure sur les rivières, 70% sur les eaux souterraines et 75% sur les plans d'eau. Le glyphosate et l'atrazine (interdite depuis 2003) ainsi que leurs produits de décomposition sont les substances les plus souvent détectées

Bernard CHOQUAT

« Y'a-t-il trop de pesticides dans les milieux aquatiques ? » Juin 2014

Dès qu'ils ont atteint le sol ou la plante, les produits phytopharmaceutiques sont soit dégradés, soit dispersés. Les matières actives peuvent se volatiliser, atteindre les milieux aquatiques (par ruissèlement, lixiviation ...) être absorbées par les plantes ou organismes du sol ou rester dans le sol.

On retrouve ainsi des traces de produits phytopharmaceutiques dans la plupart des milieux aquatiques.

Ainsi, la réglementation a également pour but de protéger les milieux naturels et leurs usagers.

La protection des milieux et de la ressource en eau

En 2000, la **Directive Cadre sur l'Eau (DCE)** a pour objectif d'atteindre un bon état écologique des masses d'eau en 2015, avec des possibilités de report sous conditions particulières à 2021 et 2027. La transposition dans la loi française donne lieu à plusieurs textes comme **l'arrêté du 4 mai 2017** qui fixe les prescriptions minimales à respecter lors de l'utilisation de produits phytopharmaceutiques (délais entre le traitement et l'accès à la zone traitée, distances à respecter vis-à-vis d'un point d'eau ...).

Zoom sur...




En Bretagne, les préfets de tous les départements ont signé, en 2008, un arrêté préfectoral afin d'interdire l'utilisation de produits phytopharmaceutiques à proximité des points d'eau selon les dispositions suivantes :


Ne traitez pas à proximité de l'eau

AFIN DE PRESERVER LA QUALITE DES EAUX, IL EST INTERDIT D'UTILISER TOUS PESTICIDES (DESHERBANTS, FONGICIDES, INSECTICIDES)

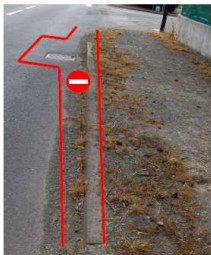
A MOINS DE 5 METRES MINIMUM DES COURS D'EAU, PLANS D'EAU figurant sur les cartes IGN 1/25 000^e. Consultez l'étiquette car la distance peut être plus importante (20, 50 ou 100m).

DANS ET A MOINS DE 1 METRE DE LA BERGE DES FOSSES (MEME A SEC), COURS D'EAU, COLLECTEURS D'EAUX PLUVIALES, POINTS D'EAU, PUIITS, FORAGES ne figurant pas sur les cartes IGN 1/25 000^e.




SUR AVALOIRS, CANIVEAUX ET BOUCHES D'EGOUT.



La protection des personnes et la santé

L'arrêté du 27 juin 2011 et l'article L.253-7 du code rural fixent les conditions d'utilisation de certains produits dans des lieux fréquentés par le grand public ou des groupes de personnes vulnérables. Il s'agit d'une transposition en droit français de certaines dispositions de la directive européenne n° 2009/128/CE. L'arrêté s'applique notamment pour :

- **les lieux fréquentés par des enfants :** cours d'école, établissements scolaires, crèches, centres de loisir, aires de jeux dans les parcs publics...
- **les lieux fréquentés par des personnes vulnérables :** hôpitaux, maison de retraite, maison de santé, EHPAD...
- **les espaces verts fréquentés par le public :** parcs et espaces verts ouverts au public et les terrains de sport et de loisirs publics.



Les régions ont la possibilité de formuler des prescriptions à travers des arrêtés préfectoraux.

En **Bretagne** par exemple, l'arrêté préfectoral du 19 octobre 2011 interdit l'utilisation de certains produits phytopharmaceutiques (Mecoprop et Mecoprop-P) pour le désherbage de zones non agricoles afin de réduire le risque de pollution des eaux de captage d'alimentation en eau potable de la ville de Chevron.

Dans les **Alpes Maritimes**, l'arrêté préfectoral du 02 avril 2014 interdit par exemple l'application de produits phytopharmaceutiques à proximité des points d'eau afin de préserver la ressource potable particulièrement vulnérable en région Provence Alpes Côte d'Azur.





2 // POURQUOI CETTE DEMARCHE ?

Des écosystèmes fragilisés

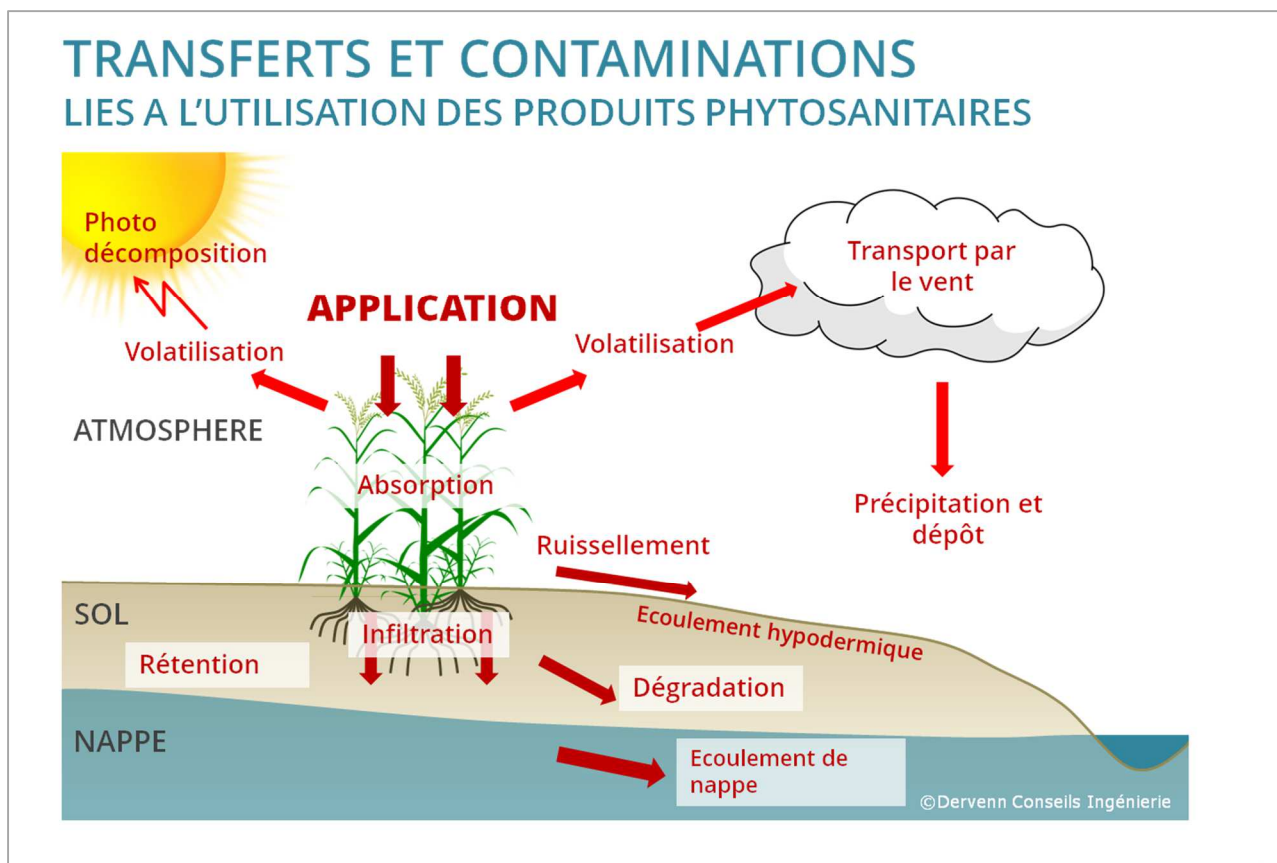
La plupart des effets nocifs pour l'environnement sont causés par le manque de sélectivité des produits phytopharmaceutiques vis-à-vis de leurs cibles. Les animaux et végétaux absorbent ces substances via la nourriture ou l'eau, via l'air respiré ou au travers de leur peau et sont alors contaminés. Ces contaminations entraînent deux types de conséquences :



Les effets écotoxiques : les matières actives sont toxiques pour certaines populations animales et végétales, elles entraînent une hausse de la mortalité ou de maladies au sein de ces populations, contribuant à l'érosion de la biodiversité.



Les effets écologiques indirects : l'accumulation de ces substances dans la chaîne trophique peut affecter plusieurs maillons et avoir une incidence sur le fonctionnement des écosystèmes (fertilité des sols, épuration de l'eau ...).



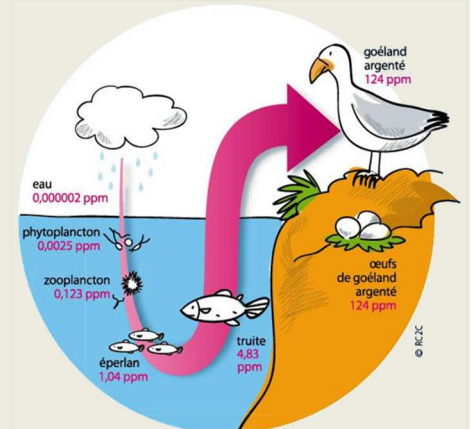


Zoom sur...

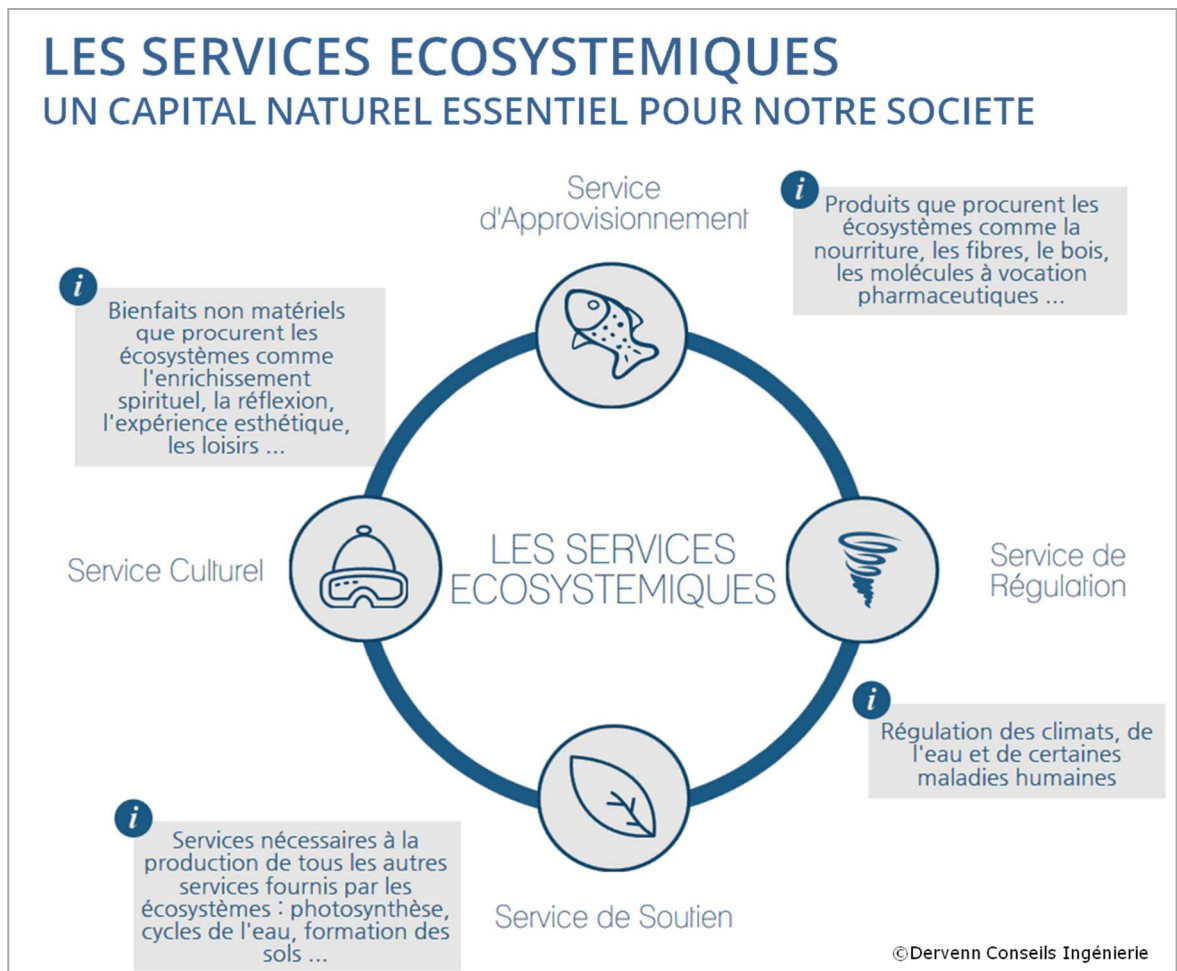
L'exemple de bioamplification : le cas des PCB (polychlorobiphényles)

Les concentrations sont indiquées en ppm, parties par million (en nombre de molécules). Le phytoplancton (algues microscopiques) l'a déjà concentré un millier de fois dans ses cellules par rapport à l'eau de pluie, passant de 2×10^{-6} ppm à $2,5 \times 10^{-3}$ ppm. Un goéland argenté pourra atteindre 124 ppm (124 mg/kg). Le polluant qui était inoffensif au début de la chaîne trophique peut devenir fortement toxique en bout de chaîne.

© RC2C/Têtes chercheuses



L'importance des services écosystémiques



Le fonctionnement des écosystèmes procure des biens et services à la base de notre économie et de notre bien-être : ce sont les services écosystémiques.



Par exemple, les vers de terre, ou lombrics, sont des animaux actifs de la fertilité des sols et forment un maillon important de la chaîne trophique. Les produits phytopharmaceutiques les atteignent principalement via l'eau contaminée qui inhibe le sol. Dans les années 50 on a noté une hausse de leur mortalité (Madhun et Freed, 1990). Les vers de terre contribuent également à améliorer la porosité des sols. La diminution de la population peut donc avoir des conséquences sur l'aération des sols, la circulation de l'eau et de fait, la fertilité des sols.



Présenté en février 2016 aux gouvernements, le rapport de l'IPBES² rappelle **l'importance de la pollinisation** pour la sécurité alimentaire mondiale. La valeur marchande la production agricole mondiale directement attribuable aux pollinisateurs est évaluée entre 215 et 528 milliards d'euros par an. Or en Europe, 9% des espèces d'abeilles et de papillons sont menacés et 30% de ces espèces sont en déclin selon l'UICN³. Selon les experts cette évolution est due à de nombreuses pressions qui s'exercent sur les pollinisateurs : perte d'habitats, usage massif de produits phytopharmaceutiques, pollutions diverses, espèces invasives, changement climatique ...

Au global, selon une étude du PNUE (Programme des Nations Unies pour l'Environnement) en 2005, **40% de l'économie mondiale repose directement sur les services issus de la nature**. L'économiste américain du Guind Institute for Ecological Economics, Constenza estimait également, en 1997, la valeur des écosystèmes à 33 000 milliards de dollars (contre 18 000 milliards de dollars pour le PIB Mondial).

L'incidence économique de la dégradation des services écosystémiques

D'après le Millénium Ecosystem Assessment (étude internationale réalisée sous l'égide de l'ONU) **60% des services écosystémiques se sont dégradés en 50 ans**. De la même manière, une étude sur l'économie des écosystèmes et de la biodiversité a récemment assuré que le coût de l'inaction et de la dégradation des services écologiques pourrait représenter jusqu'à 7% du PIB mondial par an en 2050 (Pavan Sukhdev, TEEB, 2008).

Parmi les causes récurrentes de l'érosion de la biodiversité et des services associés, sont souvent citées l'artificialisation des terres, la surexploitation des ressources, et l'utilisation de molécules de synthèse.

Ainsi, la contamination des écosystèmes est responsable du dysfonctionnement voire de la disparition de certains services écosystémiques, entraînant également des conséquences sur les sociétés humaines. D'après une étude⁴ du Commissariat Général au Développement Durable, 80% des détections de produits phytopharmaceutiques concernent des herbicides. Les trois substances les plus retrouvées sont le glyphosate, l'AMPA (produit de dégradation du glyphosate) et le déséthyl atrazine (produit de dégradation de l'atrazine).

² Plateforme Intergouvernementale sur la biodiversité et les écosystèmes

³ Union Internationale pour la conservation de la nature

⁴ DUBOIS, A. 2015. Les pesticides dans les cours d'eau français en 2015. Chiffres et statistiques - Commissariat Général au Développement Durable. 12p.

La santé humaine directement touchée

3 millions de personnes dans le monde sont intoxiquées chaque année des effets des produits phytopharmaceutiques

Organisation Mondiale de la Santé
2015



Au-delà des risques liés à des contaminations aiguës résultant d'accidents ou de manipulations inappropriées, les études montrent que certains produits phytopharmaceutiques sont nocifs pour la santé.

Les experts de l'INSERM⁵ s'accordent sur le fait que l'exposition aux produits phytopharmaceutiques augmente significativement le risque de développer plusieurs pathologies.

Un rapport de l'INSERM de 2013 met en évidence les pathologies associées, par exemple⁶ :

- **Le risque de développement des maladies neurodégénératives** (ex : maladie de Parkinson, maladie de Charcot) augmente chez les personnes exposées professionnellement aux produits phytopharmaceutiques,
- **Le nombre de cancers** (ex : cancer de la prostate) augmente au sein de la population rurale (entre 12 et 28%),
- L'exposition des femmes enceintes et enfants en bas âges augmente le **risque de fausses couches, leucémies, tumeurs cérébrales, troubles du développement de l'enfant ...**,
- Un **risque d'atteinte à la fertilité masculine** causé par des produits phytopharmaceutiques a également été établi.

Les premières contaminations chroniques se produisent lors de l'application des produits. Principalement, elle s'effectue **au moment de la préparation des bouillies** ou des mélanges, et le transfert se fait principalement par la peau⁸.

L'ensemble de la population est également exposé de façon variable et souvent difficile à apprécier dans le cadre de la consommation des produits alimentaires. Ainsi, d'après l'ANSES⁷,

« Il semble que **l'alimentation constitue souvent la principale voie d'ingestion**, en dehors de la manipulation directe des produits phytopharmaceutiques et de l'inhalation lors de leur utilisation »⁸.

Le coût économique

La recherche de la baisse des coûts de l'entretien des espaces verts

Les professionnels qui mettent en œuvre une gestion différenciée sont **souvent d'abord motivés par des raisons économiques** (augmentation de la surface en espaces verts, modification des enveloppes budgétaires ...). Bien que la révolution chimique et le développement de produits phytopharmaceutiques aient permis une diminution des coûts de production et du besoin en main d'œuvre, **l'usage de ces**

⁵ Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale

⁶ INSERM, 2013. *Pesticides, effets sur la santé- Synthèse et recommandations*. Ed.INSERM. 146p.

⁷ Agence Nationale de la Sécurité Sanitaire et de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail.

⁸ ANSES, 2010. *Exposition de la population générale aux résidus de pesticides en France. Edition scientifique*. 354p.



produits est une source de dépense importante. Par exemple, chaque année, SNCF Réseau dépense 60 millions d'euros pour la maîtrise de la végétation sur les 29 500 km de lignes du réseau ferré dont 15 millions d'euros pour le traitement chimique⁹.

Il est difficile d'estimer les économies induites par une gestion alternative des espaces verts. **Les coûts induits** par la mise en place de ces techniques (investissements matériels, temps de travail ...) **peuvent être compensés** par des gains économiques sur d'autres plans (coûts des produits phytopharmaceutiques, diminution des tâches de désherbage ...) **à la condition que les attendus esthétiques et paysagers diffèrent.**



Témoignage

« La gestion différenciée mise en œuvre par la ville de Rennes sur les 30 dernières années, associée aux évolutions contextuelles (outils, mécanisation...) a permis aux 400 salariés dédiés, d'absorber l'augmentation des espaces verts (passée de 400 ha à 800 ha) ».

Christian AUBREE, Direction des Jardins de la Ville de Rennes

Le coût environnemental des produits phytopharmaceutiques

Les pesticides incombent 8.1 milliards de dollars à la société pour traiter les empoisonnements, maladies et cancers associés, décontamination de sites pollués.

« Environmental and economic effects of reducing pesticide use in agriculture »

Fimentel et al, 1993



En 2016, des chercheurs de l'INRA ont étudié les coûts réglementaires, sanitaires, environnementaux et d'évitement de l'usage de produits phytopharmaceutiques. Selon cette étude, les coûts environnementaux sur la faune, la flore et la communauté microbienne du sol n'auraient jamais été pris en compte. Une étude fait état d'un coût de 8,1 milliards de dollars aux Etats Unis en 1992 chiffre probablement très en deçà de la réalité. De plus l'utilisation de ces substances entraîne une stérilisation des sols et une dépendance toujours plus importante aux produits aux propriétés fertilisantes.

Les coûts environnementaux de l'usage de produits phytopharmaceutiques sont difficiles à évaluer compte tenu de la multiplicité des effets en cause et des molécules concernées. En 2015, le CGDD¹⁰ tente d'évaluer le coût des externalités environnementales liées à l'usage agricole des produits phytopharmaceutiques et des engrais azotés. Au total, les coûts liés à la pollution de l'eau par les produits phytopharmaceutiques se situent entre 260 et 360 millions d'euros par an.

En 2017, Plante et Cité a porté une étude¹¹ intitulée « Conditions technico-économiques du passage au "zéro phyto" ». Celle-ci cible les collectivités et n'est donc pas à retransmettre directement dans la situation des entreprises du paysage, cependant les enseignements restent intéressants. L'étude « montre que la transition vers le "zéro phyto" n'est pas une question de pure substitution technique à objectifs constants, ce qui entraînerait une augmentation des coûts de gestion, mais qu'elle s'appuie sur un changement global de gestion des espaces, et sur une optimisation quotidienne des ressources, sous contraintes budgétaires ».

⁹ SNCF, 2009. Les traitements chimiques de la végétation des voies ferrées par la SNCF

¹⁰ Commissariat Général au Développement Durable

¹¹ Lien : [Conditions technico-économiques du passage au "zéro phyto", voir aussi compamed.fr, ecophyto-pro.fr](#) et : « Guide des alternatives au désherbage chimique » - Décembre 2005 [www.feredec-bretagne.com](#)



3// LES VOIES DU CHANGEMENT

La diminution ou l'arrêt de l'utilisation de produits phytopharmaceutiques ne sont efficaces que s'ils sont intégrés dans une **gestion durable des espaces verts**, telle que la gestion différenciée. Pour autant, les différents retours d'expérience sont unanimes sur le fait que la gestion différenciée implique une modification tant de ses objectifs que des techniques et des moyens à mettre en œuvre. La suite de ce chapitre expose ces voies du changement au travers de trois thèmes :



Repenser la conception des espaces verts : prendre en compte les moyens disponibles, les usages et fonctionnalités, l'évolution du végétal...



Engager le changement de regard : préparer à l'évolution du paysage pour mieux accepter la flore spontanée et un paysage vivant



Accompagner l'évolution des métiers et des compétences par la formation et le management



Définition

« La Gestion Différenciée fait évoluer le modèle horticole standard en intégrant à la gestion des espaces verts un souci écologique. Elle permet de gérer au mieux le patrimoine vert d'une ville avec des objectifs précis et en tenant compte des moyens humains. Elle crée de nouveaux types d'espaces plus libres correspondant à une utilisation contemporaine aux fonctions plus variées ».

Définition de la Mission Gestion Différenciée
<http://www.gestiondifferentiee.org>





Repenser la conception des espaces verts

Les professionnels du paysage constatent que **la mise en œuvre des pratiques alternatives est facilitée lorsqu'elle est anticipée dès la phase de conception**. Il s'agit de repenser la façon de concevoir les espaces verts.

Un travail pluridisciplinaire dans les espaces publics

Les professionnels de l'aménagement et de l'entretien des espaces verts s'accordent pour dire que **la phase de conception est pluridisciplinaire**. Elle doit engager un ensemble d'acteurs (élus, agents d'entretien, usagers, maîtres d'œuvre ...) dans un dialogue afin de convenir d'une conception cohérente avec les préconisations d'entretien. Il est également important de prendre en compte les usagers de ces espaces.

Cette anticipation permet ainsi de réfléchir dès l'amont aux moyens disponibles pour l'entretien et la gestion. Par exemple, en 2009, la Cité Universitaire de Paris amorce un changement dans la gestion de ses espaces verts afin de relâcher les pressions d'entretien. La direction fait face à quelques réticences de la part des équipes d'entretien. La Cité Universitaire propose alors plusieurs réunions afin de communiquer et de dialoguer sur les pratiques mises en œuvre.

Ainsi, lorsque les surfaces à entretenir sont mises en adéquation avec le matériel à disposition, les professionnels observent d'avantages de succès dans leurs démarches « zéro phyto ». La gestion différenciée permet entre autres d'y parvenir. Le principe est de classer les espaces verts en catégories. A chaque catégorie correspond des natures et intensités de soins spécifique (voir **fiche F1**).

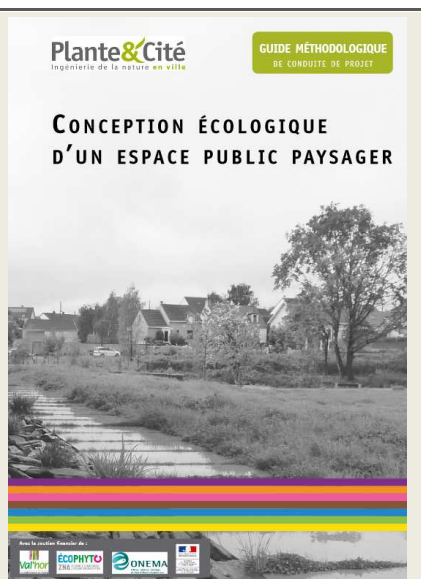


Un lien utile

L'association Plante&Cité a publié en 2014 un guide méthodologie sur la conception écologique des espaces publics paysagers. Cet ouvrage s'adresse en premier lieu aux commanditaires, maîtres d'ouvrage publics ou privés. Il se situe dans le prolongement des réflexions menées dans le cadre du label de gestion écologique EcoJardin.

Le guide propose une méthodologie pour mener à bien la conception écologique depuis les phases amont de diagnostic et de programmation, puis de conception et de réalisation du chantier, et, enfin, de suivi, de gestion et d'animation du site.

Le guide est disponible sur le site : www.plante-et-cite.fr/



Réévaluer les usages

La conception/gestion différenciée implique une réévaluation des usages des différents espaces. Une réflexion a par exemple été menée par la ville de Rennes devant le problème récurrent du désherbage des cheminements et zones sablées ou gravillonnées. En analysant les zones piétinées, il est apparu que les usagers n'utilisaient finalement que quelques parties de ces espaces pour leur passage. Aussi, il a été décidé de végétaliser ces espaces non utilisés.



Les piétinements des usagers définissent spontanément les allées de l'espace vert (photo 1). Les espaces désherbés sont revégétalisés (pelouse) et respectent le parcours des usagers (photo 2 et 3). Les espaces précédemment désherbés sont aujourd'hui entretenus en tonte (photo 4). (SOURCE : Ville de Rennes)

Cette démarche montre qu'une prise en compte des usages réels permet notamment de réduire la pénibilité mais aussi le coût direct (financier et énergétique) d'entretien. En revanche, elle ne fait bien souvent que reporter des coûts d'entretien sur d'autres (augmentation des surfaces de tonte, des espaces à entretenir ...).

A ces notions d'usage, vient s'ajouter la notion de **multifonctionnalité des espaces et de diversité des formes et de valeurs d'usage**. La gestion différenciée implique en effet une **recherche de diversité et d'adaptation constante** des espaces verts au regard du contexte régional, urbain, ou microlocal. Cette approche est souvent vue comme un préalable à une appropriation sociale plus large et une réponse aux attentes de plus en plus variées des usagers¹².

¹² Musy M. coord. *Une ville verte: Les rôles du végétal en ville*. Ed. Quae. 193p.

Une approche pragmatique et pédagogique dans les espaces privés

La phase de conception est primordiale pour faciliter la mise en œuvre ultérieure d'une gestion alternative. Il faut prendre en compte :

- Les attentes du client : esthétique, usages du jardin, etc.
- Les moyens qui seront affectés à l'entretien
- Les caractéristiques du milieu : sol, climat, contraintes de voisinage, ombres portées des murs, etc.

Cette phase de dialogue est primordiale pour un choix d'espèces et une implantation optimale. C'est également l'occasion d'expliquer les enjeux liés aux produits phytopharmaceutiques et de montrer que les solutions proposées anticipent une gestion écologique.

A titre d'exemple, le type de gazon et la surface enherbée seront adaptés aux moyens et aux attentes du client pour que les contraintes de tonte et de désherbage restent réalistes.

Développer une vision fonctionnelle de la gestion de l'espace

L'entretien des espaces verts génère une **quantité importante de matières organiques** (produits de tonte ou de fauche, rémanents et produits de taille...).

Diminuer la production de matières végétales à la source

Le premier réflexe du client ou du gestionnaire pouvait être de **supprimer la source du problème**. Le remplacement du végétal par le minéral peut sembler la solution la plus simple à mettre en œuvre. Pourtant, cette solution est peu satisfaisante au regard de la perte des services fournis grâce à ces écosystèmes urbains (régulation du climat local, qualité esthétique et paysagère, cadre de vie, habitat pour la faune...). La **diminution de la production de matières végétales** peut néanmoins s'effectuer de manière plus globale en privilégiant par exemple des espèces ou variétés à développement plus lent, en favorisant le port libre pour les arbres et arbustes, ou encore en limitant la densité des plantations.

Pour aller plus loin :

FICHE C2 – Méthodes pour choisir les végétaux adaptés

Optimiser la gestion des flux de matières et d'énergie

En second lieu, le gestionnaire recherchera à optimiser et rationaliser les flux de matière et d'énergie afin de diminuer leur coût. Il s'agira par exemple d'organiser une gestion par opération plutôt que par zone ou bien de mieux organiser le ramassage et le transport vers des plates-formes de dépôt des matières.

Valoriser les ressources en local

Enfin, l'ensemble des matières peuvent être valorisées en les considérant non pas comme des déchets, mais comme des **ressources**. Dans l'idéal, une valorisation *in situ* est à rechercher. Ceci est notamment le cas pour les tontes avec mulching ou dans le cas où des produits de taille peuvent être broyés directement avec un broyeur de branches. Les utilisations sont nombreuses :

- Paillage et amendement organique
- Abris ou caches pour la faune
- Matières premières pour des productions artistiques (notamment pour les produits de taille)
- Biomasse pour une valorisation énergétique
- Etc.

Pour aller plus loin :

FICHE D2 – Fertilisation et amendements
FICHE D4 – Le bois raméal fragmenté

Communication et changement de regard



La gestion alternative ne peut se résumer à remplacer les traitements et le produit utilisés jusque-là par d'autres techniques. Les retours d'expériences montrent en effet que le passage au « zéro phyto » demande à **revoir complètement le jardin ou l'espace vert en acceptant la spontanéité et le caractère vivant du paysage** qui se dessine et qui évolue. Ainsi, et au-delà des aspects techniques, ce passage impose un **changement de regard** des clients et riverains pour mieux accepter ces évolutions.

Accepter la spontanéité de la nature

Les retours d'expériences, montrent que la communication sur les pratiques en cours sur les espaces verts suscite l'intérêt et la curiosité. A l'inverse, en cas d'absence de communication, la réception par le public est souvent négative. **Il est donc nécessaire de communiquer auprès de tous les publics** : usagers occasionnels, touristes de passages, différentes générations, personnes à mobilité réduite...).

Ainsi, il est nécessaire de prendre en compte l'aspect socioculturel d'un paysage dans la communication. De manière générale, les représentations et conceptions des paysages sont figées, oubliant également la composante historique de ces espaces qui ont toujours évolué au fil du temps. Il est là aussi nécessaire de sensibiliser les usagers à des paysages en mouvement.



Jardin en mouvement du Lycée Jules Rieffel

©Nantes-Terre-Atlantique

Zoom sur...**La communication pour informer et faire passer les messages**

La ville d'Orléans s'est engagée depuis de nombreuses années dans une démarche de gestion écologique de ses espaces verts, démarche inscrite dans plusieurs programmes (guide de désherbage, Agenda 21, plan biodiversité...). Pour faire accepter les évolutions paysagères qui découlent de cette orientation, la ville multiplie les moyens de communication : expositions, panneaux informatifs, organisation de sorties botaniques sur les « herbes folles ».

*Guide des bonnes pratiques phytosanitaires, « Entretien des espaces verts et voiries »,
Plan régional Ecophyto 2018 Région Centre*

Cette communication doit être pédagogique et permettre le changement de regard du client et du grand public. La communication mise en œuvre doit permettre une meilleure acceptation de la flore spontanée qui dans l'imaginaire fait souvent écho à des notions d'ordre et de propreté suscitant généralement un sentiment négatif.

Zoom sur...**Mieux accepter la flore spontanée**

Le programme ACCEPTAFLORE de Plante et Cité permet aux gestionnaires d'espaces sans traitements phytopharmaceutiques de comprendre le point de vue de la population sur la flore spontanée. Ainsi, une communication adéquate peut être mise en place pour faciliter l'arrêt des traitements.

Les résultats sont sur www.ecophyto-pro.fr

Le CPIE Loire Anjou (Centre Permanent d'Initiative pour l'Environnement) a développé une exposition destinée aux collectivités « **Sauvages des Rues, Belles et Rebelles** ». Cet outil propose d'apprendre à connaître et reconnaître les plantes sauvages afin de faire accepter la végétation spontanée auprès du grand public.

En savoir plus : <http://www.cpieloireanjou.fr>

Ainsi, les jardins et espaces verts peuvent être envisagés comme de réels supports pédagogiques permettant de sensibiliser aux enjeux environnementaux. De nombreux vecteurs de transmission d'informations peuvent être mis en place : panneaux d'informations, ateliers pédagogiques, magazines municipaux...

Changer de regard sur la vie...

En 2014, 10% des communes d'Ile de France, soit 130 au total, étaient passées au Zéro Phyto depuis 2011. 15% n'utilisent les pesticides que pour les cimetières

Source : Naturparif

Guide pratique : Conception et gestion écologique des cimetières



Les cimetières apparaissent parmi les lieux où la gestion alternative semble la plus compliquée à mettre en place. Au-delà des difficultés d'accès de certaines zones (espaces entre les monuments par exemple), le problème réside surtout dans le regard que nous portons sur la mort et sur le respect de nos défunts.

En France, les cimetières sont dominés par le minéral et la quasi-absence du végétal, si ce n'est au niveau des fleurissements de monuments et de certains alignements d'arbres ou d'arbustes. Pour comprendre, il faut revenir à la période durant laquelle les cimetières traditionnels localisés autour des églises, et sans doute d'aspect plus naturel, ont été déplacés hors des zones urbaines. Il s'agissait avant tout (et notamment au cours du 19^{ème} siècle),

d'une politique hygiéniste visant à limiter les épidémies. Les cimetières sont devenus de fait des lieux stériles, même si on note encore dans les années 1950 certains cimetières envahis par les herbes (Cimetière de l'Est à Rennes par exemple).

Ainsi, dans les cimetières, le changement de regard sur la vie prend tout son sens. La collectivité devra trouver des compromis et devra largement communiquer et expliquer les démarches engagées pour éviter tout lever de bouclier de la population locale.

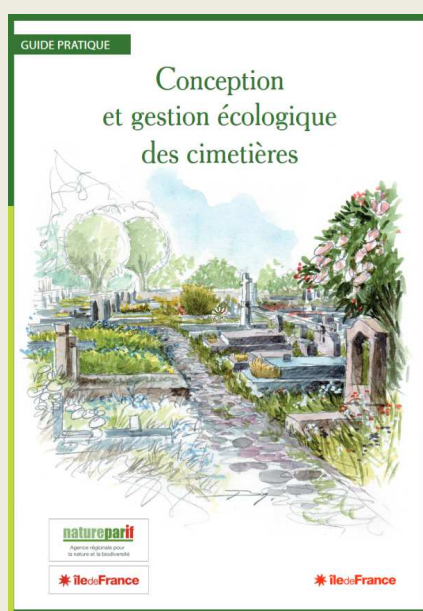
Un lien utile



Natureparif, agence régionale pour la nature et la biodiversité et Ile-de-France, a édité en 2015 un guide à destination des collectivités sur la conception et la gestion écologique des cimetières.

L'objectif est de donner les clés essentielles aux collectivités et aux professionnels pour concevoir et gérer différemment leur cimetière tout en respectant la réglementation actuelle, souvent méconnue. De la conception à la gestion, en passant par la communication, tous les éléments présentés ici sont le fruit de la synthèse de nombreux ouvrages, fiches techniques, expériences, et rencontres sur le sujet en France et en Europe.

Le guide est disponible sur le site : www.natureparif.fr



Formation et Management



Des compétences nouvelles à acquérir

Face aux nouvelles méthodes et façon de concevoir et entretenir les jardins et les espaces verts, le besoin de formation des professionnels du paysage est plus important. Au-delà d'exprimer un simple besoin de formations aux pratiques alternatives, la profession souhaite acquérir des compétences leur permettant d'avoir une vision systémique (connaissance du végétal, des techniques, du contexte pédoclimatique ...).

On le voit, la gestion alternative nécessite des compétences et connaissances plus approfondies sur certains outils ou méthodes. Ceci est le cas par exemple sur la connaissance du végétal. En effet, les démarches de gestion différenciée supposent le développement de plusieurs strates végétales et accordent davantage d'importance aux végétaux. Face à ce constat, la profession identifie le besoin d'une meilleure connaissance des végétaux (de la conception jusqu'à l'entretien). Ces connaissances concernent également le développement du végétal dans le temps d'un point de vue paysager (strates herbacée, arbustive ...) et de gestion des produits issus de l'entretien.



Témoignage

« La meilleure des techniques alternatives est la combinaison des différentes pratiques en fonction de la sensibilité de l'entreprise et du contexte. C'est pourquoi les appels d'offres ne doivent pas privilégier une méthode davantage qu'une autre ».

Entreprise Aralia

Pour répondre au besoin de reconnecter les professions de la conception, de l'aménagement et de l'entretien, il est nécessaire que les professionnels de la conception aient le même degré d'information que les entreprises du paysage.

Le management des équipes au cœur de la gestion alternative

Certains ont pu garantir le succès de leurs démarches grâce au management qu'ils ont mis en place. Les équipes techniques sont directement confrontées à la pénibilité d'un travail à partir de méthodes alternatives. L'adhésion des équipes aux choix retenus par l'entreprise est non seulement une garantie pour la réussite de la démarche « zéro phyto » mais aussi pour la sensibilisation du public.

Ainsi, lorsque la Cité Universitaire de Paris, décide de mettre en place une gestion différenciée de ses espaces verts, elle propose aux équipes techniques des ateliers collaboratifs. Les équipes sont scindées en trois groupes ; on leur demande alors de dessiner la vision des techniciens de leurs espaces et ce qu'ils souhaitent en faire.

Pour les appels d'offre, pouvoir accompagner les changements auprès des maîtres d'ouvrage

La gestion alternative des espaces verts implique une adaptation constante des techniques et outils en fonction des sites, de leurs contraintes et des attentes des usagers. Ces adaptations constantes peuvent apparaître difficiles si les appels d'offres sont trop restrictifs quant aux techniques et outils à utiliser dans la gestion des espaces verts.

L'évolution de la commande publique intègre par ailleurs de plus en plus l'interdiction des produits phytopharmaceutiques, même si d'après un sondage¹³, plus de la moitié des appels d'offres dits « environnementaux » interdiraient complètement l'usage de produits phytopharmaceutiques. La mise en application au premier janvier 2017 de la Loi dite "Labbé" viendra sans nul doute accélérer ces dispositions.

¹³ Chamault, C. 2014. *Le passage en zéro phyto pour une entreprise prestataire en entretien des espaces verts*. . *Agricultural sciences*. 40p.

FICHES TECHNIQUES

Cette partie propose une série de fiches relatives aux techniques de gestion alternative des espaces verts. Elles sont structurées autour de 5 grands thèmes :

- **A/ Gestion des maladies et des ravageurs**
- **B/ Gestion des adventices et des plantes non souhaitées**
- **C/ Outils d'analyse pour la mise en œuvre d'une gestion alternative**
- **D/ Amélioration et gestion du sol**
- **E/ Choix et gestion des végétaux**

Vous trouverez également en parallèle de ce document 4 fiches pédagogiques destinées à vos clients et collaborateurs permettant d'apporter un éclairage sur la mise en œuvre des techniques alternatives.

Les illustrations présentes dans le guide et dont la source n'est pas renseignée sont issues de la banque d'images libres de droits pixabay



A1/ LES AUXILIAIRES DE LUTTE CONTRE LES RAVAGEURS



Objectifs

- Favoriser la présence de la biodiversité
- Lutter contre les maladies et ravageurs



Principes généraux

Le mot « auxiliaire » désigne les êtres vivants qui, par leur mode de vie, provoquent la destruction ou l'inhibition des ravageurs des cultures. On les classe en deux catégories :

- **Les prédateurs** : ils chassent et dévorent leurs proies pour eux même ou pour le nourrissage de leurs larves,
- **Les parasites** : ils assurent une partie au moins de leur développement à l'intérieur d'un autre animal dont ils se nourrissent.

Ici, la notion d'auxiliaire est élargie. Elle comprend alors :

- **Les pollinisateurs** : Ils se nourrissent de nectar et de pollen qu'ils vont butiner dans les fleurs. En transportant les grains de pollen ils contribuent à la fécondation des fleurs et à la formation des graines et des fruits.
- **Les décomposeurs** : Ils dégradent la matière organique morte et contribuent à la formation d'humus (comme le vers de terre).

Attention



Certains animaux comme les guêpes, les fourmis noires (*Lasius niger*), les merles noirs (*Turdus merula*) ont un régime alimentaire en partie carnivore, mais ils peuvent causer des dommages aux plantes cultivées ou sont sources de désagréments pour les êtres humains. Ils ne sont donc pas qualifiés d'auxiliaires.



Méthodes et solutions

Il existe deux grandes solutions pour faire appel aux auxiliaires :

Favoriser la multiplication spontanée d'auxiliaires : Plusieurs moyens permettent de favoriser la multiplication et le développement spontané d'animaux auxiliaires comme la diversification des essences végétales, le bon choix d'essences végétales, l'abstention d'un traitement toxique ou l'implantation de haies.

L'élevage artificiel et le lâcher d'animaux auxiliaires : Cette lutte biologique reste, en Europe réservée aux cultures (sous serre et maïs). Des insectes auxiliaires peuvent maintenant être trouvés dans les commerces spécialisés.

Conseils : Il convient d'être prudent vis-à-vis de l'équilibre écologique du site. La coccinelle asiatique (*Harmonia axyridis*) est par exemple devenue envahissante en France.



Mise en œuvre

Comment favoriser les auxiliaires au sein d'un espace vert ?

Assurer une diversité végétale : Le plus important pour obtenir un jardin vivant favorable aux animaux est de diversifier la végétation avec :

- **Des espèces indigènes :** Ces plantes représentent un intérêt esthétique souvent aussi grand que des espèces exotiques et sont particulièrement accueillante (plus de 300 espèces d'insectes peuvent s'abriter et se nourrir du chêne). Adapté au sol, elles sont faciles à cultiver et nécessitent généralement peu d'entretien.
- **Des plantes sauvages :** De nombreuses plantes sauvages (la centaurée noire, la digitale, la chélidoine ...) sont intéressantes pour leur aspect esthétique et pour leur intérêt pour les animaux auxiliaires. Généralement présentes en bords de chemins, de ruisseaux ou sur des talus, les graines peuvent être prélevés sur les plantes sauvages après floraison.
- **Des plantes à pollen et nectar :** Elles nourrissent les insectes dits « floricoles » (syrphes, hyménoptères, mouches parasites ...). Ces insectes ont besoin de pollen et nectar pour se nourrir et produire leurs œufs. Il est nécessaire d'implanter des fleurs attractives l'été et d'assurer une floraison continue de la fin de l'hiver à l'arrière automne.



Photos ci-dessus : Centaurée noire (en haut),
Chélidoine (au centre) Digitale (en bas)

Zoom sur...



Les 5 meilleures plantes sauvages pour les auxiliaires

La carotte sauvage, le lotier corniculé, l'achillée millefeuille, le souci, le fenouil, présentent un intérêt commun pour de nombreux insectes, acariens, araignées auxiliaires. Leur floraison s'étend sur une large période et leur introduction dans le jardin est facile.

« Coccinelles, primevères, mésanges ... La nature au service du jardin »,
Denis PEPIN et Georges CHAVIN, 2012

- **Des plantes à moelle :** Les tiges de certaines espèces végétales sont creuses, comme le sureau, et contiennent de la moelle où de petites guêpes chasseresses (chassent les chenilles et autres nuisibles) par exemple, y installent leurs nids.
- **Une végétation structurée :** Tous les étages de la végétation doivent être présent sur un espace vert du lit de mousse en passant par les touffes d'herbes et plantes vivaces jusqu'aux arbres et arbustes, le tout imbriqué le plus possible en strates superposées.
- **Installer des haies champêtres :** Elles assurent des fonctions qui vont au-delà de la simple clôture ; station refuge, site de nidification, production de bois, de fruits comestibles ...
- **Les plantes indésirables** représentent une menace concurrentielle pour ces espèces végétales. Il est nécessaire de prévenir le développement de ces essences. L'installation d'un paillis organique ou d'un couvert de plantes couvre sol est particulièrement intéressant pour les insectes auxiliaires et permet de prévenir le développement de plantes indésirables.
- **Installer des abris :** La diversité de la faune ne dépend pas que de celle de la flore. Certains prédateurs sont limités dans leur extension par l'absence d'abris, de site de nidification. Il peut être intéressant de conserver les plantes sèches en hiver (les tiges constituent des abris pour de nombreux auxiliaires), d'installer des fagots de tiges creuses, des bûches à bois percés, d'installer des nichoirs et hôtels à insectes (voir photo ci-contre). Les haies, plantes grimpantes et lierres, litières de compost, tas de feuilles/bois morts, tas de pierres, pelouse fleuries et massifs vivaces sont autant d'abris favorables aux animaux auxiliaires.
- **Assurer le nourrissage des auxiliaires :** Les espaces verts ont également la capacité de nourrir les animaux auxiliaire en assurant la présence de graines et de fruits (pour les oiseaux par exemple) ou encore une floraison de la fin de l'hiver au début de l'automne pour assurer l'alimentation des insectes pollinisateurs.



Zoom sur...



Limiter l'éclairage de nuit

L'éclairage nocturne (lampadaires, bornes lumineuses ...) constitue souvent des pièges pour de nombreuses espèces. Eteindre les lumières ce n'est pas seulement économiser de l'énergie c'est aussi préserver les papillons de nuit et les vers luisants mâles.

« Coccinelles, primevères, mésanges ... La nature au service du jardin »,
Denis PEPIN et Georges CHAVIN, 2012

A2/ BIO-INSECTICIDES



Objectifs

- Lutte contre les insectes et ravageurs
- Traitement et protection contre les maladies



Principes généraux

Les bio-insecticides sont des produits biologiques préparés à partir d'organismes vivants ou des substances qu'ils produisent. **Ils permettent de limiter la prolifération de ravageurs ou maladies.** Les bio-insecticides sont spécifiques à une espèce et respectent les animaux auxiliaires.

Conseils : Il est nécessaire de combiner les bio-insecticides avec les auxiliaires et choix des végétaux. Très souvent les bio-insecticides n'ont pas la même efficacité que les produits chimiques.



REGLEMENTATION

Les produits de biocontrôle, qualifiés à faible risque ou dont l'usage est autorisé en agriculture biologique peuvent être utilisés dans le cadre de la loi Labbé. Ils sont définis à l'article L.253-6 du code rural

La liste des produits de biocontrôle est actualisée tous les trois mois sur <https://info.agriculture.gouv.fr/gedei/site/bo-agri> et disponible sur le site internet de l'Unep.

Toutefois **la plupart des produits de biocontrôle sont des produits phytopharmaceutiques** : pour les utiliser, le Certiphyto est obligatoire et l'agrément d'entreprise est recommandé.

Les bio-insecticides dont l'usage est autorisé en Jardin, Espaces Verts et Infrastructure sont autorisés dans le cadre de la Loi Labbé.

AVANTAGES	INCONVENIENTS
<ul style="list-style-type: none"> + Biodégradables, absence de résidus nocifs, + Moins chers si produit localement, + Efficacité à usage long terme. 	<ul style="list-style-type: none"> + Vitesse d'action souvent lente, + Nécessite une identification exacte du ravageur (car solution spécifique), + Efficacité variable selon les facteurs biotiques et abiotique, + Les organismes ciblés peuvent développer une tolérance aux pressions exercées par les bio-insecticides + Risques pour la santé humaine en toxicité immédiate.



Méthodes et solutions

On distingue trois catégories de bio-insecticide.

- Les **bio-insecticides microbiens**, qui sont dérivés de divers organismes microscopiques (bactéries, virus, champignons),
- Les **bio-insecticides biochimiques ou à base de plantes**, sont d'origine naturel ou dérivés synthétiques structurellement similaires au fonctionnement de leurs homologues naturels,
- Les **bio-insecticides phyto-protecteurs incorporés dans les plantes** (PIP), sont des substances produites par les plantes et rendent inactives les substances toxiques à l'origine interne ou externe.

SOLUTIONS	INTERET	EXEMPLES
Bactéries	Contrôle les maladies des plantes, nématodes, insectes et mauvaises herbes. Augmente le rendement des plantes dans certains cas.	Bacillus thuringiensis (utilisé pour lutter contre les chenilles) Bacillus subtilis (utilisé pour lutter contre la « pourriture grise », maladie de la vigne)
Virus	Tue les invertébrés (larves, mites, moustiques ...)	Baculovirus (utilisé pour lutter contre les invertébrés types larves mites, symphytes ...)
Champignons	Lutte contre les maladies des plantes, insectes et mauvaises herbes, Stimule la défense et croissances des plantes hôtes dans certains cas.	Beauveria bassiana (tue les insectes tels que les termites, et certaines espèces de papillon)
Préparation à base d'extraits de plantes	Repousse ou tue les insectes ciblés.	Le tabac (lutte contre le puceron), Les décoctions de plantes (lutte contre les insectes en tout genre)
Phytoprotecteurs incorporés dans les plantes	Matériel génétique de la plante modifié à partir d'une autre plante, lui permettant de produire des substances aux propriétés protectrices	



Mise en œuvre

Application

Les produits utilisés dans la lutte contre les insectes et les maladies se trouvent soit sous forme de poudre pour poudrage, soit sous forme de poudre mouillable (bouillie) ou de liquide à pulvériser. Plus rarement il existe des appâts ou des produits à appliquer au pinceau. La technique du poudrage consiste à projeter le produit sur les plantes avec la main. Elle ne convient qu'à certains bio-insecticides et est peu économe. On peut également utiliser des appareils pour le poudrage (boîte souffleuse, poudreuse, soufflets).

Période d'application

Il est recommandé de poudrer sur feuillage humide. En revanche on évitera de traiter par temps humide, pluvieux ou venteux. La pluie rend inefficace le traitement.

A3/ LES PIEGES A NUISIBLES



Objectifs

- Lutter contre les insectes nuisibles,
- Contrôler les populations de ravageurs



Principes généraux

Les pièges à nuisibles permettent de procéder au suivi des populations de ravageurs ciblés et ainsi éviter leur prolifération. On distingue les systèmes de piégeages et les systèmes de confusion. On parle alors de :

- **Lutte physique** pour les systèmes de piégeage,
- **Médiateurs chimiques** pour les systèmes de confusion. La méthode consiste à leurrer l'espèce nuisible ciblée.



Méthodes et solutions



SOLUTIONS	PRINCIPE	INTERET	INCONVENIENT
Pièges chromo-attractif	Bande engluée chromo attractive pour les insectes	L'insecte reste collé à la bande engluée, Solution spécifique	Changer les bandes engluées régulièrement
Pièges alimentaires	Source alimentaire attractive qui attire les insectes dans une préparation	L'insecte se noie, Attire aussi bien les mâles que les femelles	Changer la préparation régulièrement Solution peu spécifique
Pièges à lumière	La lumière attire les insectes	L'insecte est brûlé par la lumière.	Attire beaucoup d'espèces d'insectes, Solution peu sélective
Médiateur chimique	Diffusion de phéromones qui désorientent certains insectes mâles	L'insecte ne parvient pas à se reproduire, Solution spécifique	Renouvellement des phéromones
Pièges à phéromone	On attire l'insecte avec des phéromones sexuelles femelles	L'insecte reste collé à la bande engluée, Solution spécifique	Le piège sature vite et peut piéger les oiseaux Convient mieux à des populations de faible importance ou au suivi
Pièges mécaniques	Positionné pour capturer ou tuer le nuisible à un moment précis	Assez efficace	Nécessite une surveillance car peu spécifique

Mise en œuvre

Application

Les pièges à nuisibles sont généralement combinés à des substances pour attirer ou leurrer l'insecte. Les substances que l'on utilise généralement sont :

- **Les phéromones**
Ces substances chimiques sont émises par la plupart des animaux et certains végétaux. Elles agissent comme des messagers entre les individus d'une même espèce. On peut les utiliser comme appât et perturbateur sexuel.
- **Les protéines hydrolysées**
Obtenues par hydrolyse de la protéine, ces substances sont d'origine animale ou végétale et utilisées principalement comme appât.

On peut utiliser l'ensemble de ces pièges de deux façons distinctes ;

- **Le piégeage de masse**
Le but est d'attraper le plus d'insectes possibles pour réduire la population globale. L'efficacité dépend généralement du nombre de pièges posés.
→ On peut utiliser tout type de piège pour ce genre de mise en œuvre.
- **Le piégeage de surveillance**
Le but est d'estimer la population d'un insecte donné. On peut utiliser les pièges en nombre réduit et faire des comptages réguliers pour suivre le développement de la population. Cette technique permet de déterminer le moment d'intervention.
→ On utilise généralement les pièges chromo-attractifs et à phéromones.

Le nombre de pièges au m² varie selon l'usage que l'on en fait. Par exemple pour les pièges à Charançon Ferrugineux on dispose 4 à 6 pièges/ha pour la lutte. On dispose 2 à 3 pièges/ha pour le suivi.

Période d'application

On privilégiera une application des pièges à phéromones pendant la période de reproduction de l'espèce ciblée.



RESSOURCES

- Plante & Cité : Guide « Piégeage en espaces verts », M GUERIN, Juin 2012 (photo ci-contre)
- Plante & Cité : Fiche de synthèse « Technique de piégeage en extérieur », M. GUERIN, J. VILLENAVE, 2012
- Site internet : <https://www.ecophyto-pro.fr/>

LE PIÉGEAGE EN ESPACES VERTS



Plante & Cité
GUIDE PRATIQUE DE LA GESTION ALTERNATIVE DES ESPACES VERTS
Quatrième trimestre 2012

B1/ LIMITER LE DEVELOPPEMENT DES ESPECES NON SOUHAITEES



Objectifs

- Eviter les opérations de désherbage et réduire la pénibilité associée
- Limiter la compétition pour les ressources naturelles entre plantes indésirables et ornementales
- Respecter les critères esthétiques fixés



Principes généraux

Les méthodes préventives permettent de limiter le développement des plantes indésirables d'un espace paysager. La mise en œuvre de ces méthodes conduit notamment à réduire le recours aux solutions de désherbage et d'élimination des adventices. Pour cela, il est nécessaire de respecter certains principes pour garantir une gestion alternative simplifiée :

- **Augmenter la couverture et l'occupation du sol** : Elle consiste à créer une concurrence et un obstacle au développement des adventices tout en favorisant un sol frais et vivant. Deux solutions existent : l'apport de paillage et la plantation de vivaces couvre-sol.
- **Adapter les apports et la fertilisation** : Un apport important de fertilisation entraîne non seulement un développement accéléré des plantations, mais aussi des espèces adventices. Il convient donc d'adapter la fertilisation et les apports en fonction des justes besoins des végétaux souhaités (qui auront été choisis en fonction du sol également).
- **Limiter le travail mécanique du sol** : Le travail du sol entraîne la mise à nue et la remontée des graines présentes dans la banque du sol. Ceci entraîne une levée de dormance et leur germination. Il est donc nécessaire de limiter et d'adapter le travail du sol mis en œuvre.



Méthodes et solutions

SOLUTIONS	PRINCIPES	AVANTAGES	LIMITES
Paillages et toiles		Fiche B1 - Protection du sol : Paillage, Mulch et toiles	
Utilisation de plantes couvre-sols	Plantation d'espèces assurant une couverture dense en rapide du sol	Durabilité des plantations, Apport de biodiversité spécifique, Esthétisme	Coûts d'installation
Plantation de couvre-sols	Ensemencement de surfaces sablées, stabilisés ...	Reconversion des surfaces à moindre coût	Conditions d'installation aléatoires
Semis direct	Introduction directe de la graine dans le sol sans passer par le travail du sol.	Diminution de l'érosion, Amélioration de l'activité biologique, Gains de temps	Frein psychologique



Mise en œuvre

Pour les paillis, on respectera les conditions d'applications formulés en **fiche technique B1**.

Fiche B1 - Protection du sol : Paillage, Mulch et toiles.

On veillera à apporter une fertilisation raisonnée en respectant les besoins de la plante, la teneur du sol et les principaux ratios utilisés en horticulture.

Fiche A5 – Le sol : Outils d'analyse

Les espèces couvre-sol : Choix des espèces

Le choix des espèces couvre-sol s'effectue sur la base des capacités du végétal à couvrir de manière dense et pérenne le sol. Du point de vue écologique, on fera le choix d'essences indigènes naturellement adaptées aux conditions pédoclimatiques donc plus résistantes aux maladies et ravageurs. Le tableau suivant, extrait du guide technique de la gestion différenciée du Parc Naturel Régional Oise-Pays de France, propose quelques espèces locales pouvant être utilisées en couvre sol.

Espèce	Couleur	Période de floraison							
		Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre
Anémone des bois	blanc	■	■	■					
Bugle rampant	bleu			■	■				
Ficaire	jaune	■	■	■					
Géranium Herbe à Robert	rose			■	■	■	■	■	■
Lamier jaune	jaune pâle		■	■	■				
Lierre	vert (feuillage)	■ Pérenne							
Lierre terrestre	bleu		■	■	■				
Myosotis des bois	bleu clair		■	■	■	■	■	■	■
Petite Pervenche	violet		■	■	■				
Véronique rampante	bleu			■	■				

Les espèces couvre-sol : Application

La plantation s'effectue généralement en godet. Afin de limiter le développement des adventices le temps de la pousse des couvre-sol, il est recommandé de ne pas travailler la terre et d'apporter un paillage en complément. Une surveillance et un entretien sont nécessaires pour supprimer les éventuelles espèces adventices qui viendraient à se développer.

Quelques exemples de plantes couvre-sol



Photos ci-contre : La Pensée (à gauche), l'Alchemille (au centre), le lierre (à droite).

B2/ TECHNIQUES DE DESHERBAGE MECANIQUE ET MANUEL



Objectifs

- **Eliminer les espèces végétales indésirables**



Principes généraux

Les techniques de désherbage mécanique et manuel rassemblent l'ensemble des méthodes qui permettent d'éliminer à la main ou à l'aide d'un outil, les végétaux non désirés. La plupart de ces solutions consomment des ressources (humaines, naturelles, énergétiques ...). La solution optimale est donc celle qui répond aux objectifs et attentes de chacun (pénibilité, bilan carbone, consommation en eau, impact environnemental, rendement, coût d'investissement ou des consommables...). Certaines sont néanmoins complémentaires et peuvent ainsi être combinées.

Le choix d'une ou plusieurs techniques de désherbage mécanique et manuel adaptées à une gestion alternative impose de prendre en compte :

- **Le seuil d'acceptabilité des espèces spontanées en fonction** : des usages (terrain de sport, golf ...), du contexte paysager, des objectifs du site, du contexte socioculturel (avec la population riveraine ...) et patrimonial,
- **Le type de support** (revêtement imperméable, revêtement minéral perméable ...),
- **Le végétal à supprimer** (taille, germination...).



Photo ci-contre : Acceptation de la végétation spontanée sur un espace de cheminement



Méthodes et solutions

SOLUTIONS		DESCRIPTIF	AVANTAGES	INCONVENIENTS	PELOUSE / GAZON	SOL NU AVANT IMPLANTATION	VOIRIE	ALLEE GRAVILLONNEE
Manuelle	Arrachage	Arrachage à la main	Précision, Efficacité immédiate	Pénibilité, Production de déchets	X	X	X	X
Manuelle	Binage	Arrachage et ameublissement de la couche superficielle du sol à l'aide d'une binette	Efficacité immédiate	Pénibilité, Fréquence d'action élevée		X	X	X
Mécanique	Brosse portée	Installée sur un corps de débroussailleuse la brosse en acier élimine les plantes indésirables par passages successifs	Facilité de mise en œuvre, Fort pouvoir pénétrant Coût d'investissement et de formation de l'utilisateur réduit	Energivore Production de déchets Pénibilité Consommables (usure des brosses importantes)		X	X	
Mécanique	Brosse poussée	Un chariot actionne une brosse en acier qui élimine les plantes indésirables	Largeur de travail plus importante Polyvalence (balayage, désherbage, ramassage).	Production de déchets, Pénibilité, Poussière		X	X	
Mécanique	Brosse sur balayeuse	Une balayeuse actionne des brosses en acier ou acier mixte nylon qui éliminent les plantes indésirables d'une surface ou de bordures ciblées	Accès aux zones de transitions (surfaces perméables/imperméables), Rendement important	Production de déchets, Accessibilité limitée, Coût d'investissement et de formation de l'utilisateur élevé, Consommation de carburant et de matériaux (usure de brosse importante)		X	X	



SOLUTIONS		DESCRIPTIF	AVANTAGES	INCONVENIENTS	PELOUSE / GAZON	SOL NU AVANT IMPLANTATION	VOIRIE	ALLEE GRAVILLONNEE
Mécanique	Travail superficiel du sol	Des lames, griffes, rouleaux installés sur un module tracté par un utilitaire remanient la couche superficielle du substrat et déchaussent les adventices.	Ameublir la surface du sol	Attention à la levée de dormance des graines, Pénibilité sur terrain très tassé, Résultat variable selon le niveau d'humidité du sol		X		X
Mécanique	Motoculteur	Le motoculteur est pourvu de socs qui retournent la terre (principe bêche). Il enterre de ce fait les racines	Décompactage des sols	Un grand nombre de végétaux meurent, mais certains repartent de la racine. Attention à la levée de dormance des graines.	X	X		
Mécanique	Motobineuse	La motobineuse remue le sol mais ne le retourne pas complètement. Les fraises tournent sur elles-mêmes et enfouissent les mauvaises herbes.	Systèmes électroportatifs sur batterie confortables et ergonomiques	Coupler à un petit désherbage manuel Déconseillé avec des plantes à racines traçantes (sinon multipliées) Attention à la levée de dormance des graines.	X	X		
Mécanique	Scarificateur mécanique	Le scarificateur peigne la pelouse et arrache la mousse (avec ses dents rotatives) sans déterrer les graminées vivaces qui composent le couvert.	Permet de déloger les jeunes pousses des indésirables du gazon.	L'espace laissé libre par la mousse laisse la place aux indésirables il est nécessaire de coupler la technique avec un réensemencement du gazon. Pas d'effet sur les vivaces à pivot et risque de les multiplier	X			





Mise en œuvre

Ressource et approvisionnement

SOLUTIONS	COUT D'INVESTISSEMENT	RENDEMENT MAX.	FREQUENCE D'INTERVENTION	GABARIT
Binage Manuel	< 30 €	650 m ² /h	Elevée	Compact
Arrachage	NA	650 m ² /h	Elevée	Compact
Brosse portée	500 – 650 € (moteur thermique)	1 400 M ² /h	Moyenne	Compact
Brosse poussée	2500 – 3500 €	800 m ² /h	Moyenne	Volumineux
Brosse sur balayeuse	NC	NC	Moyenne	Très Volumineux
Travail superficiel du sol	NC	NC	Moyenne	Très Volumineux

Période d'application

De manière générale, on réalise les opérations de désherbage sur la période végétative, c'est-à-dire du printemps à la fin de l'automne.

Conseils : Il est crucial de procéder sur une végétation encore peu installée pour éviter la dispersion des graines et espérer un effet radical. Autrement, il ne s'agit que de gérer la colonisation et d'en limiter le volume.



RESSOURCES

- Etude de comparaison des méthodes alternatives de désherbage : Compamed (propose des fiches de synthèse sur l'usage, l'efficacité et l'évaluation environnementale de techniques de désherbage)

Lien : <https://www.compamed.fr>

Ci-contre : fiche de synthèse Compamed sur les techniques de désherbage



B3/ TECHNIQUES THERMIQUES



Objectifs

- **Eliminer les espèces végétales indésirables**
- **Optimiser l'accès aux ressources naturelles pour les plantes souhaitées**



Principes généraux

Les techniques de désherbage thermique rassemblent l'ensemble des méthodes qui permettent d'éliminer les végétaux indésirables en provoquant un choc thermique. On décline trois grands procédés de désherbage thermique :

- **Le désherbage thermique à flamme,**
- **Le désherbage thermique infrarouge**
- **Le désherbage thermique à eau,**
- **Le désherbage thermique à vapeur.**

Le choix d'une technique de désherbage thermique adaptée à une gestion alternative impose de prendre en compte :

- **Le seuil d'acceptabilité des espèces spontanées en fonction** : des usages (terrain de sport, golf ...), des objectifs du site, du contexte paysager, du contexte socioculturel (avec la population riveraine ...) et patrimonial,
- **Le type de substrat** (revêtement imperméable, revêtement minéral perméable ...),
- **Le végétal à supprimer.**



Photo ci-dessus : Colonisation de la voirie par la végétation spontanée

B/ GESTION DES ESPECES NON DESIREES

SOLUTIONS	DESCRIPTIF	AVANTAGES	INCONVENIENTS	PELOUSE / GAZON	SOL NU AVANT IMPLANTATION	VOIRIE	ALLEE GRAVILLONNEE
Rampe sur tracteur – Flamme directe	Une rampe de brûleurs est installée à l'avant d'un tracteur. Alimentée par des bouteilles de gaz, la rampe produit des flammes qui brûlent les parties aériennes des végétaux sur son passage	Investissement faible, Maniabilité Facilité d'utilisation	Interventions régulières sur jeunes pousses Consommation de gaz élevée Absence de sélectivité (le rang est brûlé qu'il porte ou non des plantules)				
Désherbage eau chaude	Une cuve d'eau chaude, remorquée par un utilitaire alimente une à deux lances en eau chaude. L'eau brûle les parties aériennes du végétal ciblé.	Bonne efficacité surtout sur les plantes jeunes, Certains équipements fonctionnent à l'électricité (systèmes de cumulus mais faible rayon d'action et une chauffe quotidienne seulement	Vitesse d'avancement assez lente Allers et retours pour les approvisionnements en eau fréquents Consommation en eau et en carburant importante, Coût d'investissement élevé Remorque lourde et permis PL exigé le plus souvent	X		X	X
Désherbage vapeur	Une cuve d'eau chaude, chargée sur un chariot ou remorquée par un utilitaire alimente une ou plusieurs lances en vapeur d'eau chaude Un jet est diffusé sur les plantes à éliminer.	Bonne efficacité surtout sur les plantes jeunes, Nombre de passages limités sur les surfaces imperméables Il existe des solutions de faible encombrement pour plus d'accessibilité	Vitesse d'avancement assez lente Consommation en eau importante Coût d'investissement élevé	X		X	X
Désherbage thermique à mousse	Un jet de mousse est diffusé sur les plantes à éliminer. La mousse est composée d'eau chaude et d'extraits de noix de coco et de maïs.	Nombre de passage équivalent au désherbage à eau chaude Vitesse d'avancement intéressant Bonne efficacité	Disponibilité en eau, Consommation en eau et en carburant importante Nécessité d'un intrant supplémentaire (mousse)	X		X	X





Méthodes et solutions

SOLUTIONS	DESCRIPTIF	AVANTAGES	INCONVENIENTS	PELOUSE / GAZON	SOL NU AVANT IMPLANTATION	VOIRIE	ALLEE GRAVILLONNEE
Lance portée – Flamme directe	Une bouteille de gaz alimente une lance dont la flamme brûle les parties aériennes des végétaux indésirables	Investissement faible, Maniabilité Facilité d'utilisation	Interventions régulières sur jeunes pousses Consommation de gaz élevée			X	X
Lance sur chariot tiré - Flamme directe	Une bouteille de gaz, installée sur un chariot alimente une lance dont la flamme brûle les parties aériennes des végétaux indésirables	Investissement faible, Maniabilité Facilité d'utilisation	Interventions régulières sur jeunes pousses Consommation de gaz élevée			X	X
Rampe sur chariot poussé – Rayonnement infrarouge	Une rampe de 3 à 5 brûleurs installée sur un chariot est alimentée par une ou plusieurs bouteilles de gaz. Elle génère des flammes qui brûlent les parties aériennes des végétaux sur son passage	Investissement faible, Maniabilité Facilité d'utilisation	Interventions régulières sur jeunes pousses Consommation de gaz plus élevée, Problème de gel des tuyaux et buses du fait de la décompression du gaz	X		X	X
Four sur chariot poussé – Flamme indirecte	Un four installé sur un chariot est alimenté par une ou plusieurs bouteilles de gaz. Il produit de la chaleur qui brûle les parties aériennes des végétaux sur son passage	Investissement modéré, Consommation de gaz limité par rapport aux solutions en flamme directe	Nombre de passages répétés sur jeunes plantules	X		X	X





Mise en œuvre

Ressource et approvisionnement

SOLUTIONS	COUT D'INVESTISSEMENT	RENDEMENT MAX.	FREQUENCE D'INTERVENTION	GABARIT
Lance portée	200 – 500 €	500 m ² /h	Elevée	Compact
Lance sur chariot	400 – 1 200 €	1 200 m ² /h	Elevée	Compact
Rampe sur chariot	2 400 – 5 700 €	500 m ² /h	Elevée	Volumineux
Four sur chariot	800 – 5 000 €	1 500 m ² /h	Elevée	Volumineux
Rampe sur tracteur	NC	NC	Elevée	Très volumineux
Désherbage eau chaude (cuve > 100 L)	12 000 – 30 000 €	400 m ² /h	Moyenne	Très volumineux
Désherbage vapeur (cuve < 100 L)	8 000 – 10 000 €	900 m ² /h	Moyenne	Volumineux
Désherbage vapeur (cuve > 100 L)	9 000 € - 28 000 €	NC	Moyenne	Très Volumineux

Période d'application

On limitera au maximum ces interventions en période de forte chaleur ou de sécheresse afin de prévenir le risque d'incendie.

Elles ne sont opérantes qu'avec une flore fraîchement installée et inefficace voire très impactante pour l'environnement si le volume foliaire à gérer est important. Dans ce cas, une coupe préalable peut permettre de limiter le temps et les risques de l'intervention.

Conseils : Attention à l'aspect inesthétique de la mousse oxydée après un désherbage thermique à mousse.

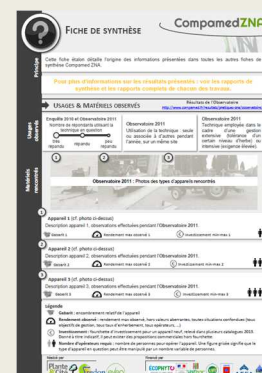


RESSOURCES

- Etude de comparaison des méthodes alternatives de désherbage : Compamed (propose des fiches de synthèse sur l'usage, l'efficacité et l'évaluation environnementale de techniques de désherbage)

Lien : <https://www.compamed.fr>

Ci-contre fiche de synthèse Compamed sur les pratiques de désherbage



B4/ TECHNIQUES DE LUTTE CONTRE LES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES



Objectifs

- **Lutter contre la prolifération des espèces végétales exotiques envahissantes**
- **Optimiser l'accès aux ressources naturelles pour les espèces végétales indigènes**



Principes généraux

Une espèce exotique envahissante est une espèce allochtone (non indigène) dont l'introduction par l'homme (volontaire ou fortuite), l'implantation et la propagation menacent les écosystèmes ou les espèces indigènes. Les espèces exotiques envahissantes ont de multiples conséquences :

- **Modification des milieux**, de manière plus ou moins irréversible. Par exemple, des zones d'eau libre finissent par être comblées, des formations végétales s'appauvrissent et deviennent uniformes, des milieux naturels perdent leurs qualités, la diversité floristique diminue ...
- **Gène pour les activités humaines**, par exemple quand des plantes font obstacles à l'écoulement des eaux, ce qui augmente les risques d'inondation et limite l'efficacité des ouvrages hydrauliques. Les nuisances touchent également la pêche, la chasse, les loisirs nautiques et le tourisme.
- **Conséquences sur la santé**, le cas le plus connu actuellement et le plus problématique est celui de l'Ambrosie, dont le pollen allergisant est devenu un enjeu de santé publique

Avant d'envisager la mise en œuvre de solutions techniques pour lutter contre les essences végétales exotiques envahissantes, il est nécessaire de prévenir leur développement. Il s'agit dans la mesure du possible de **ne plus planter ces végétaux et les substituer par des essences locales**. Bien que cette recommandation semble évidente il est nécessaire de **connaître ces espèces exotiques envahissantes** et **communiquer l'information auprès de la clientèle** afin de sensibiliser au maximum le grand public.



REGLEMENTATION

Le code de l'environnement interdit l'introduction dans le milieu naturel, le transport et la commercialisation de certaines espèces exotiques envahissantes (Art L411-3). Le texte prévoit également le prélèvement, la garde ou la destruction de spécimens de l'espèce introduite par décision de l'autorité administrative dès que la présence dans le milieu naturel de l'une des espèces visées est constatée (Art. L411-3).



Méthodes et solutions

Il existe des solutions techniques curatives¹⁴ pour lutter contre les espèces végétales exotiques envahissantes. Ces solutions sont d'une efficacité relative. L'utilisation de ces différentes techniques, parfois combinées doit être réfléchi en fonction du contexte local, des enjeux, des usages et des risques.

SOLUTIONS CURATIVES	QUELQUES EXEMPLES	DESCRIPTIFS
Contrôle manuel et mécanique	Arrachage, fauchage, débroussaillage, taille ...	Ce type de technique est utilisable sur tous les types d'espèces et de milieux. L'efficacité est intéressante allant d'une limitation de la progression des foyers les plus importants à une possible éradication pour les plus petits foyers. Attention toutefois au transport qui peut être un facteur de discrimination. Il conviendra de bâcher soigneusement les déchets.
Contrôle biologique	Insectes ravageurs, bactéries ...	Ce type de technique est potentiellement utilisable sur herbacées terrestres et aquatiques. Elle permet de réguler les foyers et de les affaiblir, mais ne vas pas jusqu'à l'éradication. Actuellement, très peu d'agents de lutte biologique sont disponibles pour gérer les plantes invasives. Cette technique nécessite des coûts de recherche et de développement importants.
Contrôle écologique	Plantation, Ombrage, Pâturage	Ce type de technique consiste à rééquilibrer le milieu, renaturer les écosystèmes par un ensemble d'interventions sur le milieu (plantation de végétaux locaux...). Contrairement aux autres méthodes, elle présente une efficacité à moyen ou long terme, non perceptible immédiatement. Elle est donc à envisager en complément des autres méthodes.



Témoignage

« Il est nécessaire d'adapter les pratiques pour chaque plante en question. Par exemple pour la plante *Polygonum*, l'arrachage mécanique doit être suivi de la pose d'une couverture artificielle. Le végétal ne pousse pas en l'absence de soleil. »

Jean-Michel DEHAYE, Entreprise DEHAYE Espaces Verts

Mise en œuvre

A l'échelle nationale, il existe deux listes permettant d'identifier les plantes exotiques envahissantes

¹⁴ Il est cependant à noter que la lutte contre les organismes réglementés à l'aide de produits phytosanitaires reste autorisée dans tous les espaces publics.

Lien : <https://www.ecophyto-pro.fr/n/la-loi-mode-d-emploi-faq-sur-la-loi-labbe/n:323>



B/ GESTION DES ESPECES NON DESIREES

L'Unep recommande le code de conduite professionnel de Val'hor, interprofession de la filière horticole et du paysage qui dresse ces deux listes. Il propose la mise en place de mesures concrètes et de bonnes pratiques comprenant des restrictions totales (liste de consensus) et partielles d'utilisation de certaines plantes (liste de plantes soumises à recommandation).

Pour en savoir plus : <http://www.codeplantesenvahissantes.fr>

	LISTE DE CONSENSUS	LISTE DE PLANTES SOUMISES A RECOMMANDATIONS
OBJECTIFS	Interdictions de multiplication, de plantation et de mise en vente d'une quinzaine de plantes.	Recommandations précises sur la multiplication et plantation de plantes précises.
LISTE	Ailante, Ambroisie, Armoise des Frères Verlot, Sénéçon en arbre, Bident à fruits noirs, Herbe de la pampa, Balsamine de l'Himalaya, Paspale à deux épis, Phytolaque d'Amérique, Cerisier tardif, Renouée du Japon, Renouée de Sakhaline, Renouée de Bohême, Muguet des pampas, Solidage géant, Ludwigie à grandes fleurs, Jussie rampante.	Mimosa, Buddléia de David, Berce du Caucase, Rhododendron pontique, Rosier rugueux.



Photos ci-contre : Reynoutria japonica ou Renouée du Japon (à gauche) et Jussia grandiflora ou Ludwigie à grandes fleurs (à droite)



REGLEMENTATION

L'UE a publié le 3 juillet 2016, la liste des espèces exotiques envahissantes menaçant la biodiversité et les activités économiques. La liste retiens 13 espèces végétales dont des plantes aquatiques comme les jussies qui font déjà l'objet de restriction dans la réglementation française, la Jacinthe d'eau (*Eichornia crassipes*), ou encore des espèces terrestres comme le Sénéçon en arbre (*Baccharis hamifolia*) qui en s'installant sur le littoral perturbe le fonctionnement des écosystèmes.

Pour en savoir plus sur la réglementation, consultez la fiche Unep :

<http://www.lesentreprisesdupaysage.fr/base-documentaire/environnement/engagement-contre-les-especes-exotiques-envahissantes>

C1/ CONCEPTION EN VUE D'UNE GESTION ÉCOLOGIQUE



Objectifs

- Permettre la mise en œuvre ultérieure d'une gestion alternative des espaces verts
- Préparer à l'organisation et à la planification les opérations d'entretien



Principes généraux

Il s'agit de prévoir, dès la conception, un entretien et une gestion écologique et un écosystème fonctionnel. Tout en tenant compte des attendus du client et des usagers, il s'agit de réduire, pour la future gestion du jardin, les pollutions, la fréquence d'entretien, la consommation d'eau et l'utilisation de produits nocifs. Cette conception adaptée s'appuie sur le bon équilibre de l'écosystème local et contribue ainsi à développer la biodiversité. Une conception adaptée repose sur plusieurs étapes :

Mobiliser les bonnes connaissances

Un changement de perception de l'aménagement est indispensable, par exemple en matière d'approche du végétal (on questionne la place du végétal au sein de l'espace paysager, on envisage l'utilisation d'essences sauvages, indigènes ...). Il est donc nécessaire d'avoir des connaissances solides sur les végétaux, les milieux dans lesquels ils seront plantés et sur les techniques alternatives existantes.

Instaurer des temps de concertation entre les acteurs de la conception, de l'entretien et de l'aménagement

Pour adapter la conception à la gestion alternative, il est nécessaire d'avoir une vision systémique (connaissance du végétal, des techniques alternatives, du contexte pédoclimatique, de la biodiversité locale ...). En multipliant les temps d'échanges entre des professionnels aux expertises complémentaires (services techniques en charge de l'entretien, fournisseurs de végétaux ...), le projet paysager sera plus adapté à une gestion alternative. C'est également un moyen de garantir l'adhésion des professionnels au projet paysager.

Expliquer les nouvelles formes de paysages

Une conception adaptée à des techniques de gestion alternatives induit l'apparition de nouvelles formes de paysages dans les projets (multiplication et superposition des strates végétales, apparition de flore spontanée ...) qu'il est nécessaire d'expliquer aux professionnels (aménageurs, techniciens d'entretien ...) et au grand public pour une meilleure acceptabilité.

Conseils : Plus la communication sur les choix autour d'un projet paysager est transparente et se fait tôt, plus rapide est l'adhésion du client et du public au projet.

Mise en œuvre – L'exemple des espaces collectifs

ETAPE 1 // ANALYSE DE L'EXISTANT : L'Inventaire quantitatif

L'inventaire quantitatif est l'opération préalable et permet de localiser les différents espaces, de connaître les surfaces à entretenir, les tâches d'entretien, leur fréquence et le matériel utilisé. Le travail aboutit à une carte détaillée à l'échelle du territoire considéré.

En complément, cet inventaire intègre les contraintes environnementales, les contraintes réglementaires et le cahier des charges du donneur d'ordre

ETAPE 2 // ANALYSE DE L'EXISTANT : L'Inventaire Qualitatif

L'analyse s'effectue pour chacun des espaces inventoriés sur des critères comme la localisation, la fréquentation, les usages, les intérêts pour la faune et la flore, les contraintes d'intervention... Elle permet de faire ressortir les enjeux propres à chaque type de site.

Conseils : Cette étape peut être réalisée par les agents techniques, bureaux d'études de paysage, écologie, mais aussi avec l'aide de la population locale !

ETAPE 3 // Définition des objectifs

La définition des objectifs s'effectue d'abord à l'échelle du territoire pour avoir une vision d'ensemble et cohérente. Ils sont ensuite déclinés et précisés site par site en tenant compte des objectifs sociaux, culturels, environnementaux, ou économiques.

ETAPE 4 // Traduction en prescriptions d'entretien

Les objectifs fixés site par site permettent de réaliser ensuite un classement des espaces verts. Ce classement n'est pas qualitatif mais défini selon différents critères d'entretien. Chaque classe précise les tâches à réaliser, à quelle fréquence, dans quelles modalités.

Conseils : Les systèmes d'information géographique sont de très bons outils pour organiser et suivre la gestion différenciée.

ETAPE 5 // Suivi de la gestion écologique

Année après année, il est nécessaire de rendre compte des progrès apportés et de rester cohérent avec la démarche lors de nouveaux aménagements (suivi des objectifs, réajuster les pratiques ...).

RESSOURCES

- Natureparif : Guide de gestion différenciée (interactif) à l'usage des collectivités (en ligne)
- Site internet : <http://www.gestiondifferenciee.org/>, intégrant une importante base documentaire et retours d'expériences...

C2/ METHODES POUR LE CHOIX DE VEGETAUX ADAPTES



Objectifs

- Adapter la palette végétale et choisir des végétaux qui permettront de limiter les entretiens répétitifs et les problèmes de maladies
- Favoriser le développement de la faune et de la flore



Principes généraux

Il s'agit de choisir les végétaux les mieux adaptés au contexte local (contexte pédoclimatique), tout en tenant compte :

- des objectifs fixés en termes d'utilisations, de paysage et d'accueil de la faune et de la flore,
- des contraintes d'entretien et d'usages,
- Des contraintes réglementaires et du cahier des charges du donneur d'ordre.



Méthodes et solutions

Le Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement (CAUE) de Seine-et-Marne a développé une méthode pour le choix des arbres appelée « **VECUS** ». Elle consiste à effectuer une sélection successive des essences à partir de différents critères afin d'identifier les végétaux les plus adaptés au site.

Source : <http://www.arbres-caue77.org/pages/conseils/plantation/>

	DESCRIPTION	ELEMENTS DE DECISION
Volume disponible	Volume disponible pour le houppier et les racines de l'arbre adulte	L'espace doit être d'un volume plus important que l'arbre adulte, sauf si on envisage (en tenant des contraintes d'entretien) d'effectuer des tailles architecturales
Esthétique	Projet paysager, couleur, feuillage, floraison, odeurs...	Prendre en compte le contexte paysager, historique, socio-culturel, les attendus des riverains et usagers.
Climat	Adaptation au climat local	L'adaptation au climat local permet d'éviter des stress et des problèmes de développement ou de maladie. Il prend en compte les températures, la pluie, le vent... ➤ FICHE C3 – Le contexte climatique régional et local
Usage	Usages et contraintes locales, objectifs	USAGES : ombrage, fructification, valorisation des produits de coupe, haie défensive avec des arbres et arbustes à épines, brise-vent, écran visuel ... CONTRAINTES IMPOSEES PAR LE MILIEU URBAIN : feuilles mortes, chutes de branches, tolérance au sol et aux pollutions, au tassement de sol, conséquences sur la santé (risques allergènes, fruits toxiques...).
Sol	L'adaptation au sol	Prendre en compte la qualité du sol est essentiel : profondeur du sol ➤ FICHE C4 – Le Sol : Éléments de connaissance



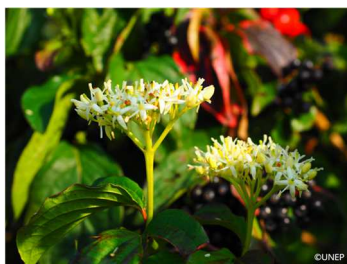
Espèces ornementales horticoles ou espèces autochtones ?

Les espèces et variétés ornementales et horticoles, exotiques sont les plus connues des paysagistes. Elles peuvent être trouvées chez de nombreux fournisseurs. Elles permettent de répondre à certaines contraintes esthétiques ou paysagères particulières, ce que ne permet pas toujours la flore autochtone. En revanche il s'agit de végétaux issus de clonage, obtenus sans reproduction sexuée donc sans brassage génétique. De ce fait, le capital génétique de ces végétaux n'évolue pas, ils sont moins adaptés aux conditions de milieu. Ils sont donc potentiellement plus fragiles. Ils présentent également un intérêt limité pour la biodiversité locale.

Qu'est-ce qu'une espèce autochtone ? Une espèce autochtone (ou indigénat) est une espèce animale ou végétale, qui se développe et se reproduit de manière naturelle et spontanée sur un territoire considéré. Le caractère autochtone est fixé sur la base d'une limite géographique et historique (généralement 1600 après JC).

Quel est l'intérêt d'une espèce autochtone ?

Ces espèces sont naturellement adaptées aux conditions pédoclimatiques locales, donc souvent plus résistantes aux ravageurs et aux maladies. Elles sont également plus intéressantes pour le fonctionnement de l'écosystème local. Ceci est particulièrement vrai s'il s'agit de plantes issues de semences locales.



Par exemple, un *Cornus sanguinea* ayant poussé spontanément dans le haut jura n'aura pas la même génétique qu'un *Cornus sanguinea* ayant poussé spontanément en Bretagne. Cependant, ces espèces et variétés sont encore peu connues des concepteurs. De plus, les producteurs de semences et plants sont encore peu nombreux, surtout ceux qui garantissent une origine locale.

Photos ci-contre : Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*)

Alors espèces ornementales horticoles ou espèces autochtones ?

La conception et la gestion écologique des espaces verts incite à effectuer le choix des végétaux parmi les espèces autochtones. L'utilisation d'espèces ornementales n'est pas à exclure et il est possible de panacher les différentes possibilités, en travaillant notamment le choix de la palette végétale des différentes strates végétatives. **En conclusion, les espèces horticoles et autochtones peuvent utilement être associées sur un même espace.**



RESSOURCES : La garantie de l'origine locale des plants

Deux labels ont été créés par la Fédération des Conservatoires botaniques nationaux (FCBN), l'Afac-Agroforesteries et Plante & cité permettant de garantir l'origine locale des plantes : « Végétal local » et « Vraies Messicoles ». **Lien :**
<http://www.fcbn.fr/vegetal-local-vraies-messicoles>



Voir aussi le site Floriscope pour connaître, choisir et trouver des plantes pour les jardins et les espaces verts **Lien :** <https://www.floriscopes.io/>

C3/ LE CONTEXTE CLIMATIQUE REGIONAL ET LOCAL



Objectifs

- Adapter les végétaux au contexte climatique et microclimatique
- Anticiper les changements globaux et les évolutions à plus long terme



Principes généraux

La connaissance du contexte climatique et microclimatique est indispensable pour choisir les essences les mieux adaptées. Ce choix permet de limiter les stress et les sources de mauvais développement ou de maladies. Parmi les critères importants à prendre en compte, nous pouvons citer :



La température : elle tient compte à la fois des températures minimales et maximales et des écarts saisonniers, mensuels et journaliers (risques de gel, longues périodes de froid, fortes chaleurs...).



Les précipitations et l'apport en eau : ce paramètre tient compte à la fois de la quantité de précipitation annuelle (de moins de 600mm par an en méditerranée, en Alsace ou au sud-ouest de la région parisienne à plus de 1200 mm dans les secteurs de collines et montagneux voire 1800 mm pour le Haut-Jura), mais également de la variabilité saisonnière et de la répartition annuelle des pluies.



La neige : les cumuls de neige observés dans certaines régions de France et en montagne provoquent différentes contraintes liées au poids de la neige sur les arbres, à l'accumulation de tas de neige lors du déneigement, à l'utilisation de sels sur les routes...

Par exemple, les conifères sont particulièrement adaptés car les branches retombantes permettent de limiter les accumulations de neige.



Le vent : le vent entraîne également des contraintes fortes, notamment sur les arbres. Certains végétaux sont plutôt adaptés de par la solidité de leurs branches, mais également de leur enracinement profond.

Le microclimat est également important à connaître. Les conditions locales peuvent générer des différences importantes sur les températures (par exemple en milieu urbain), sur le vent (effet venturi : accélération du vent entre les bâtiments), mais également sur l'ensoleillement et l'ombre.



Méthodes et solutions

Trois sources d'informations existent :

- Les cartes de zones climatiques,
- Les données locales de stations météorologiques,
- Les informations micro-locales par les observations de terrain.

Mise en œuvre

Les cartes de climat

De nombreuses cartes de climat sont disponibles dans les ouvrages et sur internet. On les retrouve souvent sous le terme de « **carte de rusticité** » et sont souvent utilisées pour le jardinage.

Daniel JOLY, Directeur de Recherche au CNRS à l'Université de Franche-Comté et ses collaborateurs ont effectué en 2010 une analyse sur la bases des données météorologiques collectées à l'échelle de la France métropolitaine pour aboutir à une cartographie des types de climat en France.

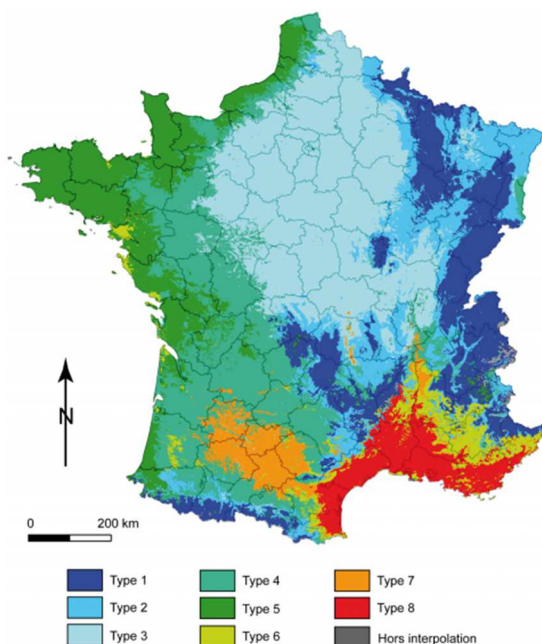
Pour en savoir plus : <http://cybergeog.revues.org/23155>

Les données locales des stations météorologiques

Les données climatiques sont disponibles auprès de Météo France dans le cadre la valorisation des stations de mesures du réseau de l'institution. Les données correspondent à une synthèse sur 30 ans incluant généralement les données sur les températures, les précipitations, l'ensoleillement, le vent... Les données disponibles concernent la période 1981-2010. Les données sont accessibles en consultation sur le **site de Météo France** : <http://www.meteofrance.com/climat>

Les informations sur le microclimat local

Il s'agit de prendre en compte les réalités de terrain vis-à-vis des variations qui peuvent s'opérer en fonction de relief, de la présence de bâtiments ou de la végétation existante. Les données sur l'ensoleillement et l'ombrage, les variations de températures induites par le minéral et les aménagements ou les modifications du vent (direction et puissance).



POUR ALLER PLUS LOIN : Anticiper les changements globaux

Les changements climatiques sont à prendre en compte, notamment pour les plantations de végétation à durée de vie longue comme les arbres. Des simulations ont par exemple montré la disparition du Hêtre (*Fagus sylvatica*) sur une grande partie sud-ouest de la France dont le sud du bassin parisien. A l'inverse, le Chêne vert (*Quercus ilex*), espèce plutôt méditerranéenne, verra son aire de répartition sur les deux-tiers sud de la France métropolitaine d'ici 2100.

Météo-France propose une application en ligne qui permet de se renseigner sur les conditions climatiques à venir.

Pour en savoir plus : <http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climathd>



C4/ LE SOL : ELEMENTS DE CONNAISSANCE



Objectifs

- Connaître l'importance du sol et s'en faire un allié
- Comprendre l'importance de son activité biologique



Principes généraux

Un sol est un écosystème à l'interface entre la roche-mère, l'atmosphère, l'hydrosphère et la biosphère. Il en découle un fonctionnement complexe permettant d'être le support de la vie en milieu terrestre en permettant notamment d'apporter aux végétaux une grande partie des éléments nutritifs et de l'eau, nécessaires à leur développement.

Pour leur développement, les plantes ont besoin d'éléments minéraux qu'elles puisent par leur système racinaire en même temps que l'eau. Il s'agit à la fois des éléments majeurs comme l'azote (N), le phosphore (P) et le potassium (K), mais également des éléments secondaires comme le calcium, le magnésium et des oligo-éléments qui participent également à la croissance et à la bonne santé du végétal.

L'absorption de ces éléments dépend de la qualité du sol sur les aspects suivants :

- La capacité du substrat à retenir ces éléments,
- La présence de ces éléments sous forme disponible
- La capacité d'absorption par le végétal.

Aussi, dans une logique de gestion alternative, le paysagiste **cherchera à optimiser le fonctionnement du sol pour améliorer la disponibilité des ressources pour le végétal et garantir sa bonne croissance dans des conditions sanitaires satisfaisantes**. Cela nécessite donc une connaissance de la qualité du sol, préalable à la prise de décision quant aux actions à mettre en œuvre (travail du sol, fertilisations ou amendements).



Méthodes et solutions

Avant toute action sur le sol, il est important de comprendre son fonctionnement et son état. Différents outils d'analyse existent (outils de terrain, analyse en laboratoire ou analyse via l'étude de la végétation).

FICHE C5 – Le sol : Outils d'analyse



Mise en œuvre

Favoriser la rétention des ressources nécessaires pour les végétaux

Cette action vise à retenir les ressources nécessaires pour le développement des végétaux (eau et nutriments). Afin d'y parvenir, il est nécessaire de restaurer le fonctionnement biologique du sol qui favorisera ainsi la stabilité des complexes argilo-humiques, donc celle du sol.

Les actions à mettre en œuvre concernent à la fois le décompactage du sol, d'éventuels apports de terre végétale de meilleure qualité et d'amendements organiques visant à stimuler l'activité biologique (le BRF étant une des solutions les plus intéressantes).

FICHE D1 – Protection du sol, paillage, mulch et toiles

FICHE D2 – Fertilisation et amendements organiques

Améliorer la disponibilité et la capacité d'absorption

La capacité d'absorption de l'eau et des nutriments par le système racinaire des plantes est fortement améliorée par la présence des mycorhizes. Il s'agit d'une forme de coopération entre les végétaux dits supérieurs et les champignons. En effet, le système de mycélium de ces champignons forme un entrelac de filaments qui entoure les racines des végétaux et forme des ponts avec les ressources disponibles du sol. On estime ainsi que seuls ces mycéliums sont capables d'absorber une partie de l'eau et des éléments minéraux collés aux complexes argilo-humiques.

La solution la plus efficace consiste à stimuler l'activité biologique du sol et notamment de la rhizosphère. Les amendements organiques (principalement le BRF) sont à privilégier. A noter qu'il existe des solutions de mycorhization de végétaux ou de réintroduction de mycorhizes pour la restauration des sols.

FICHE D4 – Le Bois Raméal Fragmenté

Apporter le cas échéants les ressources manquantes

Dans le cas où le sol présente ou peut présenter des carences en nutriment ou en eau, il convient de trouver des solutions pour apporter ces éléments.

FICHE D2 – Fertilisation et amendements organiques

FICHE D3 – Les engrais verts

C5/ LE SOL : OUTILS D'ANALYSE



Objectifs

- **Connaître l'état du sol**
- **Mieux cibler les actions à mettre en place et les apports à réaliser**



Principes généraux

L'analyse du sol, même succincte, permet d'adapter le choix des végétaux lors de la conception de l'espace, mais également d'éclairer au mieux les décisions quant à la fertilisation, l'amendement ou l'apport de matières organiques ou minérales. Les paramètres les plus intéressants à analyser sont les suivants :

- **La profondeur du sol** : elle renseigne sur la capacité de colonisation des végétaux par leurs racines. Un sol de moins de 40 cm, considéré comme superficiel, ne pourra pas accueillir certains arbres.
- **La texture et la structure du sol** : la texture correspond à la composition granulométrique du sol (sables, limons, argiles). La structure est la manière dont ces constituants sont organisés entre eux. Les structures grumeleuses sont recherchées.
- **Le pH** : il consiste à évaluer l'acidité du sol. Le pH légèrement acide ou neutre (autour d'une valeur de 7) convient à la plupart des végétaux. Des pH franchement acides (< 7) ou basiques (> 7) sont plus limitants et nécessitent des végétaux adaptés.
- **La présence d'eau (hydromorphie)** : elle renseigne sur la présence d'eau de manière permanente ou temporaire (des sols très secs aux sols frais, humides ou inondés en permanence).
- **La composition organo-minérale** : il s'agit de l'analyse de la présence des nutriments (N, P et K) et oligo-éléments du sol, nécessaires à la croissance des végétaux mais également leur disponibilité au travers de la mesure de la capacité d'échange cationique (CEC). Le taux de matières organiques et l'activité biologique peuvent également être mesurés pour évaluer la résilience du sol.
- **la présence de colloïdes organiques et minéraux nécessaires au complexe argilo-humique.**



Méthodes et solutions

Le tableau suivant synthétise les méthodes utilisées pour analyser le sol.

Paramètres	Analyse de terrain	Analyse en laboratoire	Etude de la végétation
Profondeur	Précis	/	/
Structure et texture	Estimé	Précis	Estimé
pH	Estimé	Précis	Estimé
Humidité/hydromorphie	Estimé	/	Estimé
Nutriments et oligo-éléments	/	Précis	Estimé
CEC, rapport C/N...	/	Précis	/
Matières organiques	Peu précis	Précis	Estimé
Activité biologique	Estimé	Précis	/



Mise en œuvre

Le tableau suivant permet de comparer les trois solutions possibles pour analyser le sol.

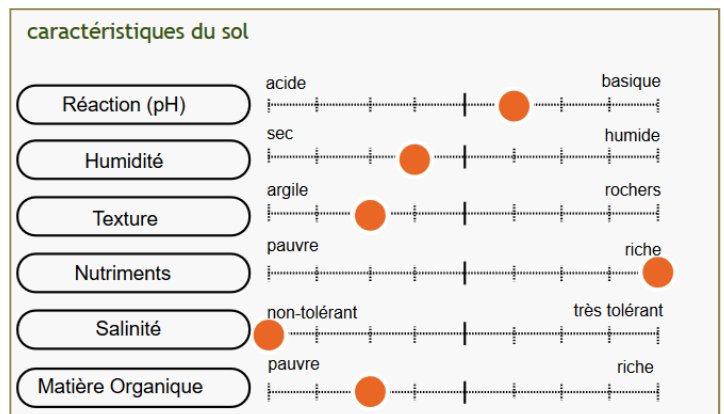
Paramètres	Analyse de terrain		Analyse en laboratoire		Etude de la végétation	
Précision globale des données	😊	Données estimées	😊	Données précises	😊	Données estimées
Coût	😊	Faible à moyen	😞	Elevée	😊	Faible
Moyens matériels nécessaires	😊	Utilisation de kits d'analyse de sol et de guides de terrain possibles. Disponibles sur internet.	😊	Moyens nécessaires peu importants pour les prélèvements de terre.	😊	Utilisation de guides de reconnaissance des végétaux et de tableaux de synthèse sur les valeurs indicatrices
Compétences nécessaires	😊	Compétences générales de base en pédologie.	😊	Lecture parfois complexe des résultats	😞	Compétences en reconnaissance des végétaux

L'analyse de sol de terrain

L'analyse de terrain permet entre autre d'estimer rapidement la texture du sol, son degré d'hydromorphie ainsi que son activité biologique. Par exemple, la texture d'un sol peut être estimée avec le test de l'anneau. Il consiste à créer un boudin de terre (humidifié) de 5 mm d'épaisseur et de 10 cm de long. S'il est possible de créer un anneau sans que le boudin ne se casse, alors on peut estimer une teneur en argile supérieure à 30%.

L'analyse en laboratoire

L'analyse en laboratoire d'un échantillon de sol permet d'avoir une information précise sur de nombreux paramètres et va beaucoup plus loin que l'analyse de terrain. L'illustration ci-contre présente un exemple de paramètres qui peuvent être pris en compte dans une analyse en laboratoire.



Le caractère indicateur de la flore

La végétation spontanée est révélatrice des conditions dans lesquelles elle se développe. Certaines espèces sont plutôt exigeantes et permettent de révéler des conditions très particulières comme le pH, l'humidité, la richesse en azote... Les écologues ont souvent recours aux valeurs indicatrices d'Ellenberg qui proposent des indices phytocologiques : humidité du sol, pH, température, continentalité, lumière, fertilité azotée... Le site Tela-Botanica propose une e-flore précisant pour chaque espèce un tableau de valeurs indicatrices.

Pour en savoir plus : http://www.tela-botanica.org/page:accueil_botanique

D1/ PROTECTION DU SOL : PAILLAGE, MULCH ET TOILES



Objectifs

- Protéger le sol du climat local (érosion, évaporation, rayonnements solaires ...)
- Prévenir le développement de la flore spontanée
- Apporter des matières nutritives et favoriser la vie du sol



Principes généraux

Les paillis sont généralement utilisés pour assurer une **protection de la surface du sol**. Ils assurent d'abord une protection physique en limitant l'évaporation de l'eau et le dessèchement de la surface du sol. Leur rôle est également de **limiter le développement des espèces adventices**. **Le paillage offre également un habitat favorable pour les espèces auxiliaires** qui permettent de lutter naturellement contre les ravageurs.

Fiche A1 – Les auxiliaires de lutte contre les ravageurs

Attention tout de même, les paillis peuvent être également des caches pour les limaces et escargots. En se dégradant, le paillage permet un apport de matière organique dans le sol et favorise également son activité biologique.



Méthodes et solutions

TYPE DE PAILLIS	DESCRIPTION	AVANTAGES	INCONVENIENTS
Paillis organiques brut	Foin, paille de lin, paille de chanvre.	Pouvoir anti-germinatif, Isolant thermique, Pouvoir de rétention d'eau	Possible levée de graines, Tenue au vent et mise en œuvre difficile, Possible faim d'azote
Paillis organiques - bois	Ecorces de pin maritime, copeaux de bois, granulés de bois, fibre de miscanthus	Economique, Esthétique, Durée de vie de plusieurs années	Possibilité de faim d'azote ou de phytotoxicité selon l'essence
Paillis organiques - décomposés (compost semi mûr)	Compost de déchets verts, terreau de feuilles, feutres de fibres végétales	Apport de matière organique et d'éléments nutritifs	Effet de paillage de courte durée, Colonisation rapide de la flore spontanée, Peu esthétique, Odeur

TYPE DE PAILLIS	DESCRIPTION	AVANTAGES	INCONVENIENTS
Paillis organiques - autres	Déchets de tonte, aiguilles de pins et de sapin, coque de noix, cosses de sarrasin, algues séchées	Utilisation des déchets comme ressources	Décomposition rapide pour la plupart des paillis,
Toiles de paillage en matériaux végétaux	Toile de paillage non-tissée en fibre de coco, de lin ou de jute. Géofilet en coco.	Facilité et rapidité de mise en œuvre pour des protections en linéaire ou individuelle (arbres/arbustes). Utilisation du géofilet en stabilisation de berges ou de sols en pentes. Esthétique	Coût de mise en œuvre important Utilisation d'accessoires comme des agrafes en métal)
Paillis inorganiques - roches	Ardoise, sable, gravier, pouzzolane	Imputrescible, Longue durée de vie, Esthétique Lutte contre l'érosion du sol	Poids (opération de transport), N'enrichit pas le sol Onéreux
Paillis avec des composants en matières plastiques	Bâches, films, nappes, toiles tissées	Principalement utilisé pour empêcher le développement de plantes indésirables	Peu esthétique, N'enrichit pas le sol



Photos ci-dessus : paillage organique (à gauche), paillage minéral (au centre) et toile (à droite)



Témoignage

« Du fait de leurs compositions, les paillages biodégradables ont des durées de vie limitées dans le temps. Lors du choix de ce type de paillage, il est nécessaire de s'assurer qu'en fonction du lieu et du milieu dans lequel il sera placé, sa durée de vie sera suffisante pour permettre le développement des plantations avant que sa biodégradation permette la levée et le développement des adventices.

L'usage des végétaux ayant une capacité à s'installer rapidement et la bonne préparation du terrain de plantation (qualité de la terre, amendement, fertilisation) sont des facteurs indispensables à la réussite d'une plantation associée à un paillage biodégradable. »

Olivier FRANCOIS,
Entreprise Pépinière d'Altitude et Paysage



Mise en œuvre

Les amendements organiques, les composts et paillis sont concernés par les normes NF U 44-051 et NFU 44-551.

Ressource et approvisionnement

La diversité des solutions permet d'adapter le paillage en fonction des ressources locales disponibles.

Application

Quel que soit le matériau concerné, il faut l'apporter sur un sol ameubli superficiellement et désherbé. On pratique le paillage sur une couche variant entre 3 et 10 cm selon le type de paillis (10 cm pour les paillis organiques bruts, 5 à 10 pour les copeaux de bois et écorces et 3 à 5 cm pour les composts semi-mûr) pour empêcher le développement de la flore spontanée et assurer une économie d'eau. La mise en œuvre de paillis et mulch nécessite de prêter quelques attentions particulières, c'est-à-dire :

- **Veiller à ne pas pailler en trop grande quantité** de façon à ne pas étouffer le sol (rétention trop importante d'eau, conditions anaérobies ...). La période de paillage permet notamment d'éviter la rétention d'eau.
- **S'assurer de ne pas pailler trop près des végétaux** en particulier pour les herbacées (risque de pourriture).
- **Eviter les phénomènes de « faim en azote »** en apportant du compost végétal bien mûr ou du paillage avant plantation.

Zoom sur



Le phénomène de faim en azote

Les phénomènes de faim en azote sont provoqués par certains paillis organiques fortement carbonés (bois, écorce de pin, paille ...). Le manque d'azote face au carbone apporté par ces matériaux dans le sol pousse les micro-organismes à entrer directement en concurrence avec les plantes pour la ressource en azote.



RESSOURCES

- Fiche de synthèse : « Diversité et effets du paillage », Plante & Cité, Andréa LOREAU, mars 2014
- Fiche technique : « Fiche paillage », FREDON Poitou Charente (mise à jour par la FREDON PACA en octobre 2011)

Ci-contre : fiche « Paillage », FREDON PACA

THEME : DESHERBAGE – SOUS THEME : SOLUTIONS TECHNIQUES PREVENTIVES

FICHE "PAILLAGE"

La technique de paillage consiste à recouvrir la terre (à 10 à 15 cm) au sol, en plastique. Elle a de nombreux avantages : elle évite la concurrence des adventices, limite l'évaporation du sol, favorise la vie microbienne et les nodules et enrichit le sol en matière organique. Les principes techniques de paillage sont présentés dans cette fiche.

Pour bien réussir son paillage, il est primordial de préparer son sol : éliminer les adventices au préalable, ameublir la terre sans la retourner et éviter le tassement de celle-ci. Le choix et le mode d'un paillage organique ou non est déterminé par un sol humide avec une épaisseur d'au minimum 8 cm (avec apports complémentaires réguliers).

Utilisation : massifs d'arbustes, pieds d'arbres ou de haies

Matériau	Épaisseur	Fréquence de renouvellement	Précautions	Coût
Bois (copeaux)	5 à 10 cm	1 à 2 fois par an	Éviter les parties moulues en grandes quantités	Élevé
Écorce de pin	3 à 5 cm	1 à 2 fois par an	Éviter les parties moulues	Élevé
Paille	3 à 5 cm	1 à 2 fois par an	Éviter les parties moulues	Élevé
Compost	3 à 5 cm	1 à 2 fois par an	Éviter les parties moulues	Élevé
Paillis végétaux	3 à 5 cm	1 à 2 fois par an	Éviter les parties moulues	Élevé

LES ÉCARTS ET AUTRES COÛDES

Utilisation : massifs de vivaces, massifs d'arbustes, massifs d'annuelles (sauf racines de pin et de peuplier), jardins.

Aspect esthétique	Facilité d'entretien	Coût
Élevé	Élevé	Élevé
Bonne	Bonne	Bonne
Moyenne	Moyenne	Moyenne
Faible	Faible	Faible

Ces techniques présentent un aspect esthétique intéressant et une bonne adaptabilité. De plus, elles empêchent le passage des adventices de manière très efficace.



D2/ FERTILISATION ET AMENDEMENTS ORGANIQUES



Objectifs

- Apporter des matières nutritives et favoriser la vie du sol
- Favoriser une meilleure rétention de l'eau par l'apport de matières humiques



Principes généraux

Les composts et fumiers sont issus de la transformation de produits bruts (qui peuvent être utilisés en paillage). **Le fumier** est un mélange de déjections animales et de litière (paille ou autres végétaux). Il peut être également être composté et constitue alors un fertilisant généralement utilisé en agriculture. **Le compost** est issu de la dégradation aérobie de matière organique en un composé riche en matières humiques, stabilisé. Ainsi le compostage permet d'apporter au sol des éléments transformés et directement utilisables par la faune et la flore.

Conseils : Le fumier peut également être composté.



Méthodes et solutions

TYPE DE COMPOST ET FUMIER	AVANTAGES	INCONVENIENTS
Fumier de cheval	Riche en matière sèche (cellulose de la paille) le rendant intéressant pour un usage en espaces verts (notamment pour des terres lourdes, argileuses) Améliore la structure du sol, Enrichit le sol en microorganismes, apports d'éléments nutritifs.	Odeur liée à l'utilisation de matières issues de déjections animales et non compostées, Aspect peu esthétique
Fumier de bovin	Utilisé notamment pour les terres plus légères, Sa composition permet un apport équilibré en matière organique.	Odeur liée à l'utilisation de matières issues de déjections animales et non compostées. Aspect peu esthétique
Compost issu d'une plateforme de compostage de déchets verts	Composé de déchets ligneux (déchets de tailles) et herbacés (déchets de tonte). Il permet un apport plus ou moins important en matière organique selon l'équilibrage du compost en déchets ligneux et herbacés (matières carbonées et azotées)	Pas de plus-value esthétique.

Conseils : Il existe d'autres sources de fumiers utilisés plus occasionnellement en paysage : fumier de volaille, de porcs, plus généralement de ferme et de troupeau géré par la collectivité ...

On distingue le compost en fonction de son degré de maturité :

- **Compost semi-mûr** : Généralement on l'utilise en guise d'amendement à épandre et incorporer au sol. La structure de ce compost (pas complètement dégradé) est relativement homogène. Il permet l'apport de matière organique et le développement de l'activité biologique du sol. La matière organique permet notamment de retenir l'eau et les éléments nutritifs nécessaires à la plante.
- **Compost mûr** : On l'utilise le plus souvent en support de culture, c'est-à-dire en l'incorporant au sol par binage ou en l'enfouissant dans les premiers centimètres du sol. Sa structure est beaucoup plus fine que le compost semi-mûr. Il permet d'augmenter la matière organique du sol et d'améliorer sa capacité de rétention en eau. Il contribue fortement à l'humification du sol et à l'apport d'éléments nutritifs.



Mise en œuvre

Les amendements organiques et les composts sont concernés par la norme NF U 44-051.

Ressource et approvisionnement

Les infrastructures locales (élevage, plateforme de compostage...) constituent un critère de sélection dans le choix de l'amendement organique. Généralement, un compost équilibré est constitué de 20 à 30 fois plus d'éléments chimiques carbonés que d'éléments chimiques azotés.

Application

Le compost est épandu en surface (prendre soin de le recouvrir d'un paillis ou d'herbe sèche), incorporé au sol (lors d'un bêchage) ou enfoui avant semis. Les apports varient entre 1 et 5 kg/m², en fonction de la teneur initiale du sol en humus (donnée par l'analyse du sol), du niveau de productivité souhaité, et des matériaux constituant le compost.

Fiche C4 – Le sol : Éléments de connaissance

Le fumier est soit épandu directement (compostage en surface) sur 5 à 10 cm (à l'automne ou au printemps), soit mélangé à d'autres matières organiques (compostage en tas ou silo), surtout en été. On peut également procéder à un enfouissement superficiel du fumier (sur 15 cm) à la bêche ou au motoculteur.

Conseils : Afin de permettre aux racines de bien se développer, l'apport de compost ou de fumier doit être réalisé sur tout le site ou la parcelle et non pas seulement autour des plants.

Période d'application

Le meilleur moment pour appliquer le compost ou le fumier se situe au début de printemps pour les sols sableux (ce qui diminue les pertes en éléments nutritifs par lessivage) et à la fin de l'automne pour les autres types de sols. L'application en période de forte chaleur est à éviter (nuisances olfactives).

D3/ LES ENGRAIS VERTS



Objectifs

- Apporter des matières nutritives et favoriser la vie du sol
- Favoriser une meilleure rétention de l'eau par l'apport de matières humiques



Principes généraux

Les engrais verts ont pour intérêt de nourrir le sol qui, à son tour, nourrira les plantes, mais aussi d'améliorer son activité biologique et d'en améliorer la structure. La majorité des espèces considérées comme engrais verts font partie de la famille des Fabacées (légumineuses). **Ces espèces ont la faculté d'absorber l'azote présent dans l'atmosphère et de le stocker au niveau de leur système racinaire** au sein de nodosités qui fonctionnent grâce à une symbiose entre les racines et des bactéries (rhizobium). **Elles constituent donc un apport naturel d'azote dans le sol.**

D'autres espèces sont également utilisées comme engrais vert car elles possèdent un système racinaire dense et profond qui structure le sol et vont récupérer des éléments minéraux en profondeur ou parce qu'elles évitent le lessivage des éléments nutritifs.

Les engrais verts possèdent d'autres avantages :

- Le couvert végétal permet une protection du sol et préserve son humidité
- Les Brassicacées (moutarde, colza) ont un caractère « désinfectant » en libérant des composés soufrés dans le sol.

De nombreux engrais verts sont répulsifs pour les nématodes et autres parasites



Méthodes et solutions

ESPECES	PARTICULARITES	APPORTS AZOTES	DESINFECTANT	POLLINISATEURS
Luzerne	Résiste à la sécheresse. Elle est une bonne concurrente contre les adventices.	Fixateur de l'azote atmosphérique		
Moutarde	Résiste à la sécheresse mais craint le gel	Evite le lessivage de l'azote du sol	X	X
Phacélie	Les racines améliorent la structure du sol	Fixateur de l'azote atmosphérique		X
Sainfoin	Adapté aux sols calcaires, pauvres et secs	Fixateur de l'azote atmosphérique		X
Seigle	Adapté aux sols acides. Système racinaire très dense et profond. Apport d'humus			
Trèfle violet ou incarnat	Supporte les sols un peu acides.	Fixateur de l'azote atmosphérique dans le sol		X



Mise en œuvre

Ressource et approvisionnement

La plupart des semences d'engrais verts sont disponibles dans les coopératives, pépinières et également jardineries grand public.

Application

De manière générale, l'ensemencement peut être réalisé sur une période allant du mois de mars au mois de septembre voire octobre. Les semis d'automne ont l'intérêt d'apporter un couvre-sol pendant la période hivernale avant les plantations de massifs prévus au printemps.

ESPECES	PERIODE DE SEMIS	DUREE DE VEGETATION
Luzerne	De mars à mai et en fin d'été jusqu'en septembre.	6 mois à quelques années
Moutarde	De mars à septembre.	2 mois
Phacélie	De mars à septembre.	3 mois
Sainfoin	Mars à Mai et Août/Septembre	
Seigle	Septembre/octobre. Possible en fin d'hiver.	6 mois
Trèfle violet ou incarnat	Août à septembre. Possible à partir de mars.	3 mois



Photos ci-contre : Moutarde (à gauche), Luzerne (au centre), Sainfoin (à droite)

La période optimale pour la coupe ou le broyage se situe au stade de la floraison car c'est à ce moment que le développement de la plante est à son maximum. Elle contient également à ce moment le plus d'éléments minéraux. Deux solutions existent ensuite :

- Soit les **produits de coupe** et de broyage sont **enfouis dans le sol**,
- Soit les **plantes sont laissées à la surface** et apportent un paillage naturel.

Cette deuxième solution est à privilégier pour conserver et favoriser l'activité biologique du sol.



POUR EN SAVOIR PLUS

- Les engrais verts sont également utilisés en maraîchage biologique pour améliorer la structure et l'activité biologique du sol. L'Institut Technique de l'Agriculture Biologique (ITAB) propose une fiche sur la technique d'engrais verts :

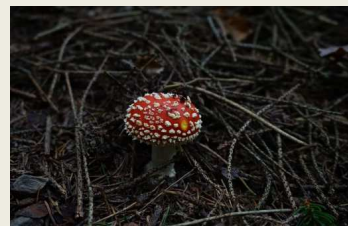
http://www.itab.asso.fr/downloads/Fiches-techniques_maraichage/ENGRAIS%20VERTS.pdf

D4/ LE BOIS RAMERAL FRAGMENTÉ



Objectifs

- Stimuler et restaurer l'activité biologique du sol
- Apporter des matières nutritives et favoriser la vie du sol
- Améliorer la structure du sol
- Favoriser la rétention et la disponibilité de la ressource en eau



Principes généraux

La technique du BRF a été développée au Canada à partir des années 1970. **Il s'agit d'un broyat de rameaux et de branches de feuillus de faible diamètre** (jusqu'à 7 cm). Contrairement aux troncs et branches de gros diamètre, **le bois raméal est riche en protéines, acides aminés, sucres et minéraux**. D'après une étude réalisée en 1976, les teneurs en N, P, K, Ca et Mg sont nettement plus importantes dans les pousses de l'année par rapport aux teneurs retrouvées dans le bois de tronc.

L'équilibre qui existe dans la composition du BRF conduit à une stimulation très rapide de l'activité biologique.

Le BRF joue en premier lieu lors de son épandage le rôle d'un paillage en mulch classique avec une protection du sol (humidité, lutte contre les adventices).

Après épandage (sol), les premiers mycéliums lignivores (champignons) apparaissent. A partir de là, la faune du sol va se développer, de la faune bactérienne aux vers de terre qui vont peu à peu mélanger l'humus issu de la dégradation de la matière organique avec les argiles et autres composés pour développer les complexes argilo-humiques, favorables à la stabilité des sols. **Le BRF joue ainsi son rôle de stimulation de l'activité biologique et de stabilisation et mise à disposition des matières nutritives et de l'eau pour les végétaux.**

Zoom sur



La technique de BRF entre dans le champ des outils utilisés en permaculture

Le principe de **la Permaculture** est de développer un mode de gestion inspiré du fonctionnement de la nature. De manière plus conceptuelle, elle cherche à concevoir des installations humaines harmonieuses, durables, résilientes, économes en travail comme en énergie, à l'instar des écosystèmes naturels.

La Permaculture est particulièrement mise en œuvre dans la production maraîchère et dans les jardins potagers. Elle mise sur des techniques inspirées du fonctionnement des écosystèmes et qui maximisent ses capacités de production ou de régulation.



Mise en œuvre

Ressource et approvisionnement

LE BRF est un matériau vivant !

Le BRF nécessite un broyat de rameaux de faible diamètre (jusque 5 ou 7 cm). Afin de conserver tout l'intérêt et la richesse des matières présentes dans les rameaux, il est conseillé d'effectuer un broyage rapidement après la coupe des branches. L'épandage doit se faire dans les 24 à 48h après le broyage. Ceci nécessite donc une logistique particulière qu'il convient d'organiser au préalable (identification des ressources disponibles, transport, broyage et épandage rapide). Le BRF est réalisé sur la base de feuillus (les conifères entraînent une acidité qui limite les processus biologiques). Tout type de bois peut être utilisé (peupliers, saules, frênes, tilleuls, noisetiers, voire chêne et hêtre). Il est préconisé d'utiliser des branches aoûtées, qui représentent la partie la plus riche de l'arbre, avec 75% des minéraux, des acides aminés, des protéines et des catalyseurs¹⁵.

Application

1) Préparation du sol

- Celle-ci n'est pas obligatoire.
- Le sol pourra être éventuellement décompacté si nécessaire
- Une fertilisation azotée peut être réalisée pour éviter toute faim d'azote liée à la dégradation du carbone organique durant les premiers processus.

2) Epandage

- L'épandage est réalisé selon une épaisseur de 5 à 10 cm.
- L'incorporation et le mélange dans le sol ne sont pas obligatoires car l'activité biologique (notamment vers de terre) vont favoriser naturellement le mélange de la matière.

Période d'application

La période la plus propice se situe **à l'automne, jusqu'en janvier/février**. Cette période permet entre autres de bénéficier d'une ressource de branches aoûtées. **Cette période est également conseillée car une carence en azote peut exister durant les premières semaines.**



RESSOURCES

- Un livret de 16 pages sur le BRF avec des explications sur sa mise en œuvre et son intérêt : http://www.les-monts-gardes.com/wp-content/uploads/2012/01/livret_BRF_AP32.pdf
- Article de Gilles LEMIEUX, considéré comme le père du BRF : <http://www.cheminfaisant2005.net/Upload/BRF%20bois%20rameal%20fragmente.pdf>

¹⁵ NOËL B., 2006 : Mise en œuvre de la technique du bois raméal fragmenté (BRF) en agriculture Wallonne. CTA – Strée, Belgique. 168p



E1/ GAZONS ET PRAIRIES : CHOIX ET IMPLANTATION



Objectifs

- Adapter les végétaux au contexte local
- Faciliter la mise en œuvre d'une gestion alternative,
- Prévoir l'entretien et en réduire la pénibilité pour l'opérateur



Principes généraux

Les surfaces herbacées sont des milieux de végétation basse regroupant les prairies, pelouses, jachères fleuries... Le choix des essences végétales qui les composent peut être un moyen d'en faciliter la gestion alternative et de garantir l'esthétisme de l'espace paysager. Le professionnel **prend en compte le contexte global, les contraintes et les informations sur les usages** pour faire le choix des essences adaptées. **Une bonne connaissance des végétaux herbacés s'impose pour faciliter ce travail.**



Méthodes et solutions

TYPE DE COUVERT	USAGES	FREQUENCE ENTRETIEN	INTERET ECOLOGIQUE
Pelouse de sport	Terrain de sport, usage intensif	Hebdomadaire / Bi-mensuelle	Très limité
Pelouses ornementales ou d'agrément	Mise en valeur d'un site, patrimoine, espace vert. Espaces de loisirs et d'agrément	Hebdomadaire / Bi-mensuelle	Limité
Pelouses fleuries	Espaces d'agrément	Une tonte toutes les 3 semaines ou mensuelle	Intérêt pour les pollinisateurs
Prairie ou jachère fleurie	Ornement, décoratif	1 à 3 fois par an	Généralement limité (espèces non locales, souvent stériles)
Prairie naturelle	Couvert végétal, accueil de la faune (oiseaux, insectes dont pollinisateurs) Fourrage ou ressources pour le pâturage	Annuelle / Bi-Annuelle	Accueil de la biodiversité (pollinisation, reproduction...).



Photos ci-dessus : pelouse de sport (à droite), pelouse d'agrément (au centre), prairie fleurie (à gauche)



Mise en œuvre

Le choix des espèces

Pour les gazons, les règles professionnelles de l'Unep s'appliquent. Le choix des semis doit s'effectuer en fonction des types d'usages. On recherchera néanmoins à privilégier des mélanges de graminées résistantes à la sécheresse (par exemple les fétuques) et à croissance lente limitant ainsi la fréquence de tonte. Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques des différents types de gazons.

TYPE DE GAZON	RESISTANCE AU PIETINEMENT	NECESSITE D'ENTRETIEN, DE SOINS	EXEMPLE DE COMPOSITION VEGETALE
Ornement	Faible	Moyenne	Fétuque rouge traçante, Fétuque ovine demi-traçante, Fétuque ovine, Agrostide
Agrément	Bonne	Moyenne	Fétuque rouge gazonnante et traçante (70%), Ray gras anglais (30%)
Sport	Elevée	Importante	Ray grass anglais (40%) Fétuque élevée (40%), Pâturin des prés (20%)

Les pelouses et gazons fleuris correspondent à des couverts végétaux pouvant être tondu, de manière espacée, mais favorisant une diversité floristique et la présence de plantes à fleurs. Les mélanges varient entre 5 et 30% de plantes à fleurs et intègrent notamment des petites espèces comme des pâquerettes, du trèfle rampant, de la brunelle, des séneçons, des centaurées...

Les prairies naturelles de fauche sont généralement composées de graminées adaptées à des fauches tardives. Les mélanges d'espèces sont à rechercher en se basant sur des espèces des prairies naturelles déjà existantes ou encore des espèces présentes en bord de routes et de talus. On retiendra par exemple la Crételle, l'Avoine élevée, la Flouve odorante, le Pâturin des prés ou encore la Fléole. Le pourcentage de plantes à fleur dépendra de l'esthétique recherchée. On retrouvera dans les plantes à fleurs l'Achillée millefeuille, les Centaurées, la Marguerite, la Carotte sauvage...

Les jachères ou prairies fleuries sont des mélanges du commerce composés quasiment exclusivement de plantes à fleurs annuelles et bisannuelles. Leur avantage est avant tout esthétique, bien que le caractère local et l'intérêt écologique restent limités.

Ressource & approvisionnement

La fourniture des semences ne pose pas de difficulté pour la plupart des espèces qui se retrouvent dans les catalogues de pépiniéristes et semenciers.

La recherche de fournisseurs pouvant garantir l'origine locale reste plus difficile. La page « Végétal local & Vraies messicoles » hébergée sur le site de la Fédération des Conservatoires Botaniques Nationaux permet d'identifier les producteurs par région d'origine et les espèces proposées (fichier excel téléchargeable).

Lien : <http://www.fcbn.fr/vegetal-local-vraies-messicoles>

Implantation

1) Implantation à partir d'un terrain nu

Les règles professionnelles de l'Unep s'appliquent sur l'ensemencement des gazons et des prairies. Retenons que les deux périodes qui conviennent le mieux correspondent au début du printemps (avril) et au début de l'automne (fin août – début septembre). Ces périodes de semis varient selon la région géographique. En général, le semis germe plus facilement lorsque la température du sol dépasse 10°C. Il est conseillé de surveiller la première et dernière gelée de la saison. Ainsi, on veillera à semer après la dernière gelée du printemps et avant la première gelée de l'automne.

Fiche C3 – Le contexte climatique régional et local

Préparation du sol : celle-ci s'effectue sur la base d'une analyse préalable de sa composition et de sa texture. De manière générale, on recherchera à obtenir :

- **Une terre riche en matière organique et en éléments nutritifs** (valable pour les gazons surtout) : apport d'amendements organiques, plantation d'engrais verts. On pourra par exemple réaliser un semis de printemps de trèfle, puis ensemercer le gazon en automne.
- **Une terre légère et aérée** : en fonction de la texture, on pourra apporter un sablage de type sable rond.
- **Un pH compris entre 6,5 et 7,5**. Pour des sols acides, un chaulage peut s'avérer nécessaire. La chaux a d'autres avantages comme l'amélioration de la structure du sol en agissant sur le développement des micro-organismes. En sol basique, le sable peut baisser le pH.

2) Conversion d'un gazon en pelouse ou prairie.

Le passage d'une tonte régulière à un ou deux fauchages annuels d'un gazon peut apporter des résultats peu concluants au niveau esthétique. En effet, les graminées généralement utilisées en engazonnement sont traçantes et elles supportent mal les pluies et le vent qui font retomber l'herbe à terre. Il convient donc d'analyser au préalable les espèces présentes ou de proposer une première année l'espacement des tontes. Un sur-semis à base d'espèces adaptées aux prairies pourra alors s'avérer nécessaire. Il s'effectue généralement, après le fauchage ou la tonte et après passage du scarificateur. L'ensemencement est réalisé à la volée ou de manière mécanique.

Zoom sur



Les milieux herbacés pour répondre à des problématiques d'entretien

La gestion de certains espaces est parfois contraignante (accès difficile, demande de désherbage soutenu pour les cheminements, ...). Pour résoudre ces contraintes d'entretien, il s'agit parfois de convertir ces milieux en surfaces herbacées de manière à en faciliter la gestion.

Exemple : un chemin gravillonné peut passer en pelouse, un pied d'arbre peut êtreensemencé en plantes à fleurs



RESSOURCES

- Site internet : <http://www.fcba.fr/vegetal-local-vraies-messicoles> (information concernant les signes de qualité des végétaux)

E2/ GAZONS ET PRAIRIES : GESTION



Objectifs

- Diminuer la production de déchets verts
- Garantir les fonctionnalités écologiques du site
- Satisfaire les critères esthétiques et d'usage du couvert herbacé



Principes généraux

On définit les modalités de gestion du couvert herbacé en fonction du type de couvert retenu (caractéristiques, composition végétale ...). Elles devront respecter les objectifs écologiques, paysagers et d'usages fixés à cette occasion. (Photo ci-contre : Mise en œuvre d'une fauche tardive dans un parc à Rennes)



©Dervenn Conseils Ingénierie

Fiche technique E1 – Gazon et prairies : choix et implantation



Méthodes et solutions

TYPE DE SOLUTION	MODALITES ET OBJECTIFS	FREQUENCE D'INTERVENTION	INTERET ECOLOGIQUE	INTERVENTION DIFFERENCIEE	INTERVENTION TARDIVE
Tonte	Action d'entretien dans l'objectif de maintien d'une certaine hauteur	Une à plusieurs fois par mois	/	X	
Fauche	Action d'entretien dans un objectif de valorisation des espèces et de conservation d'un milieu prairial	Une à deux fois par an	La fréquence d'entretien est plus compatible avec l'accomplissement des cycles biologiques des espèces animales et végétales.	X	X
Broyage	Action de restauration ou d'entretien pour réduire la hauteur du couvert végétal	Ponctuelle	/	X	X
Pâturage	Entretien du couvert végétal par des animaux	Régulière	Fertilisation naturelle de la prairie, diversification au sein de la parcelle des conditions de développement des végétaux.	X	X

Certaines solutions de gestion peuvent être combinées : par exemple le mulching qui combine tonte et broyage. Le fauchage peut également être associé à un pâturage.



Mise en œuvre

Application

TYPE DE SOLUTION	OUTIL	FONCTIONNEMENT	AVANTAGES	CONTRAINTES	COUT D'ACHAT DU MATERIEL
Tonte	Tondeuse	A lame hélicoïdale, rotative ou à fleaux, autoportée ou autotractée	Débit de chantier élevé, Polyvalent, Diversité de tondeuses	Production de déchets verts	100 à 10 000 € selon modèle
Tonte / Broyage	Tondeuse mulching	Le profil spécial du carter de la tondeuse provoque une dépression d'air qui transporte plusieurs fois l'herbe dans le plateau de coupe	Pas de déchets verts, gain de temps en comparaison avec la tonte	Nécessite des tontes régulières (2 à 3 fois par semaine) Entretien du carter régulier	NR
Broyage	Broyeur à axe vertical	Attelage porté	Débit de chantier élevé, Faible poids Faible besoin en puissance	Pas adapté pour des ligneux	1 000 à 7 000 € selon largeur de l'outil
	Broyeur à axe horizontal	Attelage porté	Outil polyvalent Meilleure qualité de broyage que le gyrobroyeur	Important besoin en puissance, Faible débit de chantier	5 000 à 12 000 € selon largeur de l'outil
	Broyeur exportateur	Attelage trainé	Broyage et ramassage en un passage,	Lourd et gourmand en puissance, Risques d'allers retours (si couvert dense et humide)	8 000 à 30 000€ selon largeur
Broyage / Fauchage	Débroussailluse thermique	Outil porté manuellement	Outil polyvalent, Fort pouvoir pénétrant	Débit de chantier faible Pénibilité importante	300 à 1 100€ selon modèle
Fauchage	Barre de coupe	Attelage porté	Simple et léger, Peu de risque d'engrènement	Débit de chantier faible, Risque de casse (pierre, racine ...) Laisse le produit coupé en vrac	500 à 3 000€ selon modèle
	Faucheuse à assiette/disque	Attelage trainé	Léger	-	8 000 à 15 000€ selon largeur de l'outil
	Faucheuse à tambour	Attelage trainé	Mise en andain directe des produits de fauche	Lourd	8 000 à 15 000€ selon largeur de l'outil

Zoom sur



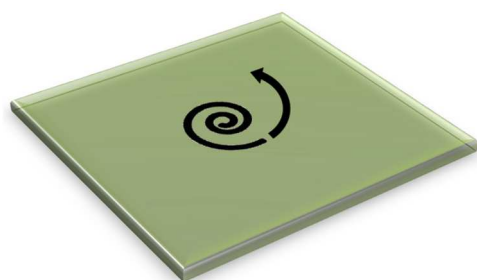
Le pâturage

Le gestionnaire de l'espace vert a la possibilité de mettre en œuvre le pâturage par lui-même, de solliciter un professionnel spécialisé dans des prestations de pâturage ou encore de faire appel aux services d'un agriculteur local.

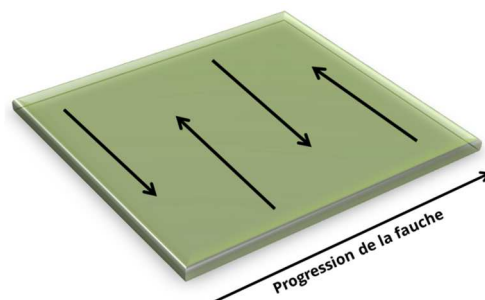
Attention, pour les milieux présentant un intérêt écologique il est nécessaire de prendre des précautions dans la gestion des gazons et prairies.

Conseils : Mettre en œuvre un sens de fauche favorable à la préservation de la faune, comme la fauche en spirale centrifuge. En partant du centre de la parcelle, la petite faune peut s'échapper vers l'extérieur.

Conseils : Privilégier des vitesses d'avancement aussi réduites que possible.



Fauche en spirale



Fauche de l'extérieur vers l'intérieur

Période d'application

De manière générale on mettra en œuvre les travaux de fauche et de broyage en fin d'été, début d'automne. **Les interventions, qu'il s'agisse de restauration ou d'entretien, sont à programmer en fonction des enjeux et des objectifs retenus** (production fourragère, objectifs écologiques...). Elles varient également en fonction des formations végétales, de leurs fragilités et dynamiques.

Devenir des matériaux

Dans le cadre de la production de déchets verts, le professionnel cherchera des solutions quant au devenir des produits de coupe. La réglementation impose de favoriser le recyclage des déchets. La mise en œuvre de solutions les plus locales possibles permettant de limiter les frais de transports est conseillé. Selon le contexte, les produits issus de la gestion pourront être vendus ou cédés :

- Comme fourrage ou litière, à destination d'agriculteurs locaux intéressés, de centres équestres ...
- Comme paillage, à destination des collectivités locales ou de certains professionnels (paysagistes, pépiniéristes, jardinerie ...)
- Comme déchets verts pour réaliser du compost.

E3/ ARBRES ET ARBUSTES : CHOIX DES ESPECES ET IMPLANTATION



Objectifs

- **Structurer et diversifier le paysage, rendre les lieux végétalisés, arborés et agréables à vivre**
- **Limiter les opérations d'entretien et de taille, diminuer les déchets verts**
- **Exploiter le rôle des arbres et arbustes dans la régulation climatique**
- **Favoriser le développement de la faune et de la flore**



Principes généraux

Les arbres occupent une place déterminante dans un espace paysager. Isolés, alignés ou en massifs, ils donnent du volume et une identité aux espaces verts tout en assurant des fonctionnalités écologiques (refuges pour les auxiliaires, régulation du micro climat...). La vie d'un arbre se conçoit dans un temps long. Dans le choix du végétal, il est donc primordial de **mesurer et d'anticiper l'ampleur qu'aura le végétal** après plusieurs années voire décennies pour éviter des abattages. De manière générale, **le choix des essences sera réalisé sur la base :**

- **Des objectifs visés** (usages et valorisation des ressources, paysagers, écologique)
- **Des contraintes imposées** par l'espace à planter (volume, climat, sol, contraintes d'usages...).



REGLEMENTATION

La plantation d'arbres et d'arbustes suit une réglementation spécifique sur les trois aspects suivants :



Règles de distance : de manière générale, tout arbre dépassant 2m de hauteur doit être planté à plus de 2m de la limite de propriété. Pour les arbres dont la hauteur ne dépasse pas 2m, la distance minimale est de 0,5m. Attention, certaines communes appliquent des règles plus strictes dans les règlements d'urbanisme. Cette réglementation s'applique pour les plantations de moins de 30 ans. La mesure s'effectue à partir du milieu du tronc de l'arbre.



Règles d'entretien : la coupe et la taille de branche d'un arbre doit être réalisée par son propriétaire, même si les branches dépassent sur les parcelles voisines. Un voisin peut exiger la coupe à la limite de propriété.



Règles de cueillette : Les plantations mitoyennes appartiennent pour moitié aux deux propriétaires. Il n'est pas possible de cueillir les fruits d'un arbre appartenant à un voisin, même si les branches dépassent sur la propriété. Le ramassage est autorisé.

Source : Code civil - articles 653 à 673



Mise en œuvre

Le choix des essences

Le choix des essences s'effectue généralement en fonction des attendus paysagers et d'usages. La gestion différenciée insiste également sur les objectifs écologiques et sur l'adaptation au contexte pédoclimatique. La partie A du guide propose quelques éléments généraux pour faciliter le choix des végétaux.

Fiche C2 – Méthodes pour choisir des végétaux adaptés

Concernant les arbres et arbustes, des guides et outils spécifiques existent. Nous pouvons citer par exemple :

- L'Institut pour le développement forestier a réalisé au début des années 1981 un guide pratique pour la réalisation des haies brise-vent. L'ouvrage propose une série de tableaux multi-critères sur caractéristiques de la plupart des arbres et arbustes pour la grande majorité locaux. Il apporte des éléments sur le type de feuillage, la forme de l'arbre, sa hauteur à l'âge adulte ainsi que les adaptations au sol et au climat. Enfin, il décrit les débouchés possibles et produits annexes (fruits, miel, bois de chauffage...). L'ouvrage est toujours disponible. Institut pour le développement forestier, 1981. La réalisation pratique des haies brise-vent et bandes boisée. IDF. 140p.
- Des guides régionaux existent également comme le guide pour l'utilisation d'arbres et arbustes pour la végétalisation à vocation écologique paysagère en (ex-) région Nord-Pas de Calais qui propose également un tableau facilitant le choix en fonction des territoires de la région et des conditions spécifiques.

Lien : http://www.cbnbl.org/IMG/pdf/exe_guide_arbres_bd.pdf

Ressource & approvisionnement

La fourniture des arbres ne pose pas de difficulté pour la plupart des essences qui se retrouvent dans les catalogues de pépiniéristes. La recherche de fournisseurs pouvant garantir l'origine locale des essences reste plus difficile. La page « Végétal local & Vraies messicoles » hébergée sur le site de la Fédération des Conservatoires Botaniques Nationaux permet d'identifier les producteurs par région d'origine et les essences proposées (fichier excel téléchargeable).

Lien : <http://www.fcbn.fr/vegetal-local-vraies-messicoles>

RAPPEL : La production et la circulation des végétaux est réglementée par l'arrêté du 24 mai 2006 relatif aux exigences sanitaires des végétaux, produits végétaux et autres objets (Article en ligne sur le site de Legifrance).

Application

Les règles professionnelles de l'Unep concernant la plantation des arbres et arbustes s'appliquent ici complètement et sont parfaitement adaptées à la gestion alternative. Retenons simplement que la plantation s'effectue généralement de fin novembre à mars, c'est-à-dire pendant la période de repos de la végétation.

E4/ ARBRES ET ARBUSTES : GESTION



Objectifs

- Soigner le végétal, structurer et favoriser son développement,
- Garantir les fonctionnalités écologiques du site,
- Gérer la production de fleurs.



Principes généraux

La gestion des arbres et arbustes doit être faite en lien avec les objectifs visés par le choix et l'implantation des arbres.

Fiche E3 – Arbres et arbustes : choix et implantation

Le principe est de limiter la taille sauf si elle est définie et nécessaire :

- Cas des anciennes plantations déjà existantes,
- Objectif de production de matières (paillage, BRF, valorisation bois énergie),
- Objectif esthétique assumé sur des secteurs paysagers, historiques...,
- Tailles sanitaires ou liées à un risque.



Méthodes et solutions

SOLUTION	PRINCIPE	AVANTAGES	LIMITES
Taille de formation	Répartition harmonieuse des branches ou adaptation de l'arbre à son milieu	Esthétique	Taille annuelle
Taille d'entretien	Suppression des gourmands, des branches mortes et des pousses mal orientées ou en surnombre	Esthétique	Prendre en compte la vigueur de l'arbre
Taille de réduction	Réduction de la couronne de l'arbre	Alternative à l'abattage	Opération lourde
Rajeunissement des arbres en tête de chat (taille de reconversion)	Sélection de nouvelles branches charpentières pour supprimer une partie des têtes de chats.		
Remise en état d'un arbre mal formé (taille de reconversion)	Développer des branches latérales aux gourmands (les plus vigoureux ou obtenus par taille sévère) pour obtenir la forme voulue.	Esthétique, Structurer l'arbre	



Mise en œuvre

Application

Dans la mesure du possible, il s'agira de privilégier les tailles raisonnées qui permettent d'atténuer progressivement les défauts majeurs des végétaux ou d'adapter progressivement l'arbre au milieu dans lequel il est implanté (passage de véhicule, ligne, EDF, conflits de voisinage ...).

Lorsqu'il y aura nécessité de réadapter l'arbre, il sera nécessaire de recourir à des tailles de reconversions. Celles-ci permettent de réadapter les arbres taillés de manière excessive alors que leur environnement permet un développement se rapprochant beaucoup plus de leur forme naturelle.

Période d'application

Les opérations de taille doivent être réalisées au moment opportun. La période la plus favorable est celle où la végétation est au repos c'est-à-dire de novembre à mars. Pour les arbustes à floraison hivernale ou printanière on attendra la fin de la floraison.

On proscrit toute taille en période de gel, au moment de la montée de la sève et quand les jeunes feuilles se forment, en période de sécheresse, au début de l'automne quand l'arbre s'apprête à perdre ses feuilles.

Afin de respecter la biodiversité présente, il est conseillé de ne pas intervenir en période de nidification des oiseaux, à savoir entre le 1er avril et le 31 juillet.



Photos ci-dessus : Abattage d'un arbre penchant vers la rivière puis extraction de l'arbre

E5/ MASSIFS : CHOIX DES ESPECES, IMPLANTATION & GESTION



Objectifs

- Structurer et diversifier le paysage
- Permettre le développement de végétaux sains
- Favoriser le développement de la faune et de la flore.



Principes généraux

Dans les secteurs ornementaux, les massifs fleuris ou à plantes basses ont pour but essentiel de fournir un décor paysager sur une plus grande partie de l'année. En gestion « classique », il est d'usage de planter et déplanter en fonction des saisons, apportant un décor variable au fil de l'année. Ces opérations entraînent un coût financier et énergétique important, peu compatible avec les principes de la gestion alternative ou différenciée. Les techniques de « fleurissement raisonné » nécessitent de revoir complètement les modalités de plantation en prenant en compte les principes suivants : limiter les fréquences d'arrosage, privilégier les espèces vivaces, mélanger les espèces pour prolonger la durée du fleurissement, harmoniser les lignes, formes, etc.



Méthodes et solutions

Il est possible de retenir un des principes appliqués en permaculture qui consiste à réaliser les aménagements en fonction de la fréquence de passage, d'entretien et de son accessibilité. Cela signifie que les secteurs les moins accessibles seront plantés d'espèces nécessitant un entretien et des soins limités (arbustes ou sous-arbrisseaux placés au centre des massifs par exemple) Au contraire, on pourra choisir d'implanter des espèces nécessitant des entretiens réguliers à la périphérie de massifs accessibles.

Fiche D4 – Le bois raméal fragmenté

	HAUTEUR	DUREE D'IMPLANTATION	FREQUENCE D'ENTRETIEN
Arbustes	1 à 3 m	Plusieurs années ou décennies	Annuel ou pluriannuel
Arbrisseaux	de 30 à 100 cm	Plusieurs années	Annuel ou pluriannuel
Vivaces (dont couvre-sols)	de 10 à 100 cm	Plusieurs années	Annuel (suppression parties sèches) et éventuellement le retrait des fleurs fanées
Mélanges fleuris	50 cm à 100 cm	2 à 5 ans	Annuel (un fauchage annuel)
Bulbes	de 30 à 60 cm	Plusieurs années	Annuel ou pluriannuel et éventuellement le retrait des fleurs fanées
Annuelles et bisanuelles	de 30 à 100 cm	1 à 2 ans	Annuel



Mise en œuvre

Le choix des essences et variétés

- **Les arbustes** seront utilisés en fonction des contraintes d'espaces et paysagers. Pour des hauteurs de 1 à 2 m, on pourra choisir parmi les espèces suivantes : Cornouillers, Groseilliers, Prunelliers, Troènes...
- **Plantes aromatiques** : Elles peuvent être complémentaires des plantes ornementales, en apportant des couleurs et odeurs diversifiées. Leur entretien est similaire. On pourra choisir : Chicorée, Camomille, Menthes, Mélisse ou encore, dans les espaces plus secs : Thym serpolet, Romarin, Lavande...
- **Vivaces et bulbes** : la liste des espèces vivaces, horticoles et sauvages, est importante. Le paysagiste pourra se documenter dans les catalogues des pépiniéristes.
- **Mélanges fleuris** : se référer à la fiche C1 pelouses et prairies
- **Annuelles** : on retiendra l'ensemencement d'espèces qui ont la capacité de se ressemer naturellement. Le travail du paysagiste consistera principalement à limiter un envahissement trop important du massif et de ses alentours. C'est par exemple le cas pour le Souci des jardins qui possède une belle floraison jaune ou orange, mais qui a tendance à envahir les massifs.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Cornouiller sanguin</i>					floraison							
<i>Troène commun</i>						floraison						
<i>Lavande</i>						floraison						
<i>Primevères</i>		floraison										

Implantation et gestion

La conception d'un massif fait appel à des compétences à la fois techniques, botaniques, mais également artistiques pour le dessin de la forme et des palettes végétales. Pour faciliter le choix des végétaux et garantir un meilleur fleurissement, il est possible de synthétiser les périodes et types de floraison des différentes espèces.

De plus, le choix de la palette végétale permet de jouer sur les hauteurs, les formes, la persistance du feuillage, les couleurs automnales, les ambiances (exotique, méditerranéenne...), la fructification, les exigences d'entretien...

Lors de la création ou de la modification d'un massif, l'analyse initiale du sol et de la végétation doit permettre de mieux comprendre les caractéristiques du site d'implantation.

Fiche C2 – Méthodes pour choisir des végétaux adaptés

Fiche C3 – Le contexte climatique régional et local

Etant donné le caractère pérenne souhaité, une restauration du sol peut être envisagée afin de garantir la pérennité de l'aménagement. La mise en place de Bois Raméal Fragmenté est conseillée à la fin de l'automne.

Fiche D4 – Le bois raméal fragmenté

Les plantations seront ensuite réalisées dès le printemps suivant.

ENTRETIEN & GESTION	
Automne/Hiver	Préparation des nouvelles plantations sous serre, Taille et plantation des arbres et arbustes, Nettoyage raisonné : conservation des refuges, sélection des bisannuelles et des bulbes à conserver, apport de compost et paillage Préparation du sol pour les parterres neufs ou rénovés (apport de BRF)
Février/mars	Nettoyage des vivaces qui ont servi de refuge pour la faune auxiliaire durant l'hiver, Dépôt si possible en paillage sur place, Plantation des couvre-sol qui protégeront, et semis des messicoles et espèces annuelles
Mai/Juin	Plantation des annuelles pour le fleurissement estival, avec apport de compost et paillage après plantation des annuelles. Désherbage manuel
Juin/Septembre	Arrosage et poursuite du désherbage. Surveillance



RESSOURCES

Voir Fiche C3 – Arbres et arbustes choix des espèces et implantation

E6/ NOUES, BASSINS ET ZONES HUMIDES : CHOIX DES ESPECES, IMPLANTATION ET GESTION



Objectifs

- Concilier gestion paysagère et gestion des eaux pluviales
- Valoriser le cadre de vie et la biodiversité



Principes généraux

La conception des espaces urbains et péri-urbains prend en compte aujourd'hui les enjeux liés à l'eau en intégrant les ouvrages de régulation et de gestion qualitative de l'eau dans l'espace paysager. Plutôt que d'accélérer l'évacuation de l'eau, **on cherche maintenant à diminuer les écoulements au travers de différents aménagements** comme les fossés et noues, les bassins d'infiltration, les bassins de rétention (ou bassins d'orage, restauration des zones humides... **Cette prise en compte est aujourd'hui réglementée au travers de la Loi sur l'Eau et sur les Milieux Aquatiques.**



Méthodes et solutions

	Description	Contraintes de gestion	Matériel d'entretien
Fossés	Plutôt présents en espaces périurbains et agricoles. Les fossés sont créés pour collecter les eaux pluviales et de ruissellement.	Gestion de la végétation difficile du fait des contraintes d'accessibilité. Curage nécessaire en fonction de la quantité des apports en matières issues du bassin	Broyeur à bras sur tracteur. Pelle ou tracto-pelle pour le curage
Noues	Les noues constituent des formes de fossés élargis dont l'objectif est de réduire la vitesse des écoulements (grâce à des seuils)	Gestion de la végétation facilitée par les pentes douces, tonte et fauche possible	Matériel classique de fauche ou de tonte
Bassin de filtration	Bassins développés pour faciliter l'infiltration de l'eau	Gestion de la végétation facilitée par les pentes douces, tonte et fauche possible	Matériel classique de fauche ou de tonte
Bassin de rétention	Bassins techniques aménagés pour réguler les débits de sortie dans les cours d'eau en cas de fortes pluies	Variable en fonction de la conception. Les bassins de "première génération" sont souvent bachés, avec des pentes abruptes	Variable en fonction des contraintes d'accès
Zones humides naturelles	Mares, marais, bas-fonds, zone d'expansion de crue des cours d'eau	Contraintes liées aux problèmes de portance des sols et d'accessibilité.	Nécessite souvent des moyens adaptés (matériels de petite taille)
Zones humides artificielles	Zone humide créée artificiellement avec pour objectif principal d'épurer les eaux d'un bassin versant	Contraintes liées aux problèmes de portance des sols et d'accessibilité.	Nécessite souvent des moyens adaptés (matériels de petite taille).

Mise en œuvre

Le choix des essences et variétés

Le choix des essences s'effectue principalement parmi les espèces hygrophiles ou aquatiques.

	EXEMPLES D'ESPECES
Arbres et arbustes	Saules, Aulne glutineux, Frêne, Bourdaine, Chêne pédonculé sur les secteurs les moins humides
Prairies humides riches en éléments nutritifs	Houlque laineuse, Agrostide rampante, Cardamine des Prés, Renoncule rampante, Oseille des marais...
Prairies humides pauvres en éléments nutritifs	Molinie bleue, agrostide des chiens, Renoncule flammette...
Prairies à hautes herbes ou de berges régulièrement inondées de bassins ou de noues, riches en matières nutritives	Ortie dioïque, Iris des marais, Menthes aquatiques, Salicaire, Reine des Prés, Prêles
Roselières et bordures de plans d'eau	Roseau, Iris des marais, Menthe aquatique, Massette, Carex...

Implantation et gestion

Les règles professionnelles de l'Unep sur la plantation ou l'ensemencement s'appliquent sur les milieux humides et aquatiques (Fiches P.C.2, P.C.3 et P.C.4).

La gestion des zones humides et aquatiques nécessite généralement des moyens adaptés du fait des conditions particulières d'accessibilité et de portance des sols. La production de biomasse est par ailleurs importante, ce qui conduit à un comblement pouvant être rapide des milieux aquatiques. De manière générale, elle s'effectue en automne et au début de l'hiver.

	Période	Fréquence	Matériel
Fauche et tonte de la végétation herbacée de zones humides	Septembre/Octobre	Tous les 2 à 4 ans	Dépend des surfaces et des contraintes du milieu
Faucardage des hélophytes (roseaux)	Août/Septembre	Tous les 3 à 5 ans	Faux, débroussailleuse, bateau faucardeur
Végétation flottante et des herbiers	Fin d'été	Seulement en cas d'envahissement	Râteau, filet ou bateau faucardeur
Taille et coupe des ligneux	Hiver (hors période de gel)	Variable	Scie, débroussailleuse, tronçonneuse
Curage	Septembre/Novembre	Seulement en cas d'envahissement	Pelle mécanique



Réalisation Dervenn
Septembre 2016



Mise à jour UNEP
Septembre 2017