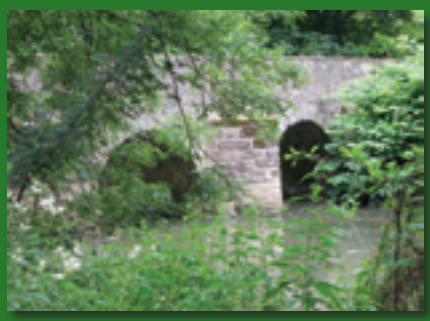
Nature et Construction

Recommandations pour l'aménagement écologique et l'entretien extensif le long des routes et en milieu urbain

















MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DES INFRASTRUCTURES
Administration de la nature et des forêts

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DES INFRASTRUCTURES
Administration des ponts et chaussées



Recommandations pour l'aménagement écologique
et l'entretien extensif des espaces verts
le long des routes et en milieu urbain

IMPRESSUM

Editeur :

Ministère du Développement durable et des Infrastructures
Administration des ponts et chaussées
Administration de la nature et des forêts

Initiation du projet :

Georges MOLITOR,	Directeur honoraire de l'Administration des ponts et chaussées
Jean-Jacques ERASMY,	Directeur honoraire de l'Administration de la nature et des forêts

Texte :

Jean-Claude KIRPACH,	Administration de la nature et des forêts
Romain KOSTER,	Bureau d'études Micha Bunusevac ingénieurs-conseils (chapitre 2.1.3.)
Malika PAILHES,	Bureau d'études Micha Bunusevac ingénieurs-conseils (chapitre 3.1.1.3.15)
Gilles SCHODER	Administration de la gestion de l'eau (chapitre 1.1.2.)
Pierre SCHMITT.	Ville de Luxembourg (La démarche de la ville de Luxembourg pages 360-361)

Corrections :

Malika PAILHES,	Bureau d'études Micha Bunusevac ingénieurs-conseils
Paul KREMER	Administration de la nature et des forêts
Frédérique HENGEN	Ministère du Développement durable et des Infrastructures
Carmen WEISGERBER	Ministère du Développement durable et des Infrastructures

Photographies :

Jean-Claude KIRPACH,	Administration de la nature et des forêts
Camille PAULUS,	Administration de la nature et des forêts

Esquisses :

Renella PALMER,	Administration des ponts et chaussées

Mise en pages :

Marc KALBUSCH,	Administration des ponts et chaussées

Assistance et conseils techniques :

Bureau d'études Micha Bunusevac ingénieurs-conseils
Bureau d'études GFL-plan

Experts consultés et collaborateurs :

Paul MANGEN,	Administration des ponts et chaussées
Marcel LORENZINI,	Administration des ponts et chaussées
Marc DECKER,	Administration des ponts et chaussées
Claude BODEN,	Administration des ponts et chaussées
Carlo BINTZ,	Administration des ponts et chaussées
Roland HARRAS,	Administration des ponts et chaussées
Jean DONDELINGER,	Administration des ponts et chaussées
Fränk WOLFF,	Administration de la nature et des forêts
Laurent SCHLEY,	Administration de la nature et des forêts
Antoine ASCHMANN,	Administration des services techniques de l'agriculture
Christine BASTIAN,	Administration de la gestion de l'eau
Paul SCHOSSELER,	Centre de Recherche Public Henri Tudor
Guy COLLING,	Musée national d'Histoire naturelle
Thierry HELMINGER,	Musée national d'Histoire naturelle
Tania WALISCH,	Musée national d'Histoire naturelle
Christian RIES,	Musée national d'Histoire naturelle
Jacques MERSCH,	Bureau d'études Biomonitor
Fabrice BOSCO,	Bureau d'études Micha Bunusevac ingénieurs-conseils
Georges MOES,	Hëllef fir d'Natur
Frank SOWA	Sicona Ouest
Carlo MERSCH	Bureau d'études Carlo Mersch

Préface

Au cours des dernières décennies, les travaux publics et la protection de la nature sont souvent apparus comme des domaines antagonistes.

Pourtant, l'Etat se doit de garantir les deux missions simultanément, à savoir, d'une part, assurer la libre circulation sécurisée des personnes et des marchandises, en veillant à la mise en place et au maintien en état des voies de circulation, et, d'autre part, protéger et conserver l'environnement naturel et la biodiversité. La constitution des ministères lors de la formation du gouvernement en 2009, réunissant sous une même tutelle l'Administration de la nature et des forêts et l'Administration des ponts et chaussées, a permis une collaboration plus étroite entre ces deux Administrations.

L'objectif du présent guide qui est un premier résultat concret de cet effort de collaboration interdépartementale, consiste à intégrer les principes et pratiques écologiques dans la construction et l'entretien des voies de communication. En mettant en valeur des objectifs communs, il démontre qu'une approche écologique peut être mise en oeuvre tant au niveau de l'aménagement des infrastructures qu'au niveau de leur entretien.

Le fait que ce guide soit publié au commencement de la décade de la biodiversité ne doit rien au hasard. En effet, l'un des premiers objectifs de la démarche écologique en matière de travaux publics est de promouvoir la biodiversité, c'est-à-dire la conservation et le développement de la faune et de la flore sauvages. Ainsi, les milieux bâtis et les espaces verts y associés, gérés selon des principes écologiques, peuvent héberger une biodiversité remarquable.

Néanmoins, l'application de principes écologiques au domaine des travaux publics ne poursuit pas uniquement un but de conservation de la nature, elle contribue également à la valorisation esthétique et touristique des paysages traditionnels du pays. De ce fait, elle apporte une plus-value non seulement à la nature, mais aussi à l'homme et la société en général. La renonciation à l'utilisation de pesticides n'est qu'un exemple, parmi tant d'autres, qui souligne les synergies possibles entre santé humaine, qualité de vie et protection de l'environnement.

Finalement, il convient de relever qu'en favorisant des aménagements plus sobres et un entretien nettement moins intensif, l'approche écologique permet de générer des économies considérables au niveau de la planification, de l'aménagement et de l'entretien des surfaces publiques en milieu urbain et de la voirie. La protection de la nature n'est ainsi aucunement préjudiciable à l'économie, mais, au contraire, dans l'esprit d'un développement durable, elle lui est favorable.

Le présent document, qui a pour ambition de fournir en la matière un apport à la sensibilisation des Administrations et des professionnels concernés , est un premier pas essentiel vers un changement des mentalités en ce qui concerne la perception de la nature et de la biodiversité.



Le ministre du Développement durable et des Infrastructures

Claude WISELER



Le ministre délégué au Développement durable et aux Infrastructures

Marco SCHANK

Table des matières

Préface 3

Table des matières 4

Introduction 9

1. Les objectifs 10

1.1. La législation

1.1.1 La législation en matière de protection de la nature 12

1.1.1.1 La loi du 19 janvier 2004 protection de la nature et des ressources naturelles 12

1.1.1.1.1 Les objectifs de la loi 12

1.1.1.1.2. Les interventions soumises à autorisation 15

1.1.1.1.3. La protection des biotopes (art.17) 18

1.1.1.1.4. Les zones protégées d'intérêt national 21

1.1.1.1.5. Les zones protégées d'intérêt communautaire 23

1.1.1.1.6. Les critères de refus 25

1.1.1.1.7. Les conditions d'une autorisation 25

1.1.1.2 Le règlement grand-ducal du 10 septembre 2012 instituant un régimes d'aides pour le sauvgarde de la diversité biologique 25

1.1.1.3 Le Plan National pour la Protection de la Nature (PNPN) 26

1.1.2 La législation en matière de gestion de l'eau 29

1.1.2.1 la loi modifiée du 19 décembre2008 relative à l'eau 29

1.1.2.1.1 Le régime des autorisations de l'Administration de la gestion de l'eau (Art. 22 à 25) 29

1.1.2.1.2 La constitution du dossier 30

1.1.2.1.3 La procédure de demande 30

1.1.2.2 Le plan de gestion et ses programmes de mesures 31

1.1.2.2.1 La directive cadre sur l'eau (2000/60/EG) 31

1.1.2.2.2 Le plan de gestion de district hydrographique du Luxembourg 31

1.1.2.2.3 Les programmes de mesures 31

1.1.3. Les textes spécifiques relatifs à la protection du paysage 33

1.1.4. La Charte nationale de la sécurité routière 34

1.2. La nature des surfaces 36

1.3. Les avantages écologiques 38

1.4. L'intégration paysagère 44

1.5. La qualité de vie des usagers 46

1.6. Les références culturelles 48

1.7. Les économies 50



2. L'aménagement écologique **53**

2.1. Les principes 53

2.1.1. Le terrassement 54

2.1.1.1. La limitation des terrasse 54

2.1.1.1.1. La limitation des terrassements au niveau des routes 52

2.1.1.1.2. La limitation des terrassement en milieu urbain 56

2.1.1.2 L'aménagement écologique des talus 58

2.1.2. L'installation de la végétation 60

2.1.2.1. La succession naturelle 61

2.1.2.2. L'ensemencement 64

2.1.2.3. La plantation 66

2.1.2.4. L'amélioration des plantations existantes 77

2.1.3. Les substrats 80

2.1.3.1. Les différentes catégories de substrats 80

2.1.3.2. Les avantages des substrats maigres 82

2.1.3.3. Les caractéristiques des substrats maigres 83

2.1.3.4. Champs d'application 87

2.1.3.5. Consignes techniques de mise en oeuvre 88

2.1.3.6. Les surfaces en substrats maigres existantes et les surfaces en substrats conventionnels 98

2.1.4. Les murs 106

2.1.5. La gestion des eaux 116

2.1.5.1. La renaturation 116

2.1.5.2. La rétention des eaux de pluie 119

2.1.5.3. La conduite des eaux de pluie vers les cours d'eau 121

2.1.5.4. La traversée des cours d'eau par des routes ou des chemins 125

2.1.6. Les structures de délimitation et de protection 132

2.2. Les applications 138

2.2.1. L'aménagement des autoroutes 139

2.2.2. L'aménagement des routes nationales et des chemins repris 148

2.2.2.1 Les allées et rangées d'arbres 148

2.2.2.2 Les autres mesures d'aménagements 157

2.2.3. L'aménagement des pistes cyclables et des chemins 166

2.2.3.1. L'aménagement des pistes cyclables 166

2.2.3.1.1. L'aménagement des pistes cyclables du réseau national 166

2.2.3.1.2. L'aménagement des pistes cyclables communales 162

2.2.3.1.3. Propositions d'aménagement écologique 162

2.2.3.2. L'aménagement des chemins ruraux et forestiers 172

2.2.3.3. L'aménagement des chemins pédestres et des sentiers 176

Table des matières

2.2.4. Les autres aménagements 178

2.2.4.1. L'aménagement des trottoirs 179

2.2.4.2. L'aménagement des places piétonnes 206

2.2.4.3. L'aménagement des îlots dans la route 212

2.2.4.4. L'aménagement des parkings écologiques 216

2.2.4.5. L'aménagement des ronds-points et échangeurs 220

2.2.4.6. L'aménagement des bassins de rétention 226

2.2.4.7. L'aménagement des zones de verdure étendues 232

2.2.4.8. L'aménagement des quais et arrêts de bus 236

3. L'entretien extensif 241

3.1. Le fauchage extensif 242

3.1.1. Les principes du fauchage extensif 242

3.1.1.1. Les buts du fauchage 238

3.1.1.2. Les intensités du fauchage et les formes de végétation 240

3.1.1.3. Les modalités du fauchage 250

3.1.1.3.1. Le développement des plantes à fleurs 250

3.1.1.3.2. Les prairies à herbes courtes 250

3.1.1.3.3. La renonciation au fauchage en automne 252

3.1.1.3.4.La renonciation au fauchage d'une herbe de faible hauteur 252

3.1.1.3.5. L'adaptation de l'intensité du fauchage à la végétation en place 252

3.1.1.3.6. Les machines à utiliser pour le fauchage 255

3.1.1.3.7. La similitude avec les anciennes pratiques culturales 255

3.1.1.3.8. Le fauchage différentiel 255

3.1.1.3.9. La renonciation au passage de finition de la coupe 255

3.1.1.3.10. Elimination des chardons et plantes similaires 256

3.1.1.3.11. Ramassage des ordures et déchets 256

3.1.1.3.12. Le fauchage et la «propreté» 256

3.1.1.3.13. Le matériel de fauche 258

3.1.1.3.14. L'élaboration de plans de fauchage 258

3.1.1.3.15. Plantes exotiques envahissantes le long des routes et en milieu urbain 258

3.1.2. Les applications du fauchage 262

3.1.2.1. Le fauchage le long des autoroutes 262

3.1.2.2. Le fauchage le long des routes nationales et chemins repris 270

3.1.2.3. Le fauchage à l'intérieur des agglomérations 282

3.1.2.4. Le fauchage le long des pistes cyclables et des chemins 286

3.1.2.5. Le fauchage dans les zones de verdure étendues 288

3.2. La renonciation aux pesticides 294

3.3. La taille des arbres 306

3.3.1. La taille de formation 308

3.3.2. L'élagage des troncs 308

3.3.3. Les tailles d'entretien 309

3.4. La taille des haies 328

3.5. Le ramassage des feuilles mortes 338

3.6. L'entretien des surfaces en substrats maigres 346

3.7. L'entretien des murs 352

3.8. La revalorisation du travail manuel et la redistribution des effectifs 354

4. La sensibilisation **357**

5. Les autres applications **365**



Introduction

Le plan national pour la protection de la nature, adopté par décision du Gouvernement en Conseil du 11 mai 2007, prévoit parmi les mesures pour intégrer la protection de la nature dans d'autres secteurs d'activité, que soient prises des initiatives dans le domaine de l'aménagement écologique et de l'entretien extensif des espaces verts le long des voies de communication et à l'intérieur des agglomérations.

Sur cette base l'Administration des ponts et chaussées et l'Administration de la nature et des forêts ont élaboré la présente brochure.

Elle s'adresse notamment aux agents des deux Administrations, aux Administrations communales, aux bureaux d'études, aux bureaux d'architecture, et aux entreprises horticoles.

Le but premier des voies de communications (routes, chemins de fer, aéroports, etc.) et de leurs abords est de garantir la circulation sécurisée des personnes et des marchandises. Voilà pourquoi les règles techniques relatives à la sécurité routière et au bon fonctionnement des infrastructures routières doivent toujours être respectées. Elles ne peuvent pas être remises en question par une proposition d'aménagement écologique ou d'entretien extensif. En cas de conflit entre une règle technique et une proposition d'aménagement écologique ou d'entretien extensif, c'est toujours la première qui doit prévaloir. Il va sans dire aussi que les règles du code civil découlant de la propriété et de la garde de la chose restent inchangées et entièrement applicables.

Ce document n'a pas l'ambition d'être exhaustif, mais entend attirer l'attention sur les problèmes les plus importants et présenter des propositions de solutions. Il pourra être développé, modifié et complété au fur et à mesure des besoins et au vu des expériences de la pratique.

Ce document tente d'esquisser les grands principes d'une approche écologique, sans pour autant oublier les contraintes techniques et de sécurité relatives au bon fonctionnement des routes. Les solutions proposées constituent des recommandations et ne sont pas à considérer comme des prescriptions. L'exposé des modalités d'exécution pourrait ultérieurement faire l'objet d'autres brochures ou guides pratiques.

Il est enfin prévu de mettre ce document sur le site internet du Ministère du Développement durable et des Infrastructures et d'y apporter des adaptations périodiques.

1 Les objectifs



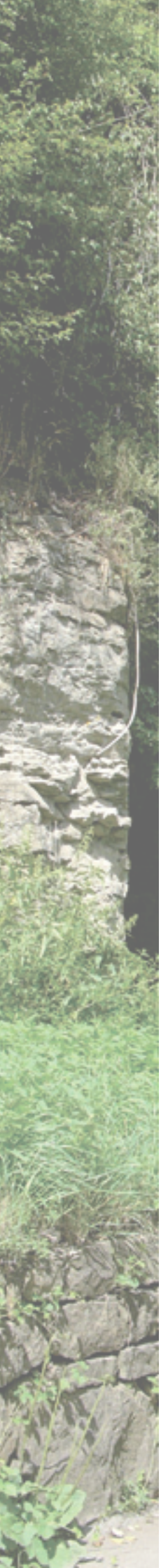
1 Les objectifs

La fonction principale des routes et de leurs abords consiste à assurer la circulation sécurisée des personnes et des marchandises. Voilà pourquoi une priorité absolue est donnée à la sécurité et à la satisfaction des usagers. Les exigences relatives à la sécurité routière et au bon fonctionnement des infrastructures techniques doivent toujours l'emporter sur toute autre considération.

Il en est ainsi de certaines **fonctions accessoires** que peuvent exercer les routes, et surtout leurs abords, telles que par exemple la valorisation environnementale. Ces fonctions accessoires ne peuvent être développées que dans la mesure où elles ne remettent pas en question la fonction principale. En cas de conflit, les projets visant à mettre en œuvre une fonction accessoire doivent être adaptés ou modifiés, ou même, le cas échéant, être abandonnés.

Dans les limites ainsi déterminées, les recommandations pour l'aménagement écologique et l'entretien extensif le long des routes et en milieu urbain, telles qu'elles sont développées dans la présente brochure, pourraient aider à atteindre **les objectifs suivants**:

- respect de la législation concernant la protection de la nature (chapitre 1.1.),
- contribution à la protection de la nature au niveau national en raison de l'importance des surfaces en question (chapitre 1.2.),
- valorisation écologique (chapitre 1.3.),
- intégration paysagère des constructions (chapitre 1.4.),
- amélioration de la qualité de vie des usagers (chapitre 1.5.),
- prise en considération de références culturelles et historiques (chapitre 1.6.),
- réduction des dépenses de l'Etat et des communes (chapitre 1.7.).



1.1. La législation

Les nombreux conflits qui existent entre le domaine de la construction et celui de la protection de la nature ont généré une importante législation. La mise en œuvre d'une démarche écologique dans le domaine de la construction permettrait de répondre plus facilement aux exigences de la législation concernant la protection de la nature, dans la mesure où les projets de construction seraient mieux adaptés à l'environnement naturel.

Dans une première partie le développement suivant essaie de donner un aperçu sommaire sur la législation en matière de protection de la nature proprement dite (chapitre 1.1.1.). Depuis quelques années la protection et la gestion de l'eau font l'objet d'une législation spécifique. Etroitement liés avec la protection de la nature, les principes de cette matière sont également présentés ci-après (chapitre 1.1.2.). Enfin il est fait mention de quelques textes relatifs à la protection du paysage, matière importante pour le domaine de la construction (chapitre 1.1.3.). Enfin la protection de la nature ne pouvant être mise en œuvre qu'à l'intérieur du cadre défini par les (que dans le respect absolu des) règles de la sécurité routière, il paraît important de rappeler les grands objectifs que le Gouvernement s'est fixés à cet égard. Voilà pourquoi le dernier chapitre est consacré à la présentation de la Charte nationale de la sécurité routière (chapitre 1.1.4.).

1.1.1. La législation en matière de protection de la nature

Le présent chapitre n'a pas l'ambition de fournir un exposé exhaustif de l'ensemble des instruments juridiques qui existent en matière de protection de la nature. Il se limite à donner une vue globale de la matière sans entrer dans les détails et les spécificités. Le développement suivant ne suffit donc pas pour traiter des cas concrets de la pratique qui le plus souvent exigent un examen des textes spécifiques.

Des textes particulièrement importants sont la loi modifiée du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles (chapitre 1.1.1.1.), le règlement grand-ducal du 10 septembre 2012 instituant un régime d'aides pour la sauvegarde de la diversité biologique (chapitre 1.1.1.2.), et le plan national concernant la protection de la nature (chapitre 1.1.1.3.).

1.1.1.1 La loi modifiée du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles

Ce chapitre est destiné à présenter une supervision succincte et générale des principales règles susceptibles d'avoir une incidence sur la pratique dans le domaine de la construction.

Il se limite à la loi en vigueur au moment de la rédaction de la brochure (été 2012).

Il aborde les thèmes suivants : les objectifs de la loi (1.1.1.1.1.), les interventions soumises à autorisation (1.1.1.1.2.), la protection des biotopes (1.1.1.1.3.), les zones protégées d'intérêt national (1.1.1.1.4.), les zones protégées d'intérêt communautaire (1.1.1.1.5), les critères de refus (1.1.1.1.6.), les conditions d'une autorisation (1.1.1.1.7.).

1.1.1.1.1 Les objectifs de la loi

L'article 1er énonce les objectifs de la loi, c'est-à-dire les grands **buts que le Luxembourg se donne en matière de protection de la nature**. Cette disposition importante s'adresse non seulement au Ministère du Développement durable et des Infrastructures, mais à tous les ministères de l'Etat, et au-delà à tous les acteurs publics et privés.

Ces **objectifs** sont:

- la sauvegarde du caractère, de la diversité et de l'intégrité de l'environnement naturel,
- la protection et la restauration des paysages et des espaces naturels,
- la protection de la flore, de la faune et de leurs biotopes,
- le maintien et l'amélioration des équilibres et de la diversité biologiques,
- la protection des ressources naturelles contre les dégradations,
- l'amélioration des structures de l'environnement naturel.



Restauration écologique de la plaine alluviale de la Syre entre Schuttrange et Mensdorf : le chemin rural longeant la forêt (à gauche) représente l'ancien tracé du ruisseau, qui avait un lit artificiel (aligné et approfondi) et qui est aujourd'hui remblayé. Le projet a permis au ruisseau de retrouver son tracé originel avec ses méandres, situé dans la partie la plus basse de la vallée. La plaine alluviale a retrouvé son régime hydrique naturel, qui, lui, a généré la restauration des habitats humides.

Il importe de noter que le texte ne se limite pas à poser les fondements juridiques à **la protection** de la nature et de l'environnement naturel, c'est-à-dire le maintien de valeurs environnementales qui existent déjà actuellement (approche conservatrice). Il prévoit aussi **l'amélioration** de l'environnement naturel, c'est-à-dire la création de nouvelles valeurs environnementales, qui n'existent pas encore (approche proactive), ainsi que la **restauration** de valeurs qui existaient autrefois et qui ont été détruites. L'Administration des ponts et chaussées peut grandement y contribuer, par exemple en créant une prairie naturelle sur les accotements, en restituant la végétation naturelle qui existait le long des routes, en aménageant les traversées de villages suivant des critères culturels et historiques, ou encore en renaturant un cours d'eau dans le cadre de mesures compensatoires.

Le texte vise non seulement la protection de la nature comme valeur absolue, mais également **la protection des ressources naturelles**, c'est-à-dire de valeurs de la nature qui servent directement à l'être humain (par exemple la protection du grès de Luxembourg comme réservoir d'eau potable ou comme matériau de construction). Ce texte est également important pour l'Administration des ponts et chaussées, dans la mesure où les routes ont une utilité directe pour l'homme et peuvent à la fois comporter un intérêt écologique et paysager.

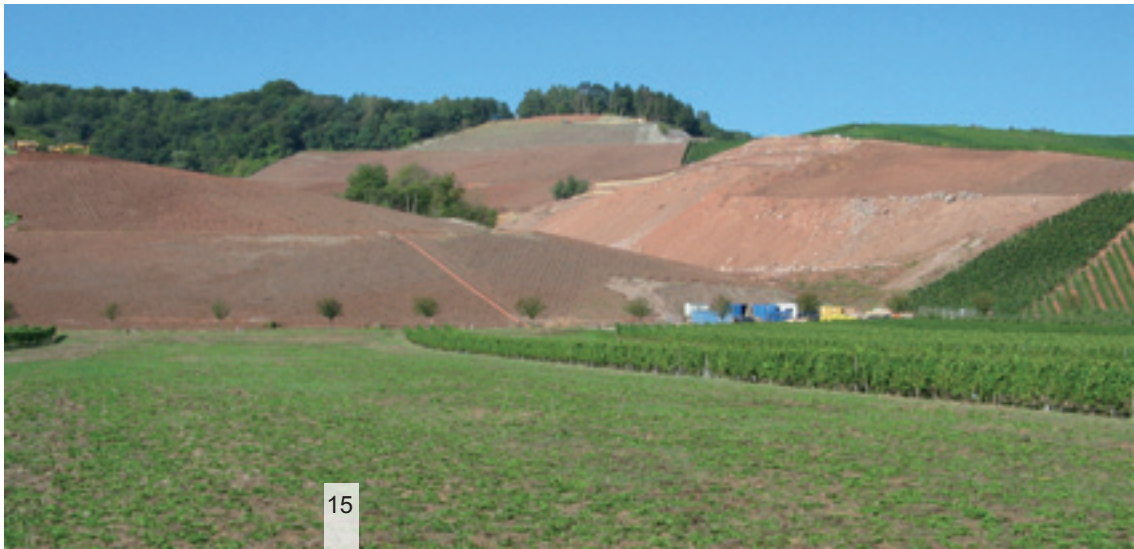


La loi concernant la protection de la nature vise également la protection des ressources naturelles : ainsi le grès de Luxembourg est-il non seulement support à la vie de plantes et d'animaux, mais aussi un réservoir d'eau potable et un matériau de construction pour l'être humain.

1.1.1.1.2 Les interventions soumises à autorisation

La loi modifiée du 19 janvier 2004 énonce une série d'interventions qui sont subordonnées à une autorisation préalable du ministère du Développement durable et des Infrastructures, dont **les plus importantes** sont notamment:

- les constructions en zone verte, c'est-à-dire à l'extérieur du périmètre d'agglomération (art. 5),
- les constructions à une distance inférieure à trente mètres:
    - d'une forêt d'une étendue d'au moins un hectare,
    - d'un cours d'eau,
    - des zones protégées (art. 5),
- la mise en place en zone verte d'installations de transports, de communication et de télécommunication, d'installations de production d'énergie renouvelable, des conduites d'énergie, de liquide ou de gaz (art. 6),
- l'ouverture de minières, sablières, carrières ou gravières (art. 7),
- l'enlèvement de terre arable sur plus d'un are (art. 7),
- les travaux de terrassements, tels que l'ouverture de carrières, l'enlèvement de terre végétale et le dépôt de déblais (art. 7),
- le curage, le drainage, la dérivation d'eau, la consolidation de rives, le redressement des lits des cours d'eau, la prise d'eau, et plus généralement tous les travaux susceptibles soit de modifier le régime des eaux soit d'avoir une influence préjudiciable sur la faune et la flore aquatiques et sur la qualité du site (art. 8),
- la création d'étangs et d'autres plans d'eau en zone verte (art 8),
- le stationnement de roulottes, caravanes et mobilhomes (art. 9),
- la modification, l'agrandissement et la reconstruction d'une construction existante, située en zone verte (art. 10),
- l'abandon de déchets (art. 11),
- l'installation et l'exploitation d'une décharge (art. 11),
- l'aménagement de dépôts industriels et de dépôts de matériaux en dehors des zones industrielles (art. 11),
- les projets susceptibles d'affecter une zone protégée ou la zone verte doivent faire l'objet d'une étude d'impact (art.12),
- le changement d'affectation de fonds forestiers et le boisement compensatoire (art. 13),
- l'abattage d'un ou de plusieurs arbres bordant les routes ou marquant la frontière entre différentes parcelles cadastrales (art. 14),
- la dénudation des rives des cours d'eau y compris l'arrachage des arbres, arbustes et buissons (art.14),
- l'abattage d'un ou de plusieurs arbres sur des places publiques (art. 14),
- la protection de la faune et de la flore (art.13 à 33).
- l'abattage d'un ou de plusieurs arbres sur des fonds constituant des dépendances d'un édifice public ou d'un monument public ou privé (art. 14),
- la destruction de biotopes (art. 17).



Remembrement viticole au lieu-dit «Kolteschlach» à Wintrange. Une autorisation basée sur la loi concernant la protection de la nature est exigée pour les travaux de terrassement, étant donné qu'ils ont un impact considérable sur le paysage, la végétation et le régime de l'eau superficielle et souterraine.



Viaduc de Lorentzweiler sur la route du Nord. Alors qu'il s'agit d'un ouvrage d'une envergure considérable, les critères de la loi concernant la protection de la nature sont bien respectés. L'objectif de l'intégration paysgère paraît pleinement atteint. Du point de vue écologique il convient de souligner que l'exécution du pont suivant le système d'une construction sur pilotis (une multitude de supports sur toute la longueur) garantit la libre extension des crues sur l'ensemble de la largeur de la plaine alluviale (voir aussi chapitre 2.1.5.4. concernant la traversée des cours d'eau par des routes et chemins).



1.1.1.1.3 La protection des biotopes (art.17)

D'après ce texte particulièrement important pour la pratique quotidienne, «**il est interdit de réduire, de détruire ou de changer les biotopes** tels que mares, marécages, marais, sources, pelouses sèches, landes, tourbières, couvertures végétales constituées par des roseaux ou des joncs, haies, broussailles ou bosquets …»



Maillage de haies dans la vallée de la Mamer le long de la route de Gosseldange à Schoenfels. Les haies constitue le type de biotope le plus connu des biotopes protégés par l'article 17 de la loi concernant la protection de la nature.

Il convient de remarquer qu'il s'agit d'une **énumération non exhaustive** des biotopes protégés. L'article 17 dit que des biotopes devenus rares dans notre paysage sont soumis à protection. Par son instruction d'application du 6 décembre 2006, le ministère du Développement durable et des Infrastructures a précisé les biotopes qu'il considère comme des biotopes protégés au sens de cet article.

L'article 17 stipule encore que «le ministre peut exceptionnellement déroger à ces interdictions pour des motifs d'intérêt général» et «imposera des mesures compensatoires comprenant, si possible, des restitutions de biotopes et d'habitats quantitativement et qualitativement au moins équivalentes aux biotopes et habitats supprimés ou endommagés»

Le texte pose par ailleurs le principe de **l'interdiction de la taille des haies** pendant la période du 1er mars au 30 septembre.

L'article 17 relève d'une importance particulière dans le cadre des travaux publics. En effet les constructions réalisées dans le cadre de la création et du développement des infrastructures routières sont souvent susceptibles de conduire à la destruction ou la réduction de biotopes.

Lors de l'élaboration d'un projet de construction il faudrait donc d'abord examiner s'il est possible de le concevoir de manière à éviter la destruction ou la réduction des biotopes.



Protection de la nature au moyen d'une exploitation extensive le long de la route de liaison avec la Sarre à Frisange. La loi concernant la protection de la nature exige l'exécution de mesures compensatoires pour des projets de construction ayant un impact écologique et paysager, comme la construction d'une autoroute.





Les prairies humides, telles qu'elles existaient dans la plaine alluviale des cours d'eau par exemple, ici le long de la Syre à Mensdorf , font partie des biotopes des milieux humides qui ont subi une réduction particulièrement forte.



Salsifis des prés *(Tragopogon pratensis* sous-espèce *minor)* le long de la N7 à Graulinster, où un fauchage extensif a été mis en place. Photo: Charles Reckinger.

S'il s'avère que cela n'est pas possible et que la destruction ou la réduction de biotopes est inévitable, il faut prévoir des mesures compensatoires. Il faudrait en principe créer, à une distance suffisamment proche, un biotope de la même nature que celui détruit ou réduit par la construction. Il faudrait par ailleurs veiller à ce que le biotope nouvellement créé corresponde qualitativement et quantitativement au biotope détruit.

Mais la construction d'une route, qui fait l'objet d'un aménagement écologique et d'un entretien extensif, peut également générer des biotopes nouveaux, même si l'ouvrage proprement-dit constitue toujours un élément artificiel dans le paysage.

A titre d'**exemples**:

- Un talus terrassé en déblai dans le versant longeant une route peut devenir un milieu spécifique abritant des espèces rares, à condition que le substrat géologique reste affleurant et ne soit pas recouvert de terre organique (voir par exemple les vieux talus, souvent à caractère rocheux, bordant les anciennes routes dans l'Oesling).

- Lorsqu'un échangeur ou un rond-point sont implantés dans un paysage uniformisé par des monocultures agricoles s'étendant sur de grandes surfaces, les zones de verdure à l'intérieur et autour du nouvel ouvrage technique peuvent constituer de nouveaux biotopes et aboutir ainsi à une valorisation écologique du site en question.

- Dans un paysage dégradé par l'urbanisation ou l'agriculture intensive, l'extensification du fauchage le long des routes, sur les places publiques ou autour des bâtiments publics peut faire apparaître de nouveaux biotopes.

Les biotopes générés par la construction de la route peuvent influer favorablement sur le bilan écologique du projet. Le plus souvent ils ne peuvent cependant pas servir comme mesures compensatoires, car ils ne suffisent pas à l'exigence de l'équivalence qualitative. Ainsi la destruction de biotopes, générée par la construction d'une nouvelle route qui traverse une forêt ou une zone humide, ne peut être compensée par les biotopes apparaissant dans les talus ou aux abords de la route.

Les murs en maçonnerie sèche sont à considérer comme biotopes au sens de l'article 17 de la loi concernant la protection de la nature et des ressources naturelles.



1.1.1.1.4 Les zones protégées d'intérêt national

La loi habilite le gouvernement à déclarer «zone protégée d'intérêt national» des parties du territoire national. Elles peuvent être «grevées de servitudes et de charges en vue d'assurer soit la sauvegarde des habitats ainsi que de la faune et de la flore, soit la sauvegarde du paysage ou le bien-être de la population».

Les articles 39 à 45 de la loi déterminent une procédure de classement, dont les grandes étapes sont les suivantes :

- élaboration par l'Administration de la nature et des forêts d'un dossier de classement et d'un avant-projet de règlement grand-ducal,
- avis du Conseil supérieur pour la protection de la nature,
- approbation du projet par le Conseil de gouvernement,
- enquête publique pendant trente jours dans les communes concernées,
- réclamations des ayants droits,
- avis du Conseil communal,
- avis du Conseil d'Etat,
- signature du règlement grand-ducal par le Grand-Duc,
- publication du règlement grand-ducal.

Parfois des zones protégées sont traversées par des routes existantes. Ainsi la zone protégée «Manternacher Fiels» est-elle parcourue par le C.R. 134 allant de Manternach à Mertert. Dans ce cas le règlement grand-ducal prévoit que les interdictions relatives à la circulation ne s'appliquent pas à celle sur la route en question.

En principe la construction d'une nouvelle route n'est plus possible dans une zone protégée, étant donné que le règlement grand-ducal énonce une interdiction de construire.

Il convient de noter également dans ce contexte que l'article 12 de la loi prévoit que «tout projet ou plan susceptible d'affecter une zone protégée […] fait l'objet d'une évaluation des incidences sur l'environnement».

Forêt alluviale dans la réserve naturelle «Manternacher Fiels» qui s'étend dans la vallée de la Syre entre Manternach et Mertert, et qui a été classée comme zone protogée par le règlement grand-ducal du 6 mai 2000.





«Haff Réimech» à Remerschen.



Ancienne exploitation à ciel ouvert dans le bassin minier. Réserve naturelle Haard Dudelange.

Actuellement existent au Luxembourg **41 zones protégées d'intérêt national** couvrant une surface totale de 4.028 hectares.

Nom de la zone protégée	*Date du classement*	*Type de réserve naturelle*	*Surface (en hectares)*
Fensterdall (Fensterdall)	*18.02.1987*	*zone humide*	*11*
Telpeschholz (Dondelange)	*18.02.1987*	*réserve diverse*	*67*
Aarnescht (Oberanven)	*01.02.1988*	*pelouse sèche*	*75*
Ellergronn (Esch/Alzette)	*19.03.1988*	*zone humide*	*110*
Boufferdanger Muer (Hautcharge)	*19.03.1988*	*zone humide*	*22*
Léi (Bertrange)	*19.03.1988*	*zone humide*	*126*
Brill (Schifflange)	*20.12.1988*	*zone humide*	*20*
Amberkneppchen (Imbringen)	*25.05.1989*	*réserve diverse*	*55*
Sonnebierg (Helmsange)	*31.07.1989*	*pelouse sèche*	*15*
Leibierg (Reichlange)	*10.08.1991*	*réserve diverse*	*62*
Kuebendällchen (Wellenstein)	*25.10.1991*	*pelouse sèche*	*35*
Prënzebierg (Pétange)	*20.11.1991*	*réserve diverse*	*255*
Ramescher (Wincrange)	*11.02.1993*	*zone humide*	*63*
Strombierg (Schengen)	*20.04.1993*	*réserve forestière*	*29*
Haard-Hesselbierg-Staebierg (Dudelange)	*30.07.1994*	*réserve diverse*	*594*
Roeserbann (Roeser)	*08.09.1994*	*zone humide*	*353*
Linger Wiesen (Linger)	*01.07.1997*	*zone humide*	*32*
Haff Réimech (Remerschen)	*23.03.1998*	*zone humide*	*101*
Um Bierg (Bettembourg)	*03.08.1998*	*réserve diverse*	*12*
Kelsbaach (Grevenmacher)	*03.08.1998*	*pelouse sèche*	*75*
Am Bauch (Foetz)	*14.04.1999*	*zone humide*	*31*
Stréissel (Bettembourg)	*08.05.1999*	*zone humide*	*36*
Birelergronn (Sandweiler)	*06.12.1999*	*zone humide*	*272*
Manternacher Fiels (Manternach)	*06.05.2000*	*réserve forestière*	*132*
Dreckwis(Sanem)	*22.03.2002*	*zone humide*	*71*
Kuebebierg (Luxembourg)	*26.03.2002*	*pelouse sèche*	*26*
Flaxweiler-Hierden (Flaxweiler)	*29.08.2003*	*pelouse sèche*	*62*
Deiwelskopp (Moesdorf)	*02.04.2004*	*pelouse sèche*	*61*
Haard (Dudelange)	*21.10.2004*	*réserve forestière intégrale*	*157*
Filsdorfergrund (Filsdorf)	*25.03.2005*	*zone humide*	*27*
Bétebuerger Bësch (Bettembourg)	*20.09.2005*	*réserve forestière intégrale*	*237*
Enneschte Bësch (Bertrange)	*20.09.2005*	*réserve forestière intégrale*	*87*
Pellembierg (Ahn)	*30.09.2005*	*pelouse sèche*	*91*
Laangmuer (Gruenewald)	*07.11.2005*	*réserve forestière intégrale*	*103*
Pëttenerbësch (Pettingen)	*09.06.2006*	*réserve forestière intégrale*	*67*
Am Pudel (Lallange)	*05.02.2007*	*zone humide*	*15*
Grouf (Schengen)	*04.07.2007*	*réserve forestière intégrale*	*153*
Biirgerkräiz (Walferdange)	*25.01.2008*		*3*
Conzefenn (Wilwerdange)	*31.03.2008*	*zone humide*	*137*
Saueruecht (Beaufort)	*23.02.2010*	*réserve forestière intégrale*	*73*
Hierberbësch (Herborn)	*23.09.2010*	*réserve forestière intégrale*	*75*
Weimerischt (Junglinster)	*10.09.2012*	*pelouse sèche*	*103*
		Total	*4.131*

1.1.1.1.5 Les zones protégées d'intérêt communautaire

La loi modifiée du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles transpose en droit luxembourgeois deux des directives européennes les plus importantes en matière de protection de la nature, à savoir

- la directive «Oiseaux» du 6 avril 1979
- la directive «Habitats-Faune–Flore» du 21 mai 1992.

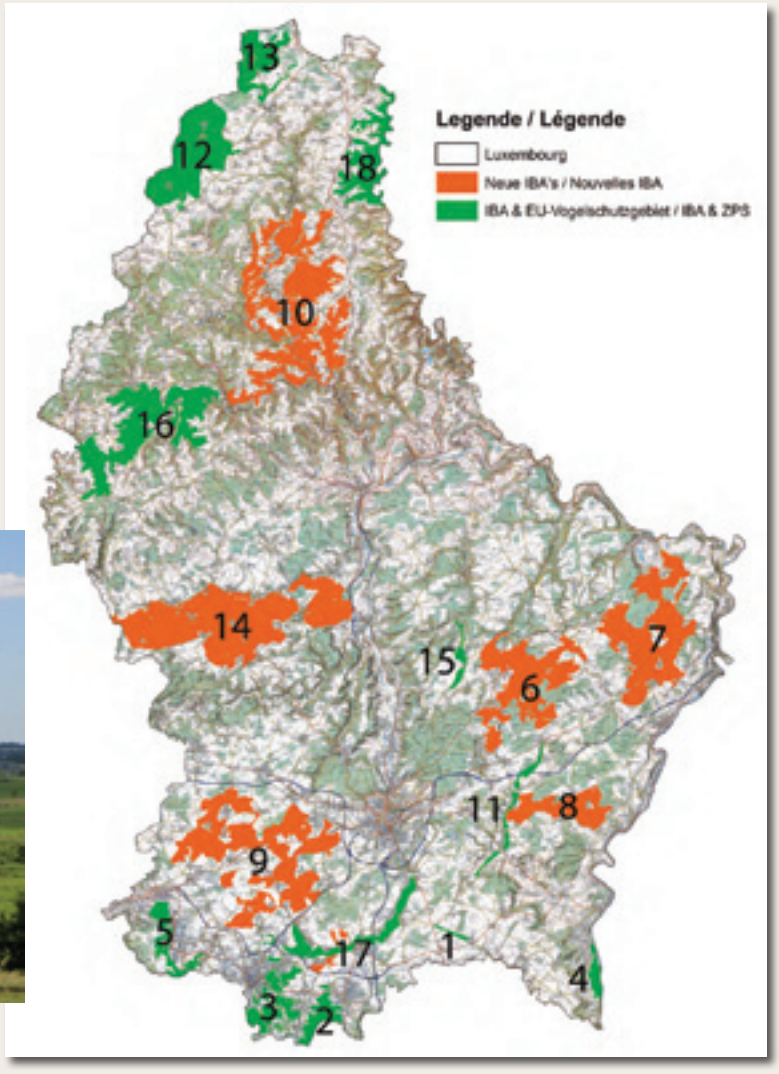
Elles prévoient la constitution d'un réseau de zones protégées d'intérêt communautaires, le «réseau Natura 2000», qui comporte des zones de protection des oiseaux (encore appelées «zones de conservation spéciale») et des zones habitats (encore appelées «zones spéciales de conservation»).

La loi du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles prévoit pour le Luxembourg:

- 48 zones habitats d'une surface totale de 41.288 hectares,
- 12 zones de protection des oiseaux d'une surface totale de 13.903 hectares.

D'après la jurisprudence de la Cour de Justice européenne, des «zones importantes pour la conservation des oiseaux» («Important Bird Areas» (IBA)), reconnues par l'organisation non gouvernementale internationale «Birdlife International», doivent, le cas échéant, être assimilées aux zones de protection des oiseaux. En août 2010, 6 «Important Bird Areas» ont été reconnues par «Birdlife International» pour le Luxembourg, d'où il résulte que le nombre des zones de protection des oiseaux s'élève de fait à 18.

L'article 12 de la loi du 19 janvier 2004 (modifié par la loi du 21 décembre 2007) stipule que «tout projet ou plan susceptible d'affecter une zone protégée (…) fait l'objet d'une évaluation de ses incidences sur l'environnement». Il est donc applicable à la majorité des projets d'infrastructures publiques à réaliser à l'intérieur d'une zone protégée d'intérêt communautaire ou national.



Au Luxembourg, il existe 12 zones de protection des oiseaux (en vert) et 6 zones importantes pour la conservation des oiseaux («Important Bird Areas, IBA») (en rouge). Carte publiée par Gilles BIVER de la «Letzbuerger Natur- a Vulleschutzliga» au périodique «Regulus» numéro 6 en 2010

La Vallée de l'Alzette supérieure, qui s'étend entre Esch-sur-Alzette et Hesperange (ci-dessous), est l'une des zones de protection des oiseaux.



zones protégées

Carte publiée au règlement grand-ducal du 6 novembre 2009 portant désignation des zones spéciales de conservation.



Le Müllerthal, région connue pour son charme naturel, fait partie des 48 zones «habitats» du Luxembourg et partant du réseau européen de zones Natura 2000. Ces zones ont été désignées en fonction de la présence d'espèces devenues rares au niveau communautaire.

1.1.1.1.6 Les critères de refus

D'après **l'article 56** de la loi, le ministre du Développement durable et des Infrastructures doit refuser l'autorisation sollicitée si le projet du requérant :

- est susceptible de porter **préjudice à la beauté et au caractère du paysage** (critère esthétique)
- constitue un **danger pour la conservation** du sol, du sous-sol, des eaux, de l'atmosphère, de la flore, de la faune ou du milieu naturel en général (critère écologique),
- s'il est **contraire à l'objectif général** de la loi tel qu'il est défini à l'article premier (voir point 1.1.1.1).



Vestiges d'un ancien paysage traditionnel qui est resté plus ou moins intact. Il devrait être considéré comme ayant une valeur environnementale justifiant le refus d'une autorisation d'un projet, lorsque celui-ci est de nature à la détruire ou à la

1.1.1.1.7 Les conditions d'une autorisation

Lorsque le ministre autorise un projet routier en vertu de l'article 6 de la loi modifiée du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressourcs naturelles qui pose problème au regard de la protection du la nature ou du paysage, l'article 57 de cette même loi l'habilite à **assortir son autorisation de conditions**. Ainsi demande-t-il souvent qu'une nouvelle route à construire soit bordée d'une allée d'arbres ou d'autres formes de végétation indigène, ou qu'un ruisseau traversé par la nouvelle route soit renaturé.

Il est possible de distinguer entre les conditions qui ont pour objet d'assurer **l'intégration paysagère** du nouvel ouvrage et celles qui sont destinées à **éviter respectivement à compenser le dommage écologique** engendré par ce dernier.

Tout **non-respect d'une condition** d'une telle autorisation constitue une infraction pénale en vertu des articles 64 et suivants de la loi du 19 janvier 2004. Il en est ainsi par exemple lorsque le ministre du Développement durable et des Infrastructures exige qu'une plantation d'arbres et d'arbustes sur un rond-point et ses alentours se fasse au moyen d'espèces indigènes, et qu'elle est ensuite réalisée avec des espèces exotiques ou des cultivars horticoles.

1.1.1.2. Le règlement grand-ducal du 10 septembre 2012 instituant un ensemble de régimes d'aides pour la sauvegarde de la diversité biologique

Ce règlement prévoit une série de **subventions** qui sont accordées aux exploitants agricoles des terrains qui respectent certaines règles en faveur de la protection de la nature, telles que:

- la limitation de l'épandage d'engrais ou de pesticides,
- l'exécution tardive du fauchage,
- la réduction de la densité du bétail sur les pâturages.

La possibilité d'octroi de ces aides peut être intéressante pour l'Administration des ponts et chaussées dans le contexte de **l'élagage des arbres d'alignement**. En effet, lorsque les exploitants des terrains agricoles avoisinant une route bordée de vieux arbres d'alignements, exigent qu'il soit procédé à l'élagage des arbres bas-branchus, dont les branches surplombent les terrains agricoles (et y empêchent la circulation des engins agricoles), l'Administration des ponts et chaussées peut leur proposer la conclusion d'un contrat «biodiversité». L'exploitant agricole s'engagerait alors à renoncer, sur la bande de terrain située en-dessous des branches des arbres, à une gestion agricole intensive nécessitant le passage des engins agricoles, pour lui préférer un simple pâturage extensif, par exemple. En contrepartie, il recevrait le subside «biodiversité» à titre de compensation pour la perte de récolte engendrée.

1.1.1.3. Le Plan National pour la Protection de la Nature (PNPN)

Il s'agit d'un document que le ministère de l'environnement avait établi en collaboration avec de nombreux acteurs de tous les bords, donc aussi avec l'Administration des ponts et chaussées, et dans lequel est définie une **démarche nationale pour enrayer la perte de biodiversité.**

Par **décision du gouvernement en conseil du 11 mai 2007** le plan national concernant la protection de la nature a été adopté. Pour la période 2007 à 2011 le plan prévoit 41 mesures ou actions à réaliser ou à entamer.

Certaines dispositions du PNPN concernent plus ou moins directement le domaine de la construction, et notamment celui de la construction des routes. **Cinq dispositions particulièrement importantes** méritent d'être soulevées ici.

1) Les corridors écologiques.

Parmi les mesures ou actions hautement prioritaires prévues au PNPN figurent la conservation et le rétablissement de **corridors écologiques** pour assurer la continuité écologique des paysages.

Il est rappelé que pour assurer son développement (recherche de nourriture, reproduction, repos) chaque espèce de la faune et de la flore sauvage a **besoin de pouvoir se déplacer à l'intérieur de son aire de répartition naturelle.** Pour les animaux il s'agit du déplacement des individus, pour les plantes il s'agit de la propagation des pollens et des semences.

Dans ce contexte un problème majeur lié aux grandes infrastructures linéaires, est la **fragmentation paysagère** : le territoire est divisé en parties isolées les unes des autres par des barrières empêchant ou rendant difficiles les échanges naturels. Les autoroutes, avec leur grande largeur et leur intensité du trafic, constituent certainement les barrières les plus importantes. Mais il peut aussi s'agir des zones urbanisées, des routes nationales, des voies ferrées, ou des conduites d'électricité. Parfois ces barrières peuvent être formées d'un faisceau d'éléments comme par exemple dans la vallée de l'Alzette entre Walferdange et Mersch.

La fragmentation paysagère a pour **effets**

- d'entraver la migration des espèces de la faune sauvage et la propagation des espèces de la flore sauvage au sein de leur aire de répartition naturelle,
- de limiter les échanges génétiques entre les individus et les populations,
- d'empêcher la recolonisation des habitats une fois désertés,
- de séparer les habitats nécessaires au cycle vital d'un individu (reproduction, croissance, refuge).



Le Plan National concernant la Protection de la Nature prévoit l'aménagement de corridors écologiques pour garantir la migration des espèces à travers les grands axes routiers (corridors dans le sens transversal). Pour certaines espèces (par exemple petite faune, insectes, oiseaux, plantes), les espaces verts le long d'une route - qui couvrent parfois des surfaces importantes - peuvent représenter des corridors écologiques dans le sens longitudinal, à condition qu'ils soient aménagés suivant des critères écologiques et entretenus de manière extensive.

La fragmentation paysagère est aujourd'hui considérée comme **l'une des causes principales de la régression de la biodiversité en Europe.**

Voilà pourquoi **la directive «habitats, flore, faune»**, donc l'objectif est «de contribuer à assurer la biodiversité», prévoit, à son article 3, non seulement la création d'un réseau de zones protégées (zones Natura 2000), sous forme de surfaces isolées (même s'il s'agit parfois de surfaces étendues), mais également des mesures pour assurer la cohérence entre les zones protégées. Mais la directive paraît aller plus loin et pouvoir être interprétée comme posant un fondement juridique à une protection plus globale de la connectivité écologique, c'est-à-dire qui s'appliquerait non seulement au réseau des zones Natura 2000, mais à l'ensemble du territoire des Etats-membres.

Il convient de noter que ces dispositions de la directive européenne n'**ont pas encore été transposées dans la législation nationale.** Mais le PNPN stipule que «la préservation des corridors écologiques existants encore à l'heure actuelle respectivement le rétablissement d'anciens corridors écologiques entrecoupés par des axes routières sont à considérer comme mesure prioritaire pour assurer la cohérence du réseau NATURA 2000 (Art. 6 de la Directive 92/43/CEE). Le Ministre de l'Environnement établira en coopération avec le Ministère des Travaux Publics et le Ministre des Transports un concept de défragmentation détaillé pour les grands axes routiers et ferroviaires jusqu'en 2010. Lors de la planification détaillée de grands projets, tels que l'élargissement d'autoroutes ou la construction de nouvelles lignes de chemins de fer dans des régions sensibles au niveau des corridors écologiques, la mise en place d'ouvrages servant de passage aux espèces cibles de ces sites, sera intégrée dans le projet».



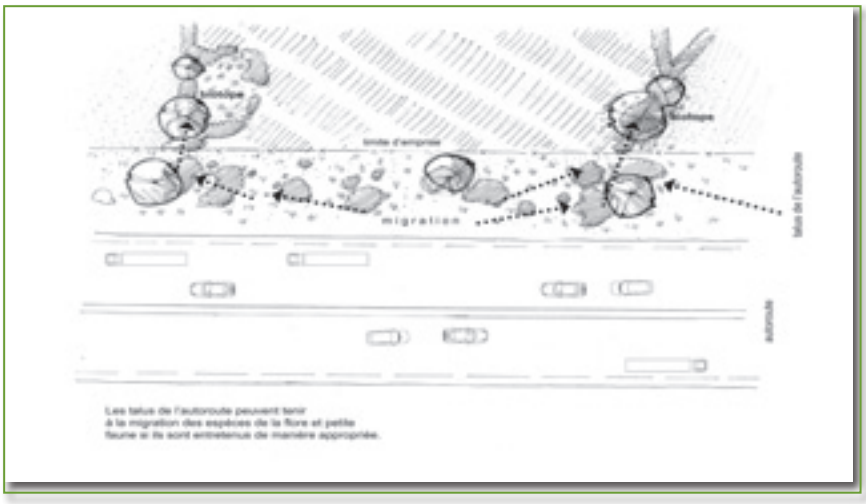
Un but important de la conservation de la nature et de l'aménagement du territoire devrait donc d'abord être la **conservation des paysages actuellement non encore fragmentés.** Si cela n'est plus possible, il faudrait essayer de défragmenter le paysage, c'est-à-dire de restaurer la connexion entre les espaces naturels isolés par l'aménagement de corridors écologiques.

Au point de vue pratique et concret l'aménagement écologique et de l'entretien extensif le long des routes et en milieu urbain pourrait apporter des contributions non négligeables pour atteindre ces objectifs.

Pour les espèces de la faune sauvage il est avantageux de disposer ces corridors suivant les **axes de migration existant à l'état naturel**, soit au niveau transfrontalier, soit au niveau régional ou local. Au Luxembourg le tracé précis de certains axes de migration a été mis en évidence par des études. Souvent le chat sauvage, une espèce très sensible à l'activité humaine, servait comme base de modélisation. Les corridors répondant à ses exigences sont constitués de bandes continues d'une largeur d'environ un kilomètre sans habitations humaines et prédominées par des forêts.

L'aménagement de **corridors perpendiculaires à la voirie**, qui doivent traverser une autoroute ou une route nationale, exige le plus souvent la mise en place d'ouvrages importants (par exemple passage pour gibier, passages souterrains pour petite faune, etc.). Mais pour certaines espèces (oiseaux, insectes, etc) il y a moyen de favoriser le passage de la voirie par des moyens relativement modestes: ainsi un échangeur, composé d'un ensemble de zones de verdure partielles, pourrait contribuer à favoriser le déplacement, s'il est aménagé et entretenu de manière écologique.

L'aménagement de **corridors parallèles à la voirie** peut par contre se faire toujours sans grandes difficultés, dans la mesure où cette fonction peut être assurée par les talus ou les accotements plus ou moins larges entre la chaussée et la limite de l'emprise de la propriété publique. Il suffit de veiller à ce que leur entretien soit suffisamment extensif afin qu'ils puissent se couvrir de formes de végétation naturelle. Pour la plupart des espèces il est avantageux de favoriser des végétations herbacées (friche herbacée) avec quelques structures ligneuses éparses. Ces corridors peuvent servir essentiellement à la propagation des espèces de la flore sauvage, mais aussi à de nombreuses espèces de la faune sauvage (oiseaux, insectes, dont notamment les abeilles, petite faune, etc).



Les corridors parallèles. Les talus le long des routes, et surtout ceux le long des autoroutes, d'une largeur souvent non négligeable, peuvent servir à la circulation des espèces de la petite faune, par exemple pour relier deux habitats situés dans une zone uniformisée par l'agriculture intensive. A cet effet les talus devraient être aménagés et entretenus de manière écologique. Si la clôture est installée en bas du talus, celui-ci pourrait également servir à la migration de la grande faune

2) Les plans d'action en faveur de certaines espèces menacées

Le PNPN prévoit l'élaboration et la mise en œuvre de tels plans. Dans le contexte de la construction des routes et de leur entretien, il est intéressant de noter qu'une espèce menacée est le lézard de murailles qui vit dans les murs en maçonnerie sèche. Souvent de tels murs longent des anciennes routes de campagne. Lors du redressement ou de l'entretien de telles routes, l'Administration des ponts et chaussées pourrait procéder à la restauration de murs en maçonnerie sèche (par exemple avec des personnes sans emploi, s'agissant d'un travail essentiellement manuel) et ainsi contribuer au plan national concernant la protection de la nature. De même, la conservation des anciens talus et de leur végétation naturelle à travers un entretien suffisamment extensif, mais aussi l'aménagement écologique de nouveaux talus lors de la construction de routes peuvent constituer des mesures permettant d'atteindre les objectifs du PNPN.

3) Approche écologique pour l'aménagement et l'entretien le long des voies de communication et à l'intérieur des agglomérations.

L'élaboration du présent guide et la mise en oeuvre de projets-pilote y liés contribuent à la réalisation de l'objectif posé en la matière par le PNPN.

4) Intégration harmonieuse des constructions dans le paysage

Le PNPN considère que l'un des moyens les plus efficaces pour assurer l'intégration des constructions dans le paysage est la mise en œuvre d'une architecture adaptée au terrain naturel et au paysage. Il souligne aussi que l'approche écologique en matière d'aménagement et d'entretien des espaces verts entourant les constructions constitue un moyen efficace d'atteindre cet objectif.

5) Les biotopes urbains.

Le PNPN constate que la surface bâtie a pratiquement doublé entre 1962 et 1999 avec une expansion considérable en perspective pour les années à venir. La création et la conservation de biotopes lors de l'aménagement des espaces urbains pourraient s'avérer favorables à la qualité de vie des résidents tout en contribuant à la réalisation des objectifs du PNPN.



Passage à gibier sur l'autoroute du Nord entre Mersch et Colmar-Berg

Passage pour faunes au Grünewald



1.1.2. La législation en matière de gestion de l'eau

1.1.2.1 La loi modifiée du 19 décembre 2008 relative à l'eau

1.1.2.1.1 Le régime des autorisations de l'Administration de la gestion de l'eau (Art. 22 à 25)



Dégradation du cours d'eau au niveau du profil du lit : le fond du lit est abaissé et sa largeur est réduite à un minimum.

L'autorisation en matière d'eau concerne toute personne, physique ou morale, privée ou publique, qui projette d'effectuer, dans le cadre de ses activités :

- **a.** le prélèvement d'eau dans les eaux de surface et souterraines;
- **b.** le prélèvement de substances solides ou gazeuses dans les eaux de surface et souterraines;
- **c.** le déversement direct ou indirect d'eau de quelque nature que ce soit dans les eaux de surface ou dans les eaux souterraines, y compris la recharge ou l'augmentation artificielle de l'eau souterraine;
- **d.** le déversement direct ou indirect de substances solides ou gazeuses ainsi que de liquides autres que l'eau visée au point c) dans les eaux de surface et les eaux souterraines;
- **e.** tous travaux, aménagements, ouvrages et installations dans les zones riveraines visées à l'article 26, paragraphe (3) ou dans les zones inondables visées aux articles 38 et 39;
- **f.** toutes mesures ayant une influence sur l'infiltration naturelle et toutes mesures de collecte des eaux de ruissellement dans les zones soumises à l'élaboration d'un plan d'aménagement particulier conformément aux dispositions de la loi modifiée du 19 juillet 2004 concernant l'aménagement communal et le développement urbain;
- **g.** toute infrastructure d'assainissement dans les zones soumises à l'élaboration d'un plan d'aménagement particulier conformément aux dispositions de la loi modifiée du 19 juillet 2004 concernant l'aménagement communal et le développement urbain;
- **h.** toute infrastructure de captage d'eau, de traitement ou de potabilisation d'eau et de stockage d'eau destinée à la consommation humaine;
- **i.** l'aménagement et l'exploitation de carrières, de mines et de minières;
- **j.** la dénudation des rives de leur végétation et notamment l'arrachage des arbres, arbustes et buissons;
- **k.** les dérivations, les captages, la modification des berges, le redressement du lit des eaux de surface et plus généralement tous les travaux susceptibles soit de modifier le régime ou le mode d'écoulement des eaux, soit d'avoir une influence préjudiciable sur la faune et la flore aquatiques;



- **l.** la plantation d'essences résineuses à une distance inférieure à trente mètres du bord des cours d'eau;
- **m.** la soustraction d'énergie thermique à partir des eaux de surface et souterraines;
- **n.** le rejet d'énergie thermique vers les eaux de surface et souterraines;
- **o.** toute création d'une communication directe entre les eaux de surface et les eaux souterraines augmentant le potentiel de pollution des eaux souterraines, notamment les forages;
- **p.** toute modification d'une communication entre les eaux de surface et les eaux souterraines, notamment la mise en étanchéité d'un lit de cours d'eau;
- **q.** les installations, ouvrages, dépôts, travaux ou activités à l'intérieur des zones de protection conformément aux dispositions de l'article 44 et à l'intérieur des réserves d'eau d'intérêt national au titre de l'article 45.

Mauvais état morphologique de la Syre à Mertert : le lit n'est pas seulement réduit en largeur et entaillé en profondeur, mais son fond et ses berges sont en plus consolidé par des ouvrages construits.



Restauration du caractère humide de la plaine alluviale de l'Alzette à Schifflange par rehaussement du fond du lit et restauration du tracé originel du cours d'eau.

1.1.2.1.2 La constitution du dossier

Le dossier de demande d'autorisation en matière d'eau doit comporter les éléments suivants :

- les plans de construction de l'établissement (plans d'implantation,profils en long et en travers, etc.) indiquant notamment la disposition des locaux et l'emplacement des installations ;
- un extrait récent du plan cadastral comprenant les parcelles ou parties de parcelles concernées
- un extrait d'une carte topographique permettant d'identifier l'emplacement projeté de l'établissement
- un mémoire explicatif ;
- le cas échéant, des calculs hydrauliques;
- des photos de la situation existante ;
- le cas échéant, un extrait du plan d'aménagement général (PAG) en vigueur et un plan du plan d'aménagement particulier (PAP) ;
- tout autre document aidant à la bonne compréhension du projet.



Dégradation du cours d'eau au niveau de son tracé : le cours d'eau a été déplacé en dehors du thalweg naturel. Le tracé originel réapparaît lors des pluies.



Dégradation de l'Alzette dans le «Roeserbann» : le lit est réduit en largeur et entaillé en profondeur à tel point qu'il n'apparaît plus dans le paysage (l'eau n'est plus visible). Les zones amphibiennes, qui bordent un cours d'eau à l'état naturel, ont été remblayées. L'approfondissement du lit et l'installation de drainages engendrent un abaissement de la nappe phréatique, qui entraîne la destruction du caractère humide de la plaine alluviale.

1.1.2.1.3 La procédure de demande

La demande d'autorisation est à adresser en 3 exemplaires à l'Administration de la gestion de l'eau et un exemplaire supplémentaire doit être fournit à chaque commune territorialement concernée.

Lorsque l'établissement ou l'activité nécessite également une autorisation au titre de l'article 8 de la loi modifiée du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles, 1 exemplaire supplémentaire est à prévoir. L'Administration de la gestion de l'eau transmettra alors cet exemplaire au Ministère du Développement durable et des Infrastructures, Service Conservation de la nature.

Lorsque le projet requiert une autorisation selon la loi modifiée du 10 juin 1999 relative aux établissements classés, il n'est pas nécessaire d'introduire une demande d'autorisation séparée à l'Administration de la gestion de l'eau. Le demandeur doit joindre 2 exemplaires supplémentaires à sa demande d'autorisation d'établissements classés. L'Administration de l'environnement transmet alors la demande à l'Administration de la gestion de l'eau.

1.1.2.2 Le plan de gestion et ses programmes de mesures

1.1.2.2.1 La directive cadre sur l'eau (2000/60/EG)

Le 22 décembre 2000 a vu l'entrée en vigueur de la Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau, dit directive-cadre (DCE). Ceci établit pour la première fois dans toute l'Europe une base uniforme pour la gestion de l'eau et introduit l'objectif global écologique du «bon état», qui doit être atteint d'ici fin 2015, pour toutes les eaux de l'UE. Au Luxembourg, les exigences de la DCE sont incluses dans la Loi sur l'eau du 19 décembre 2008.



L'Alzette à Walferdange après la rénaturation : un lit d'été, peu profond et large, est bordé de zones amphibiennes étendues, inondables non seulement lors des grandes crues d'hiver, mais déjà lors des petites crues d'été, et couvertes de différentes formes de végétation alluviale.

1.1.2.2.2 Le plan de gestion de district hydrographique du Luxembourg

Le plan de gestion forme la base pour la gestion de l'eau par district hydrographique, et compte, ensemble avec les programmes de mesures, parmi les principaux instruments pour la mise en œuvre de la directive-cadre sur l'eau (DCE). Suivant l'article 13 de la DCE, des plans de gestion doivent être élaborés et publiés au sein de chaque district hydrographique. Afin de garantir une gestion uniforme de l'eau au delà des contraintes administratives et politiques, les Etats membres sont tenus de se coordonner au niveau national et, le cas échéant, à l'échelle internationale lors de la création des plans de gestion et programmes de mesures.

1.1.2.2.3 Les programmes de mesures

Le plan de gestion de district hydrographique contient entre autres une description générale du district, un résumé des charges et impacts anthropiques sur le milieu aquatique, un résumé de l'analyse économique de l'utilisation de l'eau ainsi qu'un résumé des programmes de mesures visant à atteindre la réalisation des objectifs environnementaux. Dans le plan de gestion sont également retenus l'utilisation de dérogations ainsi que les défaillances observées des mesures prévues. Cela permet de vérifier l'efficacité des mesures mises en œuvre.

Conformément à l'article 11 de la directive-cadre, les Etat membres doivent dresser des programmes de mesures pour leurs districts hydrographiques nationaux ou pour leurs intérêts nationaux dans un district hydrographique international. De tels programmes de mesure doivent être exécutés par les Etats membres si l'état des lieux démontre que les masses d'eau ne rencontrent pas les objectifs environnementaux préconisés par la DCE. La planification des mesures se déroule au niveau des masses d'eau, le plan de mesures définit les mesures nécessaires pour atteindre un bon état écologique de l'eau.

Le programme des mesures comprend des mesures «de base» et «complémentaires». Les mesures de bases sont des exigences fondamentales, indépendantes des exigences de la DCE, qui sont déjà impliqués dans les directives existantes et qui ont une incidence directe sur l'eau. Les mesures de base comprennent, par exemple, les mesures des directives relatives à l'eau potable, au nitrate ou à l'eau de baignade.

Du moment où les mesures de base s'avèrent insuffisant pour atteindre les objectifs de la DCE, des mesures complémentaires aux mesures de base doivent être prises. Ces mesures comprennent par exemple des actions pour l'amélioration de la passabilité des poissons, pour la réduction de l'influence du phosphore et de l'azote de l'agriculture ou encore des actions de sensibilisation.

Tout comme les plans de gestion, les premiers plans de mesures étaient à établir et publier pour la fin 2009. Ils doivent au plus tard être entièrement mis en pratique pour 2012. Après 2015, les programmes doivent être vérifiés pour leur efficacité tous les six ans et, si nécessaire, mis à jour. Une mise à jour des programmes de mesures devient nécessaire si les objectif environnementaux de la DCE ne sont par atteints jusqu'à la fin 2015 resp. 2021.

- **Mesures agricoles :**

Il s'agit de mesures qui s'appliquent dans le secteur agricole et qui servent à réduire les charges causées par l'agriculture (p.ex. pollution de nitrates ou les pesticides). En raison de différents effets des mesures individuelles (p.ex. l'interdiction de l'engrais, la réduction des engrais et le maintien d'une couverture du sol) aussi bien sur les eaux superficielles que sur les eaux souterraines, une distinction à été faite sur base de ces facteurs.

- **Mesures de gestion de l'eau pour des lotissements :**

Il s'agit en général de mesures pour le traitement des eaux résiduaires des industries et zones urbaines. La construction ou la modernisation d'infrastructures de traitement des eaux usées, de collecteurs ou de bassins de rétention etc. sont des exemples de telles mesures.

- **Mesures hydromorphologiques :**

Il s'agit de mesures visant à améliorer l'hydromorphologie ou ses composants (p.ex., continuité). La gamme des mesures comprend la démolition des barrages, la construction de passes à poissons en vue de l'amélioration de la structure des berges (p. ex. restauration).





Les sédiments (alluvions), qui se forment naturellement dans un cours d'eau, le plus souvent sous forme d'îlots, génèrent une turbulence naturelle, qui, elle, favorise l'autoépuration de l'eau. Les sédiments sont colonisés par une végétation herbacée annuelle hautement spécifique. A gauche: banc de gravier dans la Sûre. En haut: sédiments en limon couverts de végétation herbacée dans la Colpach après rénaturation.





Il faudrait conserver les saules, arbres caractéristiques de la plaine alluviale, avec leurs formes naturelles, et non pas les mettre de manière systématique dans l'état de saules têtards.

1.1.3. Les textes spécifiques relatifs à la protection du paysage

La législation en matière de protection de la nature vise souvent en premier lieu la valeur biologique de la nature, c'est-à-dire son intérêt pour la faune et la flore sauvages. La protection du paysage, par contre, s'attache plutôt à la **valeur esthétique de la nature**, c'est-à-dire son intérêt comme cadre de vie de l'être humain. Le paysage s'étant formé dans le passé et continuant toujours à se transformer sous l'emprise conjointe de la nature et du travail de l'homme, la protection du paysage a aussi une dimension historique et culturelle.

La **perception de la nature par l'être humain** passe d'abord par l'esthétique du paysage et les traditions y rattachées. Voilà pourquoi le paysage devrait être considéré comme base à tout effort de protection de la nature.

Les constructions, et en particulier les routes avec leurs abords, marquent le paysage : elles peuvent y exercer un impact négatif, mais elles peuvent tout aussi bien contribuer à sa valorisation. Elles peuvent devenir de véritables **éléments constitutifs du paysage** (moulin dans un paysage fluvial, pont enjambant une vallée, route en serpentine dans un versant, talus, murs, clôtures le long d'une route, etc.).

Au Luxembourg la protection du paysage est prévue notamment dans les textes suivants :

- La **loi modifiée du 19 janvier 2004** concernant la protection de la nature :
    - La protection et la restauration du paysage font partie des objectifs de la loi (article1^{er}).
    - Une zone protégée d'intérêt national peut être un paysage protégé (article 44).
    - La beauté et le caractère du paysage peuvent être considérés comme critère pour refuser une autorisation sollicitée (article 56).

- La **convention européenne du paysage**, ouverte à signature à Florence le 20 octobre 2000, et approuvée au Luxembourg par la loi du 24 juillet 2006, a pour objet de promouvoir la protection, la gestion et l'aménagement des paysages, et d'organiser la coopération européenne dans ce domaine. Elle reconnaît le paysage comme élément important de la qualité de vie des populations: dans les milieux urbains et dans les campagnes, dans les territoires dégradés comme ceux de grande qualité, dans les espaces remarquables comme dans ceux du quotidien. Elle s'engage à accroître la sensibilisation de la société civile, des organisations privées et des autorités publiques à la valeur des paysages, à leur rôle et à leur transformation.

- Le **projet d'un plan sectoriel «Grands ensembles paysagers»** vise entre autres la création :
    - de sept «grands ensembles paysagers» (la région de la Haute-Sûre et du Kiischpelt, la vallée de l'Our, le Müllertal, le Grengewald, les vallées de la Mamer et de l'Eisch, les vallées de la Moselle et de la Sûre inférieure, le Dogger),
    - d'une «zone verte interurbaine» entre les agglomérations urbaines Luxembourg-Ville et de la Région Sud,
    - de «coupures vertes» dans les alentours de villages ayant connu dans le passé récent un développement urbanistique important au détriment du milieu rural,
    - de «paysages en tant que patrimoine culturel» .

En Angleterre, au Pays de Galles et en Irlande du Nord, une **«Area of Outstanding Natural Beauty»** (littéralement «espace de beauté naturelle exceptionnelle») est un espace reconnu pour la beauté de ses paysages, et qui est protégé par des dispositions spécifiques.

La **convention-cadre du Conseil de l'Europe sur la valeur du patrimoine culturel**, signée à Faro le 27 octobre 2005, reconnaît la nécessité de placer la personne et les valeurs humaines au centre d'un concept élargi et transversal du patrimoine culturel. Elle a pour but de promouvoir une approche intégrée des politiques relatives à la diversité culturelle, biologique, géologique et paysagère visant un équilibre entre ces composantes. Elle préconise l'utilisation des matériaux, des techniques et du savoir-faire issus de la tradition, et l'exploration de leur potentiel dans la production contemporaine.

1.1.4. La Charte nationale de la sécurité routière





Les projets d'aménagement écologique et d'extensification de l'entretien ne peuvent être mis en œuvre le long des routes que dans le plus strict respect des règles de la sécurité routière, la protection de la vie humaine devant toujours l'emporter sur toute autre considération.

En principe il ne devrait exister aucun conflit entre les exigences de la sécurité routière et les projets écologiques, dans la mesure où ces derniers se caractérisent toujours par un choix de modalités d'exécution suffisamment grand pour s'adapter à des conditions spécifiques. Les propositions développées dans le présent ouvrage, qui ont été développées sous la direction de l'administration des ponts et chaussées, sont conçues de manière à être toujours en conformité avec les règles techniques. Ainsi l'herbe peut-elle être coupée court devant une glissière afin d'assurer le fonctionnement des réflecteurs y fixées, et quand-même se caractériser par une certaine valeur écologique.

Dans le cadre de la présente brochure il n'est pas possible de présenter l'ensemble de la réglementation destinée à assurer la sécurité des infrastructures routières. Mais il convient de souligner que le Gouvernement, qui entreprend de nombreux efforts pour protéger la nature, attache également une grande importance à la cause de la sécurité routière.
Ainsi a-t-il promulgué la loi du 27 avril 2012 transposant en droit luxembourgeois la directive 2008/96/CE du Parlement européen et du Conseil du 19 novembre 2008 concernant la gestion de la sécurité des infrastructures routières.

Cette loi, qui s'applique en principe aux routes appartenant au réseau routier transeuropéen, «prescrit l'instauration des procédures relatives aux évaluations des incidences sur la sécurité routière, aux audits de sécurité routière, à la gestion de la sécurité du réseau routier et aux inspections de sécurité ainsi que de la gestion des données des accidents routiers mortels et graves».

Les principales prévisions de la loi peuvent se résumer comme suit :

- L'administration des ponts et chaussées effectue pour tout projet d'infrastructure une évaluation des incidences sur la sécurité routière ainsi qu'un audit de sécurité routière.
- Elle procède à la classification des tronçons de route à forte concentration d'accidents et à celle de la sécurité du réseau. Les tronçons présentant une priorité essentielle d'après ces classifications sont évalués par des experts et, le cas échéant, font l'objet de mesures correctives.
- Une signalisation adéquate est installée à l'approche des tronçons à forte concentration d'accidents, mais aussi sur ceux où sont réalisés des travaux de voirie.
- L'administration des ponts et chaussées est chargée de mener des inspections de sécurité pour identifier les problèmes liés à la sécurité routière.
- La Police Grand-ducale dresse un rapport d'accident pour chaque accident mortel.
- Le Ministère de la Sécurité sociale fait établir tous les cinq ans le coût social moyen des accidents mortel et graves.
- Des lignes directrices sont élaborées pour guider les instances administratives compétentes en matière de sécurité routière.

Le Gouvernement a également présenté sa politique en la matière dans la « Charte nationale de la sécurité routière », signée le 27 avril 2007, dont des extraits sont reproduits ci-après.





le Gouvernement s'engage

à créer les conditions-cadres, juridiques et financières, nécessaires à la promotion de la sécurité routière

■

à faire influer dans ses processus décisionnels, des considérations de sécurité routière

■

à encourager les entreprises et sociétés auxquelles sont confiés des marchés ou services, à signer la charte européenne de la sécurité routière

■

à mettre sur pied un Conseil national de la Sécurité Routière réunissant les différents acteurs de la lutte contre l'insécurité routière pour permettre les échanges d'expériences et favoriser l'émergence de nouvelles pistes d'actions en matière de sécurité routière

■

à procéder à une analyse circonstanciée des accidents mortels et des accidents avec des blessés graves par le biais d'une banque de données détaillée des accidents de la route

■

à revoir les règlements existants et veiller à ce qu'ils soient cohérents, crédibles et donc, plus faciles à faire respecter

à analyser sans préjugé les sources potentielles d'accidents, notamment les points noirs et les obstacles latéraux et de procéder à une sécurisation de ces lieux réputés dangereux

■

à promouvoir la recherche dans le domaine de la sécurité routière en accordant une priorité aux nouvelles technologies et aux échanges d'informations en la matière

■

à tenir compte de la sécurité de tous les acteurs de la circulation (automobilistes, motocyclistes, cyclistes, piétons, etc.) et de la prévention des accidents au moment de concevoir, de construire ou d'entretenir les infrastructures routières

■

à agir sur les plans préventif et répressif par le biais de l'information et de la sensibilisation ainsi que par une répression plus rigoureuse

■

à inscrire dans les programmes scolaires des différents champs disciplinaires dans les écoles l'acquisition de compétences et de comportements réfléchis face aux dangers de la route dans une continuité pédagogique

■

à promouvoir par des actions ciblées la sécurité des usagers vulnérables, comme les piétons, les cyclistes, les personnes à mobilité réduite, tout en insistant sur la responsabilité partagée entre les usagers de la route

■

1.2. La nature des surfaces

Les catégories de surfaces susceptibles de faire l'objet d'un aménagement écologique et d'un entretien extensif comprennent évidemment d'abord les **surfaces couvertes de végétation**, telles que :

- les accotements et les talus le long des routes,
- les plates-bandes en milieu urbain,
- les parcs publics en milieu urbain,
- les surfaces vertes des échangeurs ou des ronds-points.

Mais il peut s'agir aussi de certaines **surfaces de circulation** susceptibles de se couvrir spontanément de végétation telles que :

- les trottoirs,
- les places publiques (places de jeux, zones piétonnes, cours d'école, alentours des bâtiments publics, etc.),
- les quais d'attente des bus,
- les parkings,
- les îlots dans la route.

La plupart de ces surfaces **appartiennent à l'Etat ou aux communes**. Elles peuvent donc facilement être mises à disposition pour un projet d'aménagement écologique ou d'entretien extensif.

La contenance totale au niveau national de ces surfaces est élevée. Les efforts déployés en faveur de leur gestion écologique pourraient donc avoir un effet non négligeable sur la protection de la nature au niveau national.



Exemple négatif: Zone de verdure d'une surface non négligeable, mais dégradée par un entretien trop intensif.

L'Etat et les communes auraient la possibilité de réaliser des projets de conservation de la nature sur leurs propriétés et de **donner l'exemple** aux propriétaires privés. Un projet particulièrement facile à mettre en œuvre pourrait consister à renoncer aux herbicides sur les surfaces appartenant à l'Etat et aux communes.



Rond-point à Redange. Les petites surfaces de verdure du rond-point, prises ensemble, ont une contenance totale relativement élevée. Il y aurait moyen d'y réaliser un projet écologique d'envergure.



Les zones de verdure le long des infrastructures routières ont une étendue considérable. Leur valorisation écologique, par exemple par la simple extensification de l'entretien, pourrait avoir des effets importants sur la biodiversité.



Exemple positif: Parking écologique devant l'hôpital d'Ettelbrück. A l'intérieur des agglomérations existent de nombreuses surfaces qui pourraient faire l'objet d'un aménagement écologique.



Exemple positif: Trottoir avec zones de verdure à Cloche d'Or. A l'intérieur des agglomérations, les trottoirs, les places piétonnes, places de jeux et parcs de récréation seraient des surfaces se prêtant particulièrement bien à un aménagement écologique.

1.3. Les avantages écologiques

Le long des routes et en milieu urbain, l'aménagement écologique et l'entretien extensif peuvent contribuer à la **conservation, la restauration et la création de multiples biotopes et formes de végétation**:

- Les **stations dépourvues de terre arable**, telles que les falaises rocheuses, les talus de terrassement le long des routes (faisant affleurer le substrat géologique) et les surfaces de circulation en substrats minéraux ou substrats maigres (les surfaces en concassé, en pavés ou dalles non posés dans le mortier, les terrains vagues, le «Summerwé», etc.), recouvertes de plantes typiques de la roche nue («Felsgesellschaften»), de la flore pionnière, de la flore rudérale, de pelouses piétinées («Trittrasengesellschaften»), etc. Des plantes caractéristiques de ces milieux seraient entre autres : *Scleranthus perennis, Echium vulgare, Onopordum acanthium, Linaria vulgaris, Erodium cicutarium, Ornithopus perpusillus, Herniaria glabra, Hypochoeris glabra, Arenaria serpyllifolia, Sagina procumbens, Sagina apetala, Cerastium pumilum, Reseda lutea, Hordeum murinum, Geranium pusillum, et des espèces des genres Sedum, Verbascum, Sedum* et *Aira.*
- Les **murs**, notamment les murs en maçonnerie sèche le long des routes de campagne mais aussi les murs et les parois des bâtiments en milieu urbain, et surtout le pied des murs et des parois des bâtiments, où peuvent s'accumuler (si l'entretien est extensif) des particules fines permettant l'installation d'une bande de végétation («Krautstreifen»).
- Les **zones humides** (les fossés le long des routes, les résurgences dans les talus, les bassins de rétention, les étangs dans les parcs, etc.), recouvertes de roselières, de prairies à laîches, de prairies à molinie, etc.



Exemple positif: Végétation pionnière s'étant installée spontanément dans une plate-bande entre le trottoir et la route devant l'Aéroport de Luxembourg. Dans le cadre d'un projet pilote, l'Administration des ponts et chaussées a renoncé à l'apport de terre organique, à la plantation de plantes couvre-sol, au la mise en œuvre de copeaux.

- Les **vases périodiquement exondées**, notamment sur les substrats minéraux (par exemple ornières dans un chemin ou sur un parking), mais aussi sur la terre organique (par exemple zones amphibiennes le long des berges d'un étang ou d'un bassin de rétention aménagé de manière écologique). Des plantes caractéristiques de ces milieux seraient entre autres : *Atriplex prostata, Juncus bufonius, Cyperus fuscus, Sagina procumbens, Centunculus minimus, ainsi que des espèces appartenant aux genres Bidens, Gnaphalium, Chenopodium, Polygonum et Spergularia.*

- Les **allées et rangées d'arbres** avec leurs bandes herbacées.
- Les différentes formes de **prairies naturelles**, notamment les prairies maigres, les pelouses sèches («Trockenrasen»), les friches herbacées, mais aussi les prairies fauchées de manière extensive (prairies à herbes longues, prairies à herbes courtes).
- La **végétation ligneuse naturelle, non plantée** (c'est-à-dire qui s'est installée spontanément), telle que les bosquets, les groupes d'arbustes ou de broussailles, les haies vives avec leurs bandes herbacées.



Exemple positif: Autoroute de Luxembourg à Esch-sur-Alzette. La simple diminution de l'intensité du fauchage conduit à une augmentation rapide et massive de la biodiversité.

Ces biotopes sont des habitats pour la végétation, mais sont aussi des **habitats pour des espèces de la faune sauvage**. Ainsi les fentes entre les pierres d'un mur en maçonnerie sèche peuvent être colonisées par des plantes, et peuvent en même temps abriter le Lézard des murailles. Des falaises rocheuses, des tours, des hauts murs ou parois peuvent être recherchés par des oiseaux tels que le Rougequeue noir («Hausrotschwanz») ou le Martinet noir («Mauersegler»). Très souvent la végétation est elle-même un habitat pour la faune. Ainsi les arbres d'une allée, les bosquets, les groupes d'arbustes abritent-ils de nombreux oiseaux. Les plantes à fleurs de la végétation herbacée des substrats minéraux, d'une pelouse sèche ou d'une prairie naturelle attirent de nombreux insectes, par exemple des papillons. Les surfaces de verdure d'une certaine étendue d'un seul tenant le long des routes ou en milieu urbain (les parcs urbains) peuvent aussi permettre à des mammifères sauvages de s'installer comme l'écureuil, la martre, ou le hérisson.



Exemple positif: Espace vert le long de la route à la Cloche d'Or. La simple diminution de l'intensité du fauchage a favorisé le développement en masse du Grand coquelicot, plante reprise dans les annexes du règlement biodiversité et quasi menacée selon la Liste Rouge des plantes vasculaires du Luxembourg.

Biodiversité en milieu urbain : la chélidoine sur un mur, le thym, plante des pelouses sèches, entre les pavés d'un parking écologique, et l'orpin, plante des sites chauds et secs, sur des scories.







Les stations dépourvues de terre organique et les murs constituent des **biotopes hautement spécifiques du milieu bâti** (le caractère minéral du milieu urbain). Les formes de végétation qui s'y développent apparaissent, il est vrai, également dans la nature, mais uniquement sur des stations peu répandues ne couvrant que des espaces réduits, à savoir les falaises rocheuses et les sites où l'érosion fait affleurer le substrat géologique. Dans le passé ces substrats étaient cependant beaucoup plus répandus, étant donné que toutes les surfaces de circulation (les chemins à l'intérieur et à l'extérieur des agglomérations, les places à l'intérieur des agglomérations, etc.) furent d'abord réalisées en concassés puis en pavés, et qu'à l'intérieur des agglomérations il n'existait pas de plates-bandes en terre organique.

Certains de **ces biotopes sont devenus rares** dans le paysage moderne, notamment:

- les biotopes spécifiques du milieu bâti (à cause du recouvrement de surfaces de circulation par des revêtements imperméables, de l'épandage herbicides),
- les friches herbacées en campagne (à cause du fauchage intensif),
- les allées (à cause des exigences de la circulation),
- les végétations ligneuses naturelles (à cause du recours aux essences horticole décoratives, dont la plupart ne sont pas indigènes).

Dans les paysages uniformisés par l'agriculture intensive (monocultures étendues de maïs, colza et ray-grass) ou par l'urbanisation et l'industrialisation, les surfaces vertes le long des routes, lorsqu'elles sont aménagées suivant des critères écologiques et entretenues de manière extensive, pourraient exercer une fonction de **biotopes-refuges** pour des espèces de la flore et de la faune sauvages.

Le long des routes où la circulation est intense, un certain conflit peut résulter de ce type d'aménagement, dans la mesure où les espaces verts maintenus dans un état naturel peuvent attirer des **animaux d'une certaine taille** (comme par exemple le gibier). La fonction de biotope-refuge peut par contre s'exercer sans réserve pour les plantes, les oiseaux et les insectes.



Exemple positif: Si les abords des routes sont entretenus de manière extensive, ils peuvent avoir la fonction de couloirs écologiques.

Les espaces verts le long des routes ont d'ailleurs une importance particulière pour les **abeilles** dont le développement est de plus en plus menacé dans le paysage moderne, du fait qu'en été les cultures agricoles sont moissonnées sur pratiquement la totalité de leurs surfaces endéans quelques jours. Les bords des routes et des chemins font alors partie des quelques rares surfaces du paysage où subsiste une végétation herbacée naturelle riche en fleurs.

Les espaces verts le long des routes, lorsqu'ils sont maintenus dans un état suffisamment naturel et lorsqu'ils ont une certaine largeur, peuvent avoir la fonction de **couloirs écologiques**, c'est-à-dire de bandes permettant la migration des espèces, notamment des plantes, des oiseaux, et des insectes (des papillons par exemple).

Une approche écologique en matière d'aménagement et d'entretien pourrait permettre d'aboutir à une **augmentation du nombre d'espèces** (par exemple par la réduction de l'intensité du fauchage ou la renonciation aux herbicides). Une étude intitulée «Biodiversität in der Stadt», réalisée par la fondation Hëllef fir d'Natur pour le compte de la Ville de Luxembourg, a mis en évidence qu'environ un tiers des espèces au Luxembourg qui méritent d'être protégées d'après la directive européenne «Habitats Faune Flore», pourraient potentiellement apparaître en milieu urbain.

Un effet écologique non négligeable de cette nouvelle démarche pourrait consister en la **réduction de la production de gaz à effet de serre**. Dans ce contexte il est intéressant de noter que, parmi les objectifs des conventions «Klimabündnis Lëtzebuerg», les communes signataires s'engagent à promouvoir des actions sur leurs territoires :

- dans le domaine de l'énergie, des transports, mais aussi dans tout autre domaine (déchets, eaux), entraînant directement ou indirectement des réductions des émissions des gaz à effet de serre,
- vis-à-vis des populations locales afin de les motiver à entreprendre et à soutenir elles-mêmes des actions allant dans le sens d'une réduction des gaz à effet de serre.

Les **communes ayant signé la convention «Klimabündnis Lëtzebuerg»** devraient donc facilement pouvoir adhérer aux principes décrits dans la présente brochure, transposant ainsi deux mesures concrètes visées dans les objectifs de cette convention. Elles pourraient notamment prendre des initiatives pour :

- préférer, pour l'entretien des espaces publics, le travail manuel au travail des machines : par exemple faire exécuter le fauchage à l'aide d'une faux au lieu d'une faucheuse à fil motorisé ou d'une tondeuse, faire ramasser les feuilles mortes à l'aide d'un balai ou d'un râteau au lieu d'une soufflerie motorisée,
- réduire l'intensité du fauchage,
- renoncer à l'emploi des herbicides,
- renoncer au nettoyage avec l'eau sous pression des murs et des surfaces de circulation,
- limiter l'aménagement de bordures en béton.

L'extensification de l'entretien pourrait contribuer de manière particulièrement efficace et importante à la **protection de l'eau souterraine et des sources** et partant à la production d'une eau potable saine, par la renonciation aux herbicides. En effet, ces derniers sont actuellement employés par l'Etat, les communes et certaines grandes sociétés, comme la société nationale des CFL, non seulement dans les parterres des plantations, mais également sur l'ensemble des surfaces de circulation (trottoirs, zones piétonnes, cours d'écoles, alentours des bâtiments publics, chemins de fer, places de jeux, etc.). La pollution des sources est due, pour une grande partie, aux herbicides employés par l'Etat et les communes pour le désherbage des infrastructures urbaines.



Exemple négatif: Pour contribuer à la réduction de la production de gaz à effet de serre, il faudrait, notamment lors de l'entretien, limiter le recours aux machines motorisées et favoriser le travail manuel.

Exemple positif: Echangeur de Hollerich. Les hautes herbes générées par le fauchage extensif cachent les infrastructures routières, mais aussi la circulation.

1.4. L'intégration paysagère

Les zones de verdure bordant une route peuvent contribuer à son intégration dans le paysage lorsqu'elles sont constituées de plantes indigènes, c'est-à-dire de plantes existant dans le milieu naturel environnant : elles peuvent ainsi former **un rideau de verdure naturel**.

Les espaces verts à l'intérieur des zones bâties, lorsqu'ils sont aménagés et entretenus de manière écologique, peuvent établir des **transitions fluides entre le milieu bâti et le paysage environnant.**

Les hautes herbes non fauchées peuvent **cacher à la vue la route et les véhicules,** sans pour autant réduire de manière considérable les zones de visibilité minimales prescrites par la sécurité routière.

Une route suivant les courbes de niveaux naturelles peut **souligner les formes du relief**, surtout lorsqu'elle est bordée de zones de verdure naturelles. Ainsi une rangée d'arbres ou bien une bande herbacée fauchée de manière extensive (par exemple avec de l'herbe sèche en été ou hiver) met en évidence le tracé de la route et fait ainsi apparaître les formes naturelles du paysage.



Exemple positif: Cloche d'Or. La végétation naturelle qui s'y est installée spontanément cache les bâtiments et crée une transition harmonieuse avec le paysage environnant.





1.5. La qualité de vie des usagers

L'aménagement écologique et l'extensification de l'entretien en milieu urbain et le long des routes aboutissent à des espaces verts plus naturels et des surfaces de circulation partiellement recouvertes de végétation qui permettent aux usagers de **vivre l'esthétique de la nature** (par exemple prairies fleuries parfois étendues le long des routes, surfaces en pavés dans une zone piétonne avec végétation herbacée dans les fentes entre les pavés, etc.).

Les usagers y trouvent l'occasion **de vivre la nature au fil des saisons**, même en milieu urbain (variations des couleurs et des formes de la végétation au courant de l'année).

Les espaces verts aménagés suivant des critères écologiques et entretenus de manière extensive deviennent des **espaces de liberté et de spontanéité** en milieu urbain (absence d' interdictions liées aux espaces verts artificiels, places de jeux écologiques, etc.).

Des espaces verts plus naturels permettent également de rétablir, surtout en milieu urbain, un certain **contact entre l'homme moderne et les animaux** sauvages comme les écurreuils, les hérissons et les chauves-souris.

La renonciation aux herbicides, surtout sur les surfaces de circulation en contact direct avec les hommes, **est bénéfique pour la santé humaine**.

L'aménagement de formes de végétation naturelles le long des routes entretenues de manière extensive a pour effet de **protéger les riverains** contre le bruit et les odeurs de la circulation, ou les impacts optiques des infrastructures et de la circulation.

L'aménagement écologique peut contribuer à l'**amélioration du microclimat** en milieu urbain, mais également le long des routes, par exemple par l'effet d'ombrage des arbres (place publique ou parking couvert d'arbres, allée ou rangée d'arbres le long d'une route) qui peut protéger contre le gel ou contre le réchauffement de la cabine des véhicules.

Il convient de noter qu'il existe parfois des **conflits entre les exigences environnementales et certaines conceptions de la qualité de vie**. Alors qu'en général la demande des citoyens pour un environnement plus naturel est en hausse, il existe par ailleurs des revendications de ces mêmes citoyens en faveur d'interventions plus ou moins incisives dans cet environnement naturel (par exemple plaintes à propos des «mauvaises herbes» apparaissant sur les trottoirs où les pesticides ne sont plus appliqués, etc.). Ainsi peut-on constater que, suite à une croissance de la population des personnes à mobilité réduite, la mise à disposition de chemins avec revêtement en dur est de plus en plus requise.



Exemple positif: La végétation herbacée s'étant installée spontanément le long des murs contribue à la beauté de ce chemin. Il est évident qu'il faut veiller à respecter les exigences des personnes à mobilité réduite.



Exemple positif: Lucerne (Suisse). Les herbes hautes issues du fauchage extensif peuvent conférer au milieu urbain une atmosphère plus libre et naturelle.



Exemples positifs: L'intégration d'éléments naturels dans le milieu urbain peut y rehausser la qualité de vie.







Les anciennes constructions sont en harmonie avec la nature.

1.6. Les références culturelles

Les **espaces verts du passé** ont contribué à déterminer le caractère rural des villages. Ils n'étaient pas le résultat d'un aménagement, c'est-à-dire d'un ensemencement ou d'une plantation, mais apparaissaient de manière spontanée. Par ailleurs, l'intérieur des zones bâties ne comportait pas de plates-bandes en terre organique.

Jusque dans un passé relativement récent, le long des routes à l'extérieur des agglomérations, un **entretien au moyen d'une exploitation agricole extensive** était pratiqué (par exemple par un pâturage itinérant), système repris dans l'approche actuelle de la conservation de la nature sous le terme «protection de la nature au moyen d'une exploitation extensive» («Naturschutz durch Nutzung»).

La prise en considération des références historiques et culturelles contribue à **concrétiser les objectifs de la démarche écologique**. Il s'avère en effet que, souvent, les buts recherchés par la société moderne, par exemple en matière de protection de l'environnement ou de qualité de vie, correspondent à des états ayant existé dans le passé. Ainsi, lorsque l'urbanisme moderne préconise le recours aux substrats maigres, il peut s'inspirer de l'état des surfaces de circulation des anciens villages. Il est évident que cette approche ne se limite pas à copier le passé, mais à transposer dans le contexte actuel un principe qui a fait ses preuves depuis longtemps. Ainsi, les surfaces de circulation en substrats maigres sont-elles exécutées, non plus comme dans le passé, mais suivant les procédés techniques actuels.



Lellingen



Village en France

Dans les agglomérations du passé, la végétation n'était pas installée par plantation ou par ensemencement, mais par succession naturelle. Cette pratique non volontaire du passé peut aujourd'hui devenir un principe d'aménagement écologique en milieu urbain.



Dans le passé, l'espace entre les maisons et la rue («usoir») fut d'abord constitué en concassés et plus tard en pavés. L'espace était multifonctionnel. Ces structures du passé peuvent inspirer l'aménagement contemporain de l'espace du trottoir, de la plate-bande végétalisée et de la bande de stationnement.





Les cours de fermes étaient réalisées en concassés ou en pavés et avaient des fonctions multiples. Elles servaient notamment à la circulation, mais permettaient également le développement de la végétation.



1.7. Les économies

La mise en œuvre d'une approche écologique le long de routes et en milieu urbain, consistant à revenir à des solutions basiques, permet de diminuer les dépenses au niveau de l'aménagement et de l'entretien.

Economies au niveau de l'aménagement :

- transitions fluides entre les zones de circulation et les zones végétalisées au lieu de plates-bandes avec bordures construites en dur.
- installation de la végétation par succession naturelle au lieu de la plantation ou de l'ensemencement.
- réalisation des plantations avec des essences indigènes et non pas avec des essences horticoles ou décoratives.
- utilisation de tailles plus petites lors des plantations d'arbres, par exemple lors de la plantation d'une rangée d'arbres ou d'une allée le long d'une route ou lors de la plantation d'arbres solitaires dans une zone de verdure étendue à l'intérieur de l'agglomération.

Economies au niveau de l'entretien :

- réduction de l'intensité du fauchage.
- renonciation à l'épandage d'herbicides.
- renonciation au nettoyage au moyen de l'eau sous pression des surfaces de circulation et des murs.



Exemple négatif: Des aménagements conventionnels, comme un parking conventionnel, avec de nombreuses structures tels que : trois substrats différents séparés par des bordures bâties, plantations de plantes couvre-sol non indigènes, couverture avec des copeaux d'écorce, plantations d'arbres de grande taille, etc., sont liés à des coûts importants. Une approche écologique pourrait les réduire.

Exemple négatif: Fauchage exageré. La réduction de l'intensité du fauchage ne serait pas seulement avantageuse pour la biodiversité et le paysage, mais permettrait également de diminuer les dépenses pour l'entretien de l'Etat et des communes.



Les **exemples** suivants peuvent illustrer **l'envergure des économies**:

- Le coût par mètre courant de l'**aménagement d'un trottoir** avec bande de stationnement et plate-bande de plantation serait diminué d'environ 300 à 600 euros s'il était renoncé aux bordures, à l'exception de la bordure délimitant la chaussée, (économies de 120 à 180 euros), si le revêtement du trottoir était réalisé en simple asphalte et non pas en dalles ou en pavés exotiques (économies de 80 à 260 euros), et s'il était renoncé aux plantations avec espèces non indigènes et d'arbres aux tailles réduites (économies de 100 à 200 euros).
- Le coût annuel de l'**entretien d'un espace vert autour d'un bâtiment public** peut atteindre un montant de 10.000 à 40.000 euros, alors que cet entretien comporte essentiellement des interventions contre-productives à l'approche écologique (8 passages de tonte par an, verticutage des pelouses, épandage d'engrais, taille des haies, désherbage des plantations et des surfaces de circulation 4 fois par an).
- La **taxe de la redevance de scellement des sols du domaine public** est évaluée pour le territoire de la Ville de Luxembourg à environ 850.000 euros.

Il est évident que l'extensification de l'entretien ne signifie pas négligence. Il convient de veiller à ce que la diminution de l'intensité de l'entretien ne soit pas telle qu'elle engendre ultérieurement une augmentation des **réparations**. Ainsi la végétation herbacée qui peut s'installer le long de la bordure du trottoir après la renonciation à l'épandage des herbicides peut-elle être acceptée, alors que toute forme de végétation ligneuse, notamment les jeunes pousses de saules, devraient être éliminées dès leur apparition, car leurs racines risqueraient de détériorer l'ouvrage bâti. Il y a donc toujours un entretien, mais ce dernier a diminué en intensité.

2

aménagement écologique

2. L’aménagement écologique

Lors de la réalisation de nouveaux aménagements, l’approche écologique a pour but premier de générer une valorisation biologique et esthétique d’un site. Mais elle devrait également toujours entraîner une diminution substantielle des coûts par rapport à une approche conventionnelle.

Dans une première partie de ce chapitre sont présentés quelques principes de l’aménagement écologique (2.1.), alors que la deuxième partie est vouée à l’examen des possibilités d’application (2.2.).

2.1. Les principes

Le développement suivant se limite à présenter six principes d’aménagement qui paraissent particulièrement intéressants pour la pratique :

- le terrassement,
- l’installation de la végétation,
- les substrats maigres,
- les murs,
- la gestion de l’eau,
- les structures de protection et de délimitation.





2.1.1. Le terrassement

Le terrassement constitue une opération de la construction qui est fréquente et qui a un impact important sur l'environnement naturel. Un but général de tout aménagement écologique doit d'abord consister à limiter les terrassements (2.1.1.1.). Mais souvent l'apparition de certains talus est quand-même inévitable. Il y a alors moyen de les aménager de manière écologique (2.1.1.2.).

2.1.1.1. La limitation des terrassements

La limitation des terrassements est un moyen efficace pour assurer l'intégration des constructions dans le paysage. Elle permet par ailleurs de conserver le relief naturel et les sols. Elle a pour effet de réduire la nécessité de décharges. La limitation des terrassements devrait être recherchée tant au niveau des routes qu'en milieu urbain.

2.1.1.1.1. La limitation des terrassements au niveau des routes

Ce but peut être atteint par la **disposition du tracé suivant les formes du relief naturel** (c'est-à-dire suivant plus ou moins les courbes de niveaux). Cette approche est d'autant plus facile à mettre en oeuvre que l'envergure de la route est limitée. Pour les routes importantes, destinées à permettre la circulation à vitesse élevée, le respect de certains critères techniques (rayons suffisants, visibilité, pente maximale) doit l'emporter.

Les petites routes, par contre, telles que les routes communales, les chemins d'accès aux lotissements, les chemnis ruraux, les chemins piétonniers devraient suivre de près les **formes du terrain naturel**.

Un deuxième moyen est la recherche d'un **équilibre des masses** du déblai et du remblai tant au niveau du profil en long qu'au niveau des profils en travers.

La règle de l'équilibre des masses paraît aujourd'hui de plus en plus souvent relativisée pour mettre en avant **d'autres critères**. Ainsi une route longeant une agglomération est-elle disposée en tranchée, c'est-à-dire en dessous du niveau du terrain naturel, pour favoriser la protection acoustique. Dans ce cas le terrassement se fait exclusivement par déblayage. Dans d'autres cas la route est longée d'un merlon antibruit, qui est constitué uniquement de remblais disposés au-dessus du terrain naturel. Parfois les deux mesures sont combinées. L'abandon de la règle de l'équilibre des masses peut aussi se faire dans l'intérêt de la protection de la nature, par exemple lorsque la route est disposée dans un tunnel souterrain pour protéger un massif forestier ou un paysage intact. Une butte anti-bruit ne constitue pas nécessairement un impact négatif pour le paysage si elle a fait l'objet d'un aménagement écologique (adaptation de sa forme au relief environnant, installation d'une végétation naturelle, etc).





Exemple positif: Autoroute A1 au niveau de Flaxweiler. Implantation du tracé dans le respect du relief naturel.

Les terrassements génèrent l'un des impacts les plus importants sur la nature et les paysages. Il faudrait donc essayer de les limiter au mieux, notamment par l'application des principes du respect du relief naturel et de l'équilibre des masses.

Etant donné que lors de la construction des routes importantes le principe de la limitation des terrassements est aujourd'hui souvent abandonné (pour des raisons de protection de la nature ou du paysage, respectivement de protection des habitants contre le bruit ou l'impact optique), il faut procéder à l'aménagement de décharges pour le dépôt des déblais. Celles-ci génèrent à leur tour de nouveaux impacts sur l'environnement.





L'autoroute est disposée dans un tunnel pour des raisons de protection de la nature. Mais l'augmentation du volume des déblais créent de nouveaux impacts à d'autres endroits.



Alors qu'elle traverse un plateau et aurait donc pu être implantée au niveau du terrain naturel, la route a été disposée dans une tranchée pour protéger les habitants des agglomérations situées à proximité. Il en est résulté une augmentation des terrassements, la nécessité d'une décharge, et avec elle, la création de nouveaux impacts.



Alors qu'elle n'est pas conforme au principe du respect du terrain naturel, une butte anti-bruit est le plus souvent aménagée dans l'intérêt de la protection acoustique et visuelle des habitants des agglomérations longées par une route importante. L'exemple montre cependant qu'une butte anti-bruit peut faire l'objet d'un aménagement écologique.



Aménagement écologique d'une butte anti-bruit à Altwies : formes organiques, renonciation au recouvrement avec de la terre arable, terrassement brut sans lissage, installation de la végétation par succession naturelle, recours exclusif aux essences indigènes en cas de plantation, extensification de l'entretien, etc.

Exemple positif: Les anciennes constructions étaient implantées suivant la pente du relief naturel.



2.1.1.1.2. La limitation des terrassements en milieu urbain

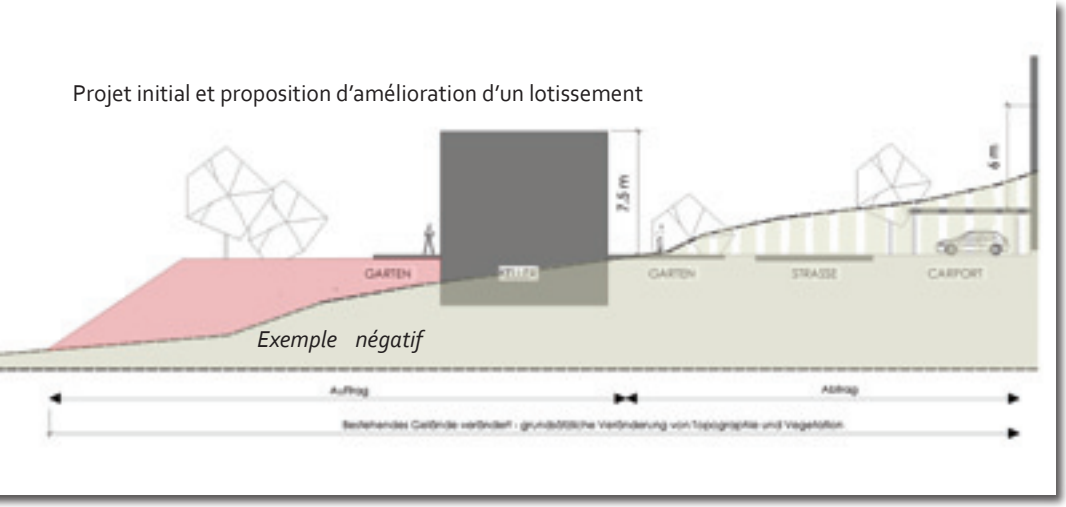
Sur les surfaces à lotir il faut d'abord veiller à ce que **l'implantation de la voirie d'accès et des infrastructures souterraines** (électricité, eaux, canal, gaz, etc.) intervienne au niveau du terrain naturel. Si tel n'est pas le cas il est inévitable que les bâtiments et les maisons ainsi que les espaces verts, qui les entourent, ne seront pas implantés dans le respect du relief naturel.



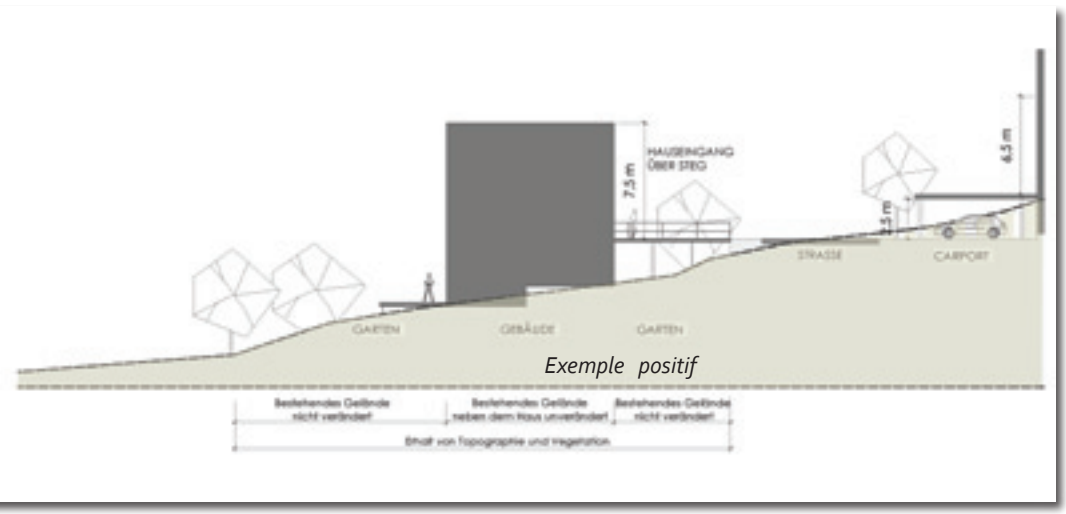
Dans le terrain en pente, même si la route d'accès est disposée au niveau du terrain naturel et parallèlement aux courbes de niveaux, il faut veiller par la suite à ce que **l'implantation des bâtiments et des maisons** se fasse, non pas au niveau de la route, mais soit à un niveau inférieur à celui-ci, soit à un niveau supérieur à celui-ci. Il faudrait donc renoncer à remblayer les terrains en contrebas de la route et à déblayer les terrains en amont de la route d'accès.

Exemple négatif: Le terrain a été remblayé jusqu'au niveau du chemin d'accès du lotissement, qui se situe à une altitude plus élevée que la route nationale (visible à gauche sur la photo). Les maisons auraient dû être conçues dans une architecture prévoyant des entrées à des niveaux différents sur le côté avant et sur le côté arrière. Les talus n'auraient pas dû être plantés avec de la végétation non indigène.

Projet initial et proposition d'amélioration d'un lotissement



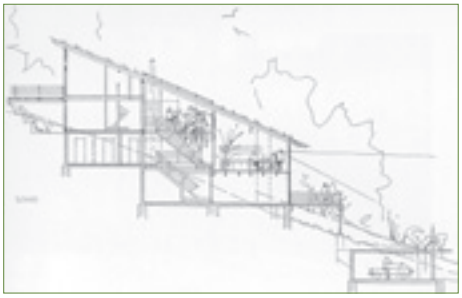
Exemple négatif



Exemple positif

Vivre dans la pente : l'entrée à l'avant de la maison se situe à un autre niveau qu'à l'arrière. Le garage doit être prévu au niveau du chemin d'accès du lotissement et, le cas échéant, être isolé de la maison. Cette architecture adaptée au relief permet une intégration optimale de la construction dans le paysage, mais génère aussi une qualité de vie élevée pour les habitants.





Les alentours de la construction n'auraient pas dû être remblayés. Un parking ainsi que les espaces verts ou le jardin autour d'une construction auraient dû être aménagés de manière à supporter des inondations périodiques. Il en serait résulté une valorisation esthétique et un avantage pour la qualité de vie des résidents. Il aurait fallu renoncer à l'aménagement de caves.



La différence de niveaux du terrain naturel devrait être surmontée, non pas par des terrassements préalables, mais par la mise en œuvre d'une **architecture adaptée à la pente («Bauen am Hang»)**. L'entrée du côté avant de la construction devrait se situer à un autre niveau que la sortie du côté arrière. La construction devrait donc être entourée non pas de remblais (généralement délimités par des talus plantés de manière artificielle), mais du terrain naturel. Le jardin ou les espaces verts autour d'un bâtiment devraient s'étendre exclusivement sur le terrain naturel.



Exemple négatif: La route d'accès au lotissement et la maison n'auraient pas dû être implantées sur un remblai, mais au niveau du terrain naturel. Au moins le jardin derrière et autour de la maison aurait dû être disposé sur le terrain naturel. La petite zone humide naturelle, qui aurait pu agrémenter le jardin, a été détruite. Les talus du remblai n'auraient pas dû être plantés avec de la végétation non indigène.

Exemple négatif (à droite) et exemple positif (à gauche) d'implantations dans le relief.



Exemple positif: Maison dans un versant à pente raide dans la vallée de la Moselle : l'architecture contemporaine offre des solutions de construction adaptées au relief.





2.1.1.2. L'aménagement écologique des talus

Les talus le long des routes ou autour des constructions en milieu urbain peuvent avoir un certain intérêt au point de vue de la protection de la nature. Ainsi peuvent-ils constituer des **stations maigres**, c'est-à-dire des surfaces, où affleure le substrat géologique, dépourvues de terre végétale et partant pauvres en matières nutritives. Plus la pente du talus est accentuée, plus la formation d'humus est empêchée par l'érosion et plus le caractère maigre se trouve renforcé. Lorsqu'ils sont exposés au sud ou à l'ouest, ils se caractérisent en plus par des températures extrêmes et de la sécheresse en été. Voilà pourquoi ils peuvent constituer des habitats pour des espèces spécialisées et parfois rares de la flore et de la faune.

Les stations maigres le long des routes sont d'autant plus précieuses au point de la protection de la nature que dans le paysage moderne **ce genre d'habitat est devenu rare** (notamment par la fertilisation dans l'agriculture intensive).

Pour conférer aux talus des valeurs écologique et paysagère il convient de veiller au **respect de certaines règles lors de leur aménagement** :

- Lors du terrassement des talus il serait souhaitable de **renoncer à la création de formes géométriques**, telles qu'elles sont habituellement prévues par les plans de construction, et d'envisager un modelage du terrain suivant des formes organiques s'intégrant dans le paysage environnant.

- Après le terrassement brut, il faudrait **renoncer au lissage,** c'est-à-dire à la suppression des petites aspérités et irrégularités. En effet celles-ci peuvent favoriser le développement de la végétation.

- La mesure la plus importante consiste cependant à **renoncer au recouvrement avec de la terre arable**, et de conserver le substrat géologique tel qu'il vient à affleurer à la suite du terrassement. Elle est la condition indispensable à la création d'une station maigre.

- Parfois les talus peuvent se présenter sous forme de véritables parois ou **falaises rocheuses** plus ou moins verticales. Il faut alors essayer de les conserver dans leur état naturel, car elles constituent des stations maigres par excellence.



Exemple positif: Paroi rocheuse au niveau de l'échangeur d'Altwies sur la route de liaison avec la Sarre. La végétation s'installe par succession naturelle.

- Si possible il faudrait essayer de **ne pas empêcher toute forme d'érosion naturelle** sur un talus ou une paroi rocheuse, par exemple en les revêtant de produits ou de couvertures textiles, même biodégradables.

- Après le terrassement, **l'installation de la végétation** devrait se faire par succession naturelle, et non par plantation. La végétation naturelle, à caractère d'abord herbacé, ensuite ligneux, comporte des plantes de la flore pionnière, de la flore rudérale et surtout de la roche nue («Felsgesellschaften»), qui sont particulièrement bien adaptées aux conditions stationnelles difficiles. Le recours au travail de la nature permet d'assurer une installation de la végétation non seulement rapide, mais surtout durable (la végétation plantée ou ensemencée dépérit souvent après quelques semaines). Il en résulte une protection optimale du talus contre l'érosion. Exceptionnellement il peut être indiqué de prévoir un ensemencement initial, qui doit cependant être suffisamment faible afin que la végétation puisse se densifier par succession naturelle.

Il est évident que lors de l'aménagement écologique d'un talus, il faut veiller au **respect des règles relatives à la sécurité**, notamment concernant sa stabilité. Celles-ci s'appliquent avec d'autant plus de rigueur que les emprises et partant la largeur disponible pour l'aménagement des talus sont limitées.





Exemple positif: Talus le long de la route N11 de Luxembourg à Echternach au niveau de Graulinster. Il a été renoncé au recouvrement avec de la terre arable, de sorte que le substrat géologique affleure. Il permet le développement de plantes adaptées aux conditions stationnelles du site. En octobre 2010, s'y trouvaient 39 espèces de plantes, dont 7 caractéristiques des habitats secs et des pelouses calcaires sèches, comme la Scabieuse colombaire (*Scabiosa columbaria*), le Boucage saxifrage (*Pimpinella saxifraga*) ou l'Euphorbe Petit-Cyprès (*Euphorbia cyparissias*), de même qu'une espèce typique des habitats rocheux (l'Orpin de Forster, *Sedum forsterianum*, ci-dessus).



Exemple positif: Talus aux abords du conservatoire à Luxembourg-Merl. Tant qu'elle ne remet pas en question la stabilité du talus, une certaine érosion devrait pouvoir être acceptée car elle contribue à donner au talus des formes naturelles.



Exemple négatif: Talus recouvert de terre arable après mise en formes géométriques et lissage.





Exemples positifs: Anciens talus le long de routes dans l'Oesling. En raison de leur caractère maigre (pauvre en matières nutritives) et souvent même rocheux, ils peuvent constituer des habitats pour des plantes rares.

2.1.2. L’installation de la végétation

Il existe trois moyens pour installer la végétation : la succession naturelle, l’ensemencement et la plantation. Un problème particulièrement important au Luxembourg est celui de l’amélioration des plantations artificielles existantes.

2.1.2.1. La succession naturelle
2.1.2.2. L’ensemencement
2.1.2.3. La plantation

Val Saint André à Luxembourg-Ville. Un important massif de haies s’est formé par succession naturelle dans une prairie qui n’a plus été exploitée.



2.1.2.1. La succession naturelle

Il s'agit d'un processus naturel par lequel la végétation s'installe spontanément, c'est-à-dire **sans intervention de l'homme.**

Pour installer de la végétation sur un terrain, il n'est donc pas nécessaire d'effectuer une plantation ou un ensemencement. Il suffit d'y **renoncer à toute intervention d'entretien**, et notamment au fauchage et à l'épandage d'herbicides.

Ce processus naturel permet de générer uniquement des **formes de végétation qui existent dans la nature**, notamment la forêt, les broussailles, la haie vive, et la prairie naturelle. Ainsi la plupart des haies de prunelliers et d'aubépines bordant les anciennes routes, n'ont–elles pas été plantées, mais se sont installées spontanément. Beaucoup de talus le long des anciennes routes (par exemple le long de la route d'Echternach), qui sont aujourd'hui recouverts de forêt, n'ont pas été plantés, mais se sont végétalisés par succession naturelle.

Il est même possible de **créer une haie linéaire** au milieu d'une prairie par succession naturelle (voir esquisse p.61). Une rangée d'arbres dans une prairie, ou des arbres solitaires dans des plates-bandes, constituent par contre des formes de végétation qui n'existent pas dans la nature et qui doivent par conséquent être plantées.

D'un point de vue écologique, l'intérêt de la succession naturelle consiste dans le fait qu'elle assure l'installation d'**espèces adaptées aux conditions stationnelles.** Mais elle procure également un avantage économique, dans la mesure où l'installation de la végétation est effectuée par la nature et s'opère donc à titre gratuit. Par ailleurs, les espèces qui s'installent spontanément sur un site arrivent à s'y développer et à s'y maintenir sans entretien par l'homme.

Végétation ligneuse s'étant installée par succeession naturelle le long d'une route en Belgique



Formes de végétation générées par sucession naturelle

La succession naturelle permet d'installer de la végétation herbacée et de la végétation ligneuse (arbustive et arborescente). Elle s'active spontanément sur pratiquement tous les substrats, notamment la terre organique, les substrats maigres (concassé, pavés ou dalles), les scories, dans les fissures de l'enrobé, de l'asphalte, du béton, au pied et dans les fentes des murs.



Talus entre Hesperange et Itzig



Mur à Bettembourg



Talus dans la zone d'activité à Strassen



Plate-bande avec arbre à Hollerich



Plate-bande avec arbre à Kirchberg



Route en Belgique

exemples positifs

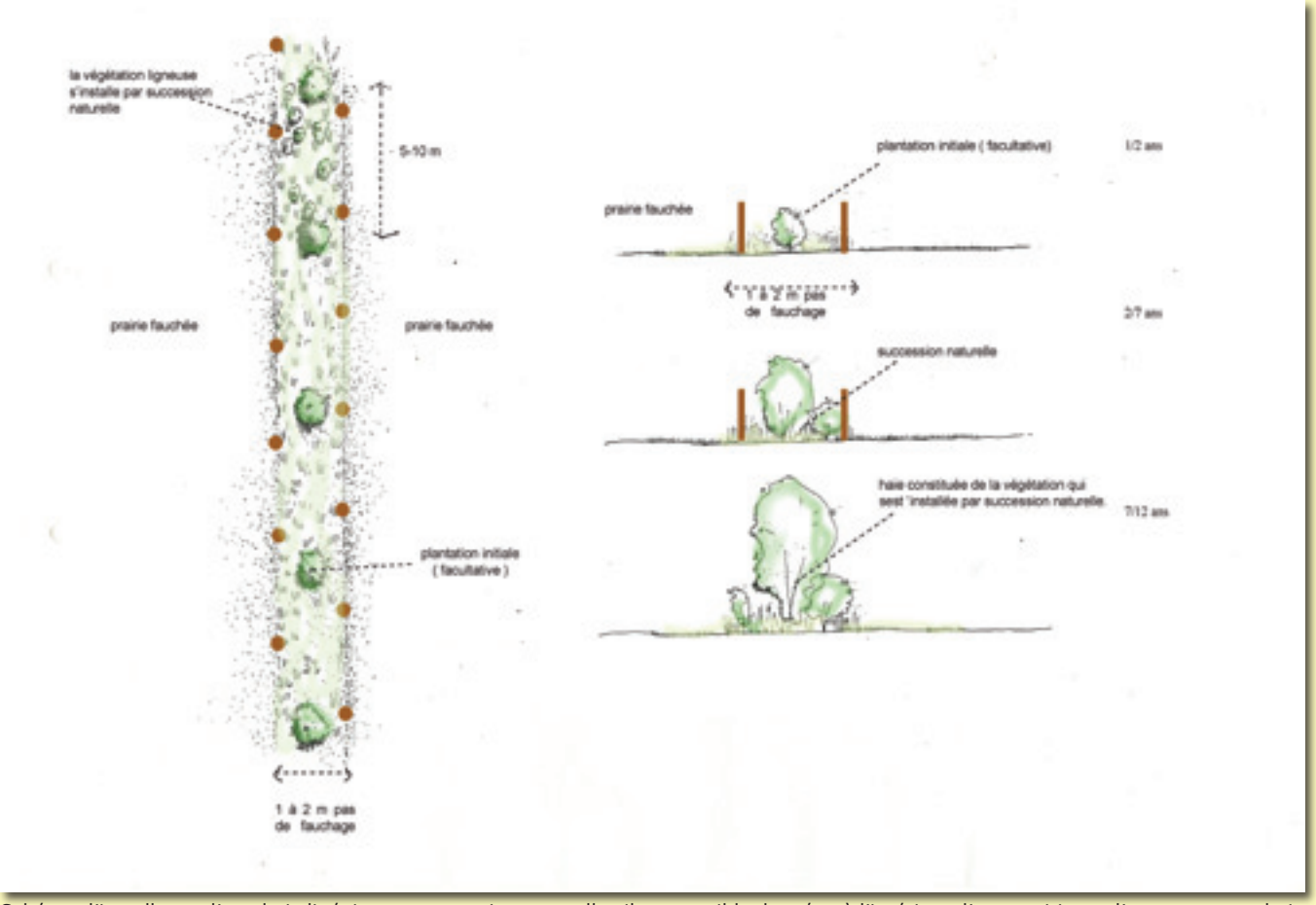


Schéma d'installaton d'une haie linéaire par succession naturelle : il est possible de créer, à l'intérieur d'une prairie ou d'un gazon, une haie linéaire au moyen de la succession naturelle (avec, le cas échéant, une plantation initiale).

formes de végétation
succession naturelle

Exemple négatif: La végétation herbacée naturelle, qui s'était installée par succession naturelle après le terrassement, a été détruite pour permettre la réalisation d'une plantation artificielle avec des plantes couvre-sol non indigènes et non adaptées aux conditions stationnelles du site. L'apparition de «mauvaises herbes» est inhibée par l'étalement de bâches en plastique. A partir de la végétation naturelle, qui s'était installée spontanément, il aurait été possible de générer une prairie (avec un fauchage périodique) ou un ensemble d'arbres et d'arbustes (pas de fauchage).





2.1.2.2. L'ensemencement

Il consiste à installer la végétation, le plus souvent la végétation herbacée, par la **mise en terre de graines**.

Il permet de **hâter l'évolution naturelle**, ce qui peut être nécessaire lorsqu'il faut rapidement assurer une protection contre l'érosion, ou lorsque l'on souhaite sauter la phase de la végétation pionnière.

Au lieu d'utiliser des **mélanges de semences dits «écologiques»** (grand nombre d'espèces, prix élevés, disponibilité souvent non assurée), il est avantageux de recourir à des mélanges de semences conventionnels (nombre limité d'espèces, prix peu élevés, disponibilité assurée) et de les appliquer de manière peu dense, afin que de la végétation supplémentaire puisse s'installer par succession naturelle.

Il faut éviter de semer des **graines d'espèces qui sont menacées ou rares au pays**, pour éviter la contamination des petites populations qui subsistent par du matériel génétique provenant de graines de la même espèce, mais issues d'autres régions du monde. Lorsqu'on a des grandes populations, il n'y a pas vraiment de risque de perte en termes de diversité génétique dans les populations locales. Mais lorsqu'une population est petite, les croisements des individus de cette population avec des individus provenant de régions différentes peuvent résulter, en quelques générations à peine, en la disparition totale du profil génétique rare des anciennes populations locales.

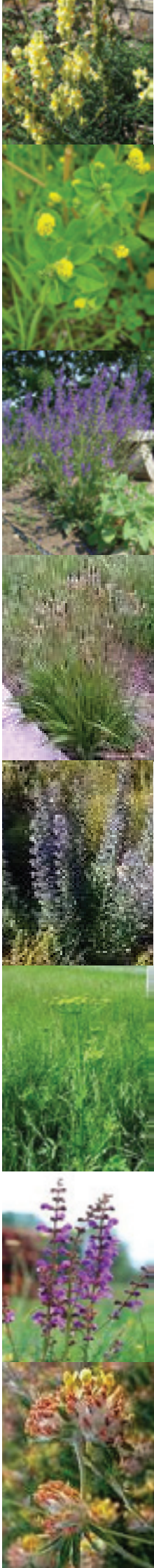
Ci-après des **relevés d'espèces communes** qui pourraient être utilisées lors d'ensemencements le long des routes et en milieu urbain :

Prairies sur stations normales :

- *Achillea millefolium,*
- *Arrhenaterum elatius,*
- *Bromus mollis,*
- *Centaurea jacea,*
- *Leucanthemum vulgare,*
- *Dactylis glomerata,*
- *Daucus carota,*
- *Festuca pratensis,*
- *Festuca rubra,*
- *Heracleum sphondylium,*
- *Pastinaca sativa,*
- *Plantago lanceolata,*
- *Poa pratensis,*
- *Poa trivialis,*
- *Trifolium dubium,*
- *Trisetum flavescens,*
- *Trifolium hybridum,*
- *Trifolium pratense*.

Prairies sur stations ensoleillées, chaudes et sèches («pelouses sèches») :

- *Agrimonia eupatoria,*
- *Anthyllis vulneraria,*
- *Bromus erectus,*
- *Centaurea scabiosa,*
- *Echium vulgare,*
- *Euphorbia cyparissias,*
- *Koeleria pyramidata,*
- *Lotus corniculatus,*
- *Medicago lupulina,*
- *Onobrychis viciifolia,*
- *Pimpinella saxifraga,*
- *Sanguisorba minor.*







Prairies des sites piétinés («Trittrasen») **:**

- *Lolium perenne,*
- *Matricaria discoidea,*
- *Plantago major,*
- *Poa annua,*
- *Polygonum aviculare.*

Végétation des substrats maigres:

- *Arenaria serpyllifolia,*
- *Cerastium pumilum,*
- *Echium vulgare,*
- *Erodium cicutarium,*
- *Geranium pusillum,*
- *Hordeum murinum,*
- *Hypochoeris glabra,*
- *Linaria vulgaris,*
- *Reseda lutea,*
- *Sagina procumbens,*
- *Scleranthus perennis,*
- *espèces du genre Sedum,*
- *Verbascum lychnitis.*



Technique du paillage
(Saatgut mittels heuandeckung)

Dans le cadre d'un aménagement écologique il faudrait, dans la mesure du possible, renoncer à l'ensemencement et favoriser l'installation de la végétation herbacée par succession naturelle. Si exceptionnellement un ensemencement s'avère cependant indispensable, il est conseillé de ne procéder qu'à un **ensemencement initial** avec une seule espèce, par exemple *Poa annua*. Il s'agit d'une graminée annuelle qui disparaît à la fin de l'année de l'ensemencement. Elle couvre le sol rapidement pendant la première année tout en permettant à d'autres plantes de s'installer, notamment dans les lacunes qui s'ouvrent au moment de sa disparition.

Certaines techniques se situent entre la succession naturelle et l'ensemencement:

- Il en va ainsi de la **technique du paillage** («Saatgut mittels Heuandeckung») qui consiste à répandre sur la surface à végétaliser de la biomasse herbacée locale (herbes desséchées avec leurs graines) et de la fixer au sol sous un filet maillant biodégradable. La **méthode «BENJES»** permet d'installer une haie en déposant sur le sol des branches coupées de haies de la région.
- Les graines fixées aux branches peuvent tomber sur le sol et germer. Part ailleurs les tas de branches sont visités par les oiseaux qui y déposent les graines avec leurs excréments.



Exemple positif: Zone d'activités de Howald : prairie naturelle issue d'un ensemencement.

2.1.2.3. La plantation

Elle vise à installer une végétation, le plus souvent une végétation ligneuse (arbres ou arbustes), par la **mise en terre** de petits plants.

Dans la mesure du possible il faudrait préférer la succession naturelle à la plantation. Mais dans certains cas **la plantation peut s'avérer indispensable** :

- lorsqu'il s'agit de créer des formes de végétation qui n'existent pas dans la nature (par exemple une rangée d'arbres dans une zone de végétation herbacée, un verger, des arbres solitaires dans une prairie, certaines haies linéaires, etc.),
- lorsqu'on souhaite hâter l'évolution naturelle, c'est-à-dire installer tout de suite une végétation d'une certaine hauteur,

Il en est ainsi **par exemple** de l'installation d'une allée et rangée d'arbres le long de la route, d'une rangée d'arbres dans une plate-bande entre le trottoir et la chaussée, du réaménagement d'un carrefour en rond-point afin d'éliminer un point noir de circulation, ou lors de l'application du concept «self-explaining road».

Les **critères d'une plantation écologique** sont présentés dans le tableau à la page suivante.



Exemple positif: Le sureau noir, arbuste de la flore indigène, dans une plantation à Junglinster.



Exemple positif: Plantation avec essences indigènes dans un quartier résidentiel à Strassen. L'installation de végétation herbacée naturelle n'a pas été inhibée par épandage de copeaux d'écorce, plantation de plantes couvre-sol et épandage d'herbicides.

Les critères d'une plantation écologique

- **Recours exclusif aux essences d'arbres et d'arbustes indigènes**,

- **Renonciation aux variétés d'essences indigènes cultivées** à des fins horticoles et décoratives.

- **Recours à des plantes autochtones d'origine génétiquement régionale** (voir projet de certification d'arbustes du Ministère du Développement durable et des Infrastructures en collaboration avec le Musée National d'Histoire Naturelle, le Réseau Objectif Plein Emploi et le bureau d'études Biomonitor).

- **Recours à des espèces caractéristiques des conditions stationnelles** (par exemple espèces de la végétation du milieu alluvial lors d'une plantation à proximité d'un cours d'un cours d'eau).

- Choix d'arbres et arbustes de **tailles aussi petites** que possible (meilleure reprise).

- Le cas échéant recours aux **baliveaux** («Heister») pour générer des arbres aux couronnes bas-branchues.

- **Renonciation aux mesures destinées à inhiber l'installation spontanée d'une végétation herbacée naturelle** (considérée comme «mauvaises herbes») dans les plantations d'arbustes ou d'arbres :
    - pas de copeaux d'écorce («Rindenmulch»),
    - pas de plantes couvre-sol non-indigènes,
    - pas d'épandage d'herbicides,
    - pas de mise en place de couvertures en plastique ou en fibres dégradables,

- **Pas de fauchage ni de regarnissage à l'intérieur des plantations** d'arbustes ou d'arbres (afin qu'elles puissent se compléter et s'améliorer par succession naturelle).

- En principe **plantation dans le substrat en place ou dans des substrats maigres** (concassés, pavés ou dalles non posés dans le mortier, systèmes alvéolaires).En cas d'apport de terre organique, **recours exclusif à de la terre certifiée** dépourvue de graines de plantes envahissantes.

- **Installation de la végétation herbacée dans les plantations** de ligneux en principe par succession naturelle. Le cas échéant possibilité de recourir à l'ensemencement ou à la plantation de plantes couvre-sol indigènes.

La petite pervenche, plante couvre-sol indigène

Exemples de plantations composées d'essences non indigènes



Au Luxembourg, l'espace le long des routes et en milieu urbain est marqué par les plantations composées d'essences non indigènes. Elles renforcent le caractère artificiel des ouvrages ou bâtiments au lieu de les intégrer dans le paysage naturel environnant. Etant donné qu'elles occupent des surfaces très importantes, leur remplacement par des formes de végétation naturelle entraînerait une profonde modification de l'aspect du milieu urbain.



















exemples négatifs

Inhibition de la végétation herbacée naturelle par installation de plantes couvre-sol non indigènes

Dans les plantations d'arbres et d'arbustes le sol est souvent couvert de plantes couvre-sol non indigènes pour empêcher l'installation spontanée de végétation herbacée naturelle («mauvaises herbes»). Certaines plates-bandes sont plantées uniquement avec des plantes couvre-sol non indigènes afin que la végétation conserve toujours une petite hauteur et n'exige pas beaucoup d'entretien. Il en résulte un aspect particulièrement stérile et artificiel.

Une amélioration écologique et paysagère pourrait être atteinte par le simple enlèvement des plantes couvre-sol non indigènes. La végétation herbacée naturelle pourrait alors s'y installer spontanément. Elle serait entretenue par un fauchage extensif. Il existe aussi des plantes couvre-sol indigènes qui peuvent être installées par plantation.





















exemples négatifs

inhibition de la végétation herbacée naturelle
plantes couvre-sol non indigènes

Inhibition de la végétation herbacée naturelle par épandage de copeaux d'écorce traités avec herbicides

A l'intérieur des plantations, même celles composées d'essences indigènes, le sol est recouvert de copeaux d'écorce pour empêcher l'installation spontanée d'une végétation herbacée naturelle, qui est considérée comme constituée de «mauvaises herbes». Les copeaux d'écorce sont le plus souvent traités avec des herbicides pour renforcer cet effet. Dans le cadre d'une approche écologique, une première mesure consisterait à arrêter le dépôt de copeaux d'écorce et l'épandage d'herbicides, surtout dans les plantations composées d'essences indigènes, et d'y accepter l'installation spontanée de végétation herbacée naturelle.

























exemples négatifs

L'installation de la végétation herbacée en-dessous des plantations de ligneux devrait en principe toujours se faire spontanément, c'est à-à-dire par succession naturelle. Si, pour une raison déterminée, on insiste pour installer des plantes couvre-sol, il convient de noter qu'il existe des **plantes couvre-sol indigènes**. Il s'agit de plantes vivaces («Stauden»), qui existent à l'état naturel dans la forêt ou sous les haies naturelles et qui supportent l'ombre des arbres ou des arbustes :

- *Anemone nemorosa* (Anémone sylvie)
- *Arum maculatum* (Gouet tacheté)
- *Asperula odorata* (Aspérule odorante)
- *Convallaria majalis* (Muguet)
- *Hedera helix* (Lierre)
- *Polygonatum multiflorum* (Sceau de Salomon commun)
- *Stellaria holostea* (Stellaire holostée)
- *Vinca minor* (Petite pervenche)

Les **allées et rangées d'arbres** le long des routes constituent des formes de végétation, qui n'apparaissent pas par succession naturelle, mais qui doivent être mises en place par plantation. Elles devraient toujours être composées, non seulement d'espèces indigènes, mais en plus d'espèces typiques des conditions stationnelles et du paysage environnant. Ainsi certaines espèces d'arbres fruitiers peuvent-elles être caractéristiques des paysages ruraux du Luxembourg. Lorsqu'une route traverse la plaine alluviale d'un cours d'eau, l'allée ou la rangée d'arbres devrait être composée de saules ou de peupliers qui sont les espèces caractéristiques de ce genre de paysage. Pour la plantation d'une allée ou d'une rangée d'arbres il y a aussi moyen de choisir des espèces d'arbres apparaissant dans les forêts des alentours. Il est renvoyé au chapitre 2.2.2. relatif à l'aménagement des routes nationales et des chemins repris et au chapitre 3.3. relatif à la taille des arbres.

Allée de poiriers entre Elvange et Remerschen.



Arbres et arbustes indigènes

Classification de l'Union Internationale de Conservation de la Nature (UICN)



Arbres indigènes

Acer campestre L.	Feld-Ahorn	Érable champêtre
Acer platanoides L.	Spitzahorn	Érable plane
Acer pseudoplatanus L.	Bergahorn	Faux platane
Alnus glutinosa (L.) Gaertn.	Schwarzerle	Aulne glutineux
Betula pendula Roth	Sand-Birke	Bouleau verruqueux
Betula pubescens (= B. alba)	Moor-Birke	Bouleau pubescent
Carpinus betulus L.	Hainbuche	Charme
Fagus sylvatica L.	Rotbuche	Hêtre
Fraxinus excelsior	Gemeine Esche	Frêne commun
Fraxinus ornus	Blumen-Esche	Frêne à fleurs
Malus sylvestris	Holzapfel	Pommier sauvage
Pinus sylvestris	Föhre	Pin sylvestre
(n'est indigène que dans ses stations relictuelles se trouvant au Müllerthal. En dehors de cette région, il est considéré comme non indigène)		
Populus tremula L.	Zitter-Pappel	Tremble
Prunus avium L.	Süß-Kirsche	Mérisier des oiseleurs
Prunus mahaleb	Steinweichsel	Faux merisier
Prunus padus L.	Trauben-Kirsche	Bois puant
Pyrus pyraster	Wildbirne	Poirier sauvage
Quercus petraea (Matt.) Liebl.	Winter-Eiche	Chêne sessile
Quercus pubescens Willd.	Flaumeiche	Chêne pubescent
Quercus robur L.	Sommer-Eiche	Chêne pédonculé
Salix alba L.	Silber-Weide	Saule blanc
Salix caprea L.	Bësch-Wëdd, Sal-Weide	Saule marsault
Salix fragilis L.	Bruch-Weide	Saule fragile
Sorbus aria	Echte Mehlbeere	Alisier blanc
Sorbus aucuparia L.	Vogelbeerbaum	Sorbier des oiseleurs
Sorbus domestica L.	Sperbe	Sorbier domestique
Sorbus intermedia	Schwedische Mehlbeere	Sorbier intermédiaire
Sorbus latifolia	Breitblättrige Mehlbeere	Sorbier à larges feuilles
Sorbus semiincisa		
Sorbus torminalis (L.) Crantz	Elsbeere	Alisier torminal
Taxus baccata L.	Eibe	If commun
Tilia cordata Mill.	Winterlinde	Tilleul à petites feuilles
Tilia platyphyllos	Sommerlinde	Tilleul à grandes feuilles
Ulmus glabra	Bergulme	Orme de montagne
Ulmus laevis	Flatterulme	Orme lisse
Ulmus minor	Feldulme	Orme champêtre



Légende:

- Eteint à l'état sauvage
- En danger critique d'extinction
- En danger
- Vulnérable

En milieu urbain il peut s'avérer nécessaire en présence de contraintes spécifiques (par exemple espace limité pour les couronnes, espace limité pour les racines, accumulation de sel, pollution de l'air, etc.), de renoncer à l'emploi de certaines espèces indigènes de la liste, respectivement de recourir à des variétés spécialisées des espèces indigènes de la liste.

Arbustes indigènes

Alnus glutinosa (L.) Gaertn.	Schwarzerle	Aulne glutineux
Amelanchier ovalis	Felsenbirne	Amélanchier commun
Berberis vulgaris	Berberitze	Épine-vinette
Buxus sempervirens	Gewöhnliche Buchsbaum	Buis toujours vert
Cornus mas	Kornelkirsche,	Cornouiller mâle
Cornus sanguinea L.	Roter Hartriegel	Cornouiller sanguin
Corylus avellana L.	Haselstrauch	Noisetier
Cotoneaster integerrima	Zwergmispeln	Cotonéaster
Crataegus monogyna Jacq.	Eingriffliger Weißdorn	Aubépine à un style
Crataegus laevigata	Zweigriffelige Weißdorn	Aubépine à deux styles
Cytisus scoparius	Besenginster	Genêt à balais
Daphne mezerum	Echter Seidelbast	Bois-joli
Euonymus europaea L.	Gemeiner Spindelstrauch	Fusain
Frangula alnus Mill.	Faulbaum	Bourdaine
Genista anglica	Englischer Ginster	Genêt d'Angleterre
Genista germanica	Deutsche Ginster	Genêt d' Allemagne
Genista pilosa	Behaarter Ginster	Genêt poilu
Genista tinctoria	Färber-Ginster	Genêt des teinturiers
Hippophae rhamnoides L.	Gemeiner Sanddorn	Argousier
Ilex aquifolium L.	Stechpalme	Houx
Juniperus communis	Gemeine Wacholder	Genévrier commun
Ligustrum vulgare L.	Liguster	Troène
Lonicera caprifolium	Gartengeißblatt	Chèvrefeuille des jardins
Lonicera periclymenum	Wald-Geißblatt	Chèvrefeuille des bois
Lonicera xylosteum L.	Rote Heckenkirsche	Camérisier
Prunus spinosa L.	Schlehe	Prunellier
Rhamnus cathartica L.	Echter Kreuzdorn	Nerprun purgatif
Ribes alpinum L., R. nigrum L., R. petraeum, R. rubrum R. uva-crispa	Johannisbeeren	Groseillers
Rosa arvensis HUDS., Rosa canina L., R. corymbifera, R. micrantha , R. pimpinellifolia L., R. rubiginosa L. R. stylosa , R. subcollina, R. tomentella, R. tomentosa, R. villosa	Rosen	Rosiers (Églantiers)
Salix aurita L.	Ohr-Weide	Saule à oreillettes
Salix caprea L.	Bësch-Wëdd, Sal-Weide	Saule marsault
Salix cinerea L.	Asch-Weide	Saule cendré
Salix purpurea L. subsp. lambertiana (SMITH) NEUMANN ex RECH f.	Purpur-Weide	Osier pourpre
Salix repens L.	Kriech-Weide	Saule rampant
Salix triandra L.	Mandel-Weide	Amandier
Salix viminalis L.	Korb-Weide	Saule des vanniers
Sambucus nigra L.	Schwarzer Holunder	Sureau noir
Sambucus racemosa	Roter Holunder	Sureau à grappes
Vaccinium vitis-ideae	Preiselbeere	Airelle rouge
Viburnum lantana L.	Schlinge	Viorne lantane
Viburnum opulus L.	Gemeiner Schneeball	Viorne obier





Arbustes autochtones d'origine génétiquement régionale



Projet Kalendula de l'association OPE à Altwies. Production d'arbres et d'arbustes à partir des semences récoltées au Luxembourg. Si, pour installer de la végétation aux alentours d'une construction, il n'est pas recouru à la succession naturelle mais à la plantation, il est recommandé de n'utiliser que des plantes d'origine autochtone.

arbustes autochtones d'origine génétiquement régionale

Lors de la création de haies et de bosquets associés au réseau routier et autoroutier, deux critères de qualité s'imposent en vue d'assurer des fonctionnalités écologiques élevées : l'utilisation de plants d'origine locale et l'application d'un schéma de plantation inspiré du modèle naturel local.

D'un point de vue pratique, la démarche la plus adaptée au contexte des talus et accotements routiers consiste à installer sur un maillage irrégulier et grossier une ossature formée d'espèces structurantes (généralement du prunellier associé à l'aubépine, plus l'églantier et le cornouiller sanguin en petit nombre) et à laisser libre cours à l'évolution de la structure. Au fil du temps, de nombreuses espèces aussi bien herbacées que ligneuses viennent s'ajouter de façon spontanée à la jeune haie. A terme, il ne sera alors plus possible d'identifier l'amorce installée, de sorte que la haie formera une structure façonnée par les conditions écologiques locales et strictement intégrée au paysage local.

La production et la certification de plants d'origine locale sont réalisées dans le cadre d'un programme mené sous l'autorité du ministère du Développement durable et des Infrastructures (Département de l'Environnement) et du Musée National d'Histoire Naturelle. Les fondements scientifiques du projet ainsi que les modalités pratiques sont présentés dans le dépliant d'information ci-contre. De plus amples renseignements peuvent être obtenus auprès des personnes mentionnées. Précisons encore que des programmes ciblant la culture de plants d'origine régionale à des fins de plantation en milieu naturel, mais également en milieu urbain, sont actuellement conduits dans de nombreux autres pays européens.

HECK VUN HEI

Arbustes certifiés d'origine régionale













Heck vun hei

est un label de qualité qui organise et gère la production, la certification et la commercialisation d'arbustes d'origine régionale.

La culture d'arbustes à partir de fruits récoltés sur des haies qui sont naturellement présentes dans l'environnement local (et donc issues de longs processus d'évolution et d'adaptation) poursuit deux objectifs principaux :

- la préservation de la flore arbustive typique de nos régions en réduisant les incidences écologiques provoquées par l'introduction d'écotypes (individus de la même espèce, mais adaptés à des environnements différents) importés à partir de pays de plus en plus éloignés d'Europe de l'Est et même d'Asie (phénomène biologique désigné d'introgression génétique),
- la possibilité d'aménager des haies et des bosquets à haute valeur écologique en tant que milieux à biodiversité élevée (plantes associées, insectes, oiseaux, mammifères) et en tant que structures de liaisons naturelles (corridors de migration) dans des paysages de plus en plus morcelés.

Les modalités pratiques associées au label de qualité *Heck vun hei* sont présentées en détail dans un guide technique disponible auprès du Département de l'Environnement du Ministère du Développement durable et des Infrastructures (www.emwelt.lu).

La procédure de certification *Heck vun hei* garantit à la fois la provenance et la qualité des arbustes qui sont produits selon les critères de l'agriculture biologique. L'achat d'arbustes certifiés peut donner droit à une subvention de l'Etat en vertu du Règlement grand-ducal du 18 mars 2008.[1] Des programmes équivalents de production et de vente d'arbustes sous label de qualité existent dans de nombreux autres pays européens.

[1] La subvention est versée sur présentation d'un certificat délivré lors de l'achat des plantes. Tous les détails pratiques figurent dans le guide technique.









Domaines d'utilisation
des arbustes certifiés

Heck vun hei s'applique à tous les projets d'aménagement (à vocation écologique) de haies, de bosquets et d'arbustes solitaires. Le concept vise à répondre aux objectifs et aux exigences les plus larges ; il englobe en particulier les domaines suivants :

Milieu naturel
- la diversification de zones pauvres en éléments structurels
- la création de structures de liaison de biotopes (*Biotopverbund*)
- l'amélioration structurelle de zones protégées (p.ex. réseau Natura 2000)
- les mesures de compensation en vertu de la loi sur la protection de la nature
- la restauration écologique et la lutte contre l'érosion

Milieu urbain et périurbain
- l'intégration paysagère de (nouveaux) lotissements
- l'agrémentation des entrées d'agglomérations
- la création de trames vertes intra- et trans-urbaines
- l'aménagement des intérieurs de lotissements
- les alentours de bâtiments privés et publics (y compris établissements scolaires)
- les parcs et îlots de verdure des agglomérations

Infrastructures de transport
- les dépendances vertes des grands axes routiers et des lignes de chemin de fer
- la végétation accompagnatrice des routes et des chemins ruraux
- l'aménagement des aires de stationnement

Activités agricoles, zones d'activités et milieu industriel
- l'intégration paysagère des bâtiments agricoles
- les mesures d'accompagnement du remembrement agricole
- l'aménagement extérieur de zones d'activités
- la réhabilitation écologique de sites industriels désaffectés
- la renaturation d'anciennes décharges et carrières

HECK VUN HEI

la biodiversité naturellement

Partenaires & contacts

Heck vun hei s'adresse aux particuliers et aux associations, aux communes et aux services de l'Etat ainsi qu'à tous les professionnels des secteurs, au sens large, de l'aménagement et de la préservation des ressources naturelles.

Les arbustes certifiés sont en vente dans deux pépinières partenaires, signataires de la charte de qualité du label *Heck vun hei*. Le prix de vente des arbustes, dégressif en fonction des quantités, est fixé par le Comité de suivi et de contrôle associé au label de qualité.

Pépinière & Entreprise de jardinage Philippe LOSCHETTER
30 rue de Brouch • L-7481 Tuntange
Tél.: 31 77 60 • info@loschetter.lu

Pépinières Martin WAHL
7 rue du Faubourg • L-9365 Eppeldorf
Tél.: 83 61 86 • bamschoulwahl@pt.lu

HECK VUN HEI

Responsable du programme et certificateur
Tél.: 24 78 68 24
sandra.cellina@mev.etat.lu

Suivi scientifique
Musée national d'histoire naturelle
Tél.: 46 22 40 201
thierry.helminger@mnhn.lu

Coordination générale
BioMonitor
Tél.: 29 20 30
biomonitor@pt.lu

Production
Objectif Plein Emploi

Coordination des pépinières

Respect des conditions stationnelles lors d'une plantation



Schifflange. L'un des arbres caractéristiques du paysage fluvial est le saule argenté



Exemple positif: la plantation est réalisée avec une essence indigène, mais qui n'est pas caractéristique des abords d'un cours d'eau. Il aurait été préférable de recourir par exemple au saule argenté.

Les plantations le long des routes et en milieu urbain devraient se faire avec des espèces, non seulement indigènes, mais en plus caractéristiques du paysage que traverse une route ou du site où est réalisé un aménagement urbain. Ainsi lorsqu'une route traverse la plaine alluviale d'un cours d'eau, la plantation d'arbres devrait se faire avec des espèces indigènes de saules ou de peupliers, qui sont les arbres caractéristiques de ces conditions stationnelles.





Exemple positif: Lors d'un aménagement en milieu urbain à Zürich les plantations ont été réalisées avec le saule argenté, parce que le site à aménager se trouve aux abords immédiats d'un cours d'eau.



Exemple positif: Rangée de peupliers, arbres de la forêts alluviale, en Flandre.

2.1.2.4. L'amélioration des plantations existantes

Au Luxembourg de très importantes **plantations ont été effectuées au cours des dernières décennies** sur les propriétés de l'Etat et des communes. Malheureusement elles ont presque toutes été **exécutées avec des essences non indigènes**, ou du moins des variétés d'espèces indigènes cultivées à des fins horticoles, et sont caractérisées par des structures artificielles (recouvrement du sol par des copeaux d'écorce, inhibition de la strate herbacée par les herbicides, végétation ligneuse sous forme naine, stratification artificielle, couleurs artificielles, etc.).

Alors que dans d'autres pays cette manière de planter n'a jamais été mise en œuvre de façon systématique (France, Belgique, Angleterre), ou bien a été arrêtée et remplacée par des méthodes plus naturelles dans les années 80 déjà (Allemagne), elle **continue à être appliquée au Luxembourg aujourd'hui encore.** En effet, les plantations artificielles couvrent à ce jour des surfaces importantes le long des routes et en milieu urbain, et ont notamment contribué pour beaucoup à la dégradation du caractère traditionnel des villages.

Un important défi de toute approche en matière d'aménagement écologique consistera donc dans l'amélioration des plantations artificielles existantes. Les **mesures** nécessaires à cet effet sont cependant **simples et peu onéreuses** :

- Le plus souvent, il suffit d'enlever la végétation non indigène. Les arbres et arbustes doivent être abattus. Les plantes couvre-sol peuvent être enlevées par simple fauchage ou par une coupe à ras du sol (la plupart de ces plantes n'ayant pas la faculté de faire des rejets à partir de la racine).
- Par la suite la végétation naturelle devrait en principe pouvoir s'installer par succession naturelle.
- En milieu urbain, où des critères d'aspect ordonné (de «propreté») doivent être respectés pour favoriser l'acceptation de la modification par le public, il peut s'avérer nécessaire de procéder à une plantation ou à un ensemencement.
- Pour optimiser le changement, il est proposé de décaper la couche superficielle de terre organique (sur une profondeur de 10 à 30 centimètres) et de la remplacer par un substrat maigre, par exemple du concassé.



Plantation le long de la route Dommeldange-Waldhof: amélioration d'une plantation à essences non indigènes par la succession naturelle ; la nature peut «corriger» les plantations de l'homme.

Projet pilote d'installation de la végétation par succession naturelle à Findel

Après l'achèvement des travaux de construction des infrastructures bâties (chaussées, îlots dans la chaussée, trottoirs avec plates-bandes avec arbres, rond-point, etc.) en **2005**, les plates-bandes avec arbres ont été colonisées spontanément par une flore pionnière riche en espèces. Il a été renoncé à sa suppression au moyen d'herbicides, à l'apport de terre organique, à la plantation de plantes couvre-sol, et à l'épandage de copeaux d'écorce.

A travers les premiers fauchages et la sélection naturelle, la végétation pionnière s'est progres-sivement transformée en une végétation herbacée définitive, en l'occurrence une prairie. En raison de la pauvreté en matière organique du sous-sol, celle-ci se caractérise toujours par un grand nombre d'espèces spécialisées, notamment des pelouses maigres, des pelouses sèches et de la flore rudérale. C'est le cas de la Herniaire glabre et de la Thrincie par exemple, espèces typiques des lieux rocheux et secs, qui trouvent sur le rond-point en concassés devant l'aéroport un habitat de substitution.

Des inventaires botaniques, réalisés en 2008, en 2009 et en 2011, ont généré les données suivantes :

- nombre total des espèces inventoriées :
  - 2008 : 82 espèces dont 6 espèces menacées
  - 2009 : 94 espèces dont 2 espèces menacées
  - 2011 : 108 espèces dont 4 espèces menacées
- apparition d'espèces de la végétation ligneuse telles que le Hêtre, les Erables champêtre et sycomore, le Tilleul à grandes feuilles et surtout le Bouleau verruqueux et le Saule marsault (principalement sur le rond-point où il est renoncé à l'épandage d'herbicides et au fauchage),
- présence d'un nombre important de papillons et d'insectes dans les zones de prairies à herbes longues et dans la friche herbacée.

Le projet pilote de Findel montre que l'installation de la végétation par succession naturelle peut induire une importante valorisation écologique d'un site bâti, et cela en un temps relativement court.

projet pilote
végétation par succession naturelle Findel



Etat initial au printemps 2006.


juin 2006
2


fin juillet 2006
3


début septembre 2006
4


fin octobre 2006
5


fin mars 2007
6


mi-juillet 2007
7


août 2009
8


mai 2011
9

2.1.3. Les substrats

Le long des routes et en milieu urbain, la biodiversité peut se développer non seulement sur les espaces verts proprement dits, mais également sur les surfaces de circulation. Leur capacité de végétalisation varie selon les différentes catégories de substrats (2.1.3.1.). Il existe cependant des substrats spécifiques qui pourraient favoriser l'installation de la végétation. Voilà pourquoi ils sont étudiés ici de manière plus approfondie, notamment aux niveaux de leurs avantages (2.1.3.2.), leurs caractéristiques (2.1.3.3.), leurs champs d'application (2.1.3.4.), et des consignes techniques pour leur mise en œuvre (2.1.3.5.). Enfin il faut se rendre compte qu'au Luxembourg, il existe déjà actuellement beaucoup de surfaces de ce type, dont les fonctions écologiques sont cependant inhibées par un entretien trop intensif (2.1.3.6.).

2.1.3.1. Les différentes catégories de substrats

L'aménagement classique distingue des substrats **à fonction unique :**

- **l'asphalte, les enrobés, le béton**, les pavés ou dalles posés dans le mortier, etc., sont utlilisés pour servir exclusivement à la circulation (automobile, cycliste ou piétonne),
- la **terre organique** est employée exclusivement pour le développement de la végétation.

Traditionnellement, la séparation des fonctions était voulue, le plus souvent, pour des raisons d'ordre spatial (par exemple sur un parking ou entre le trottoir, l'espace vert et la bande de stationnement) ou de «propreté». Elle est soulignée par des **bordures ou des files de pavés**. Ainsi peut-on citer, à titre d'exemple, la séparation stricte entre le trottoir en asphalte, destiné exclusivement à la circulation piétonne, et les plates-bandes avec arbres en terre organique réservées exclusivement au développement des arbres. Les deux types de surfaces sont délimités, de manière nette, et le plus souvent au moyen de formes géométriques, par une bordure. Il en résulte une subdivision géométrique des surfaces.



Exemple négatif: L'aménagement classique prévoit des substrats différents pour des fonctions différentes. Ainsi la chaussée est-elle réalisée en enrobé noir, les emplacements de stationnement en dalles et le trottoir en dalles également, mais d'un autre genre. Les plates-bandes avec arbres sont remplies de terre organique. Les surfaces à substrats différents sont délimitées par des bordures.

L'aménagement écologique**,** tel que favorisé également pour des raisons urbanistiques, par contre, se sert de préférence de **substrats à fonctions multiples**, qui permettent à la fois la circulation, le développement de végétation, et l'infiltration des eaux pluviales (substrats multifonctionnels) :

- **les concassés** de carrière («Schotter, wassergebundene Decken») et matériaux similaires (sables, graviers, substrats à lave, etc.*)*,
- l**es pavés et dalles non posés dans le mortier**,
- **les systèmes alvéolaires** tels que les dalles-gazon («Rasengittersteine»).

Une même surface peut donc servir simultanément à la circulation des piétons et au développement de la végétation (par exemple place piétonne en concassé, en pavés ou dalles non posés dans le mortier, comportant des arbres dans le même substrat sans avoir recours à la terre organique). Cette approche mène à des **transitions fluides** entre les différentes surfaces. Ainsi, sur la place piétonne, les surfaces couvertes de végétation (par exemple, les îlots d'herbe en-dessous des arbres) ne sont pas séparées des surfaces sur lesquelles circulent les piétons par des bordures. Il s'ensuit une subdivision organique des surfaces.

Etant donné que ces substrats sont constitués exclusivement de composants minéraux, c'est-à-dire ne comportant pas de fraction organique (ou humique), ils représentent au sens biologique des stations maigres ou **substrats maigres.**









Les différents genres de substrats maigres : les pavés non posés dans le béton (en haut), le concassé (au milieu), et les systèmes alvéolaires (en bas).

Exemple positif: Chemin à Weimar (Allemagne). Les substrats maigres permettent d'avoir une transition fluide entre la surface de circulation et les zones végétalisées.

2.1.3.2. Les avantages des substrats maigres

- utilisation plus rationnelle des surfaces, réduction de la consommation de surface (il n'est pas nécessaire de réserver des surfaces à l'aménagement d'espaces de verdure artificiels séparés, ni de créer des éléments pour l'évacuation d'eaux pluviales),
- sols plus perméables (gestion plus efficace des ressources),
- intérêt écologique (caractère maigre, végétation spontanée naturelle),
- avantage paysager (transitions fluides),
- aménagement des localités (rappel des structures historiques et du caractère minéral des agglomérations du passé),
- microclimat (amélioration des conditions d'humidité et d'aération dans le sous-sol et en surface),
- économies (réduction des dépenses: renonciation aux éléments de séparation comme les bordures).





Exemple négatif à gauche : chemin piétonnier en concassé dont les bords sont traités avec herbicides pour empêcher la formation de transitions fluides.

Exemple positif à droite : transitions fluides entre la surface de circulation et la surface végétalisée sur le parking écologique du centre de réhabilitation à Orscholtz (Allemagne).

2.1.3.3. Les caractéristiques des substrats maigres ou substrats à fonctions multiples

Parmi ces fonctions il y a moyen de distinguer notamment la capacité de végétalisation (A), la capacité de servir de surface à la circulation (B) et la capacité d'infiltration des eaux de pluie (C).

A) La capacité de végétalisation

Malgré l'absence de composante organique, les substrats maigres peuvent se couvrir de végétation. En effet, la végétation n'a pas besoin d'ajout de terre végétale pour s'installer et pour se développer. La capacité de végétalisation est conditionnée essentiellement par la **structure physique** (la granulométrie) du substrat ainsi que le **compactage.** Les grosses particules assurent l'aération et l'infiltration de l'eau, la fraction fine détermine la capacité de rétention, c'est-à-dire l'humidité, et, dans une certaine mesure, la faculté de fixation des matières nutritives. La végétation est favorisée par un certain équilibre entre les deux fractions. En fonction de la circulation voulue, un certain taux de compactage est nécessaire. Or, un excès de compactage peut réduire la capacité de végétalisation par la réduction des interstices aérés indispensables au développement des systèmes racinaires.

En comparaison avec la terre végétale, les substrats maigres se dessèchent plus vite, subissent des variations de températures relativement importantes et sont moins riches en matières nutritives directement utilisables par les plantes. Les plantes qui arrivent à supporter ces conditions stationnelles difficiles et spécifiques sont des espèces hautement spécialisées. Dans la nature, cette végétation apparaît sur les stations où la roche est nue («Felsgrusgesellschaften»). La **végétation des substrats maigres** comporte de nombreuses espèces, parfois même des espèces rares et/ou menacées, étant donné que la plupart de ces stations ont disparu, aussi bien dans la campagne (en raison de la fertilisation des terres agricoles marginales), que dans les agglomérations (en raison du recours aux revêtements à superficie fermée pour l'aménagement des surfaces de circulation). Il s'agit le plus souvent d'une végétation herbacée, de petite hauteur, de constitution frêle et à cycle annuel (les plantes disparaissent en hiver). Le corps des plantes de la végétation des substrats maigres est beaucoup moins exubérant («mastig») que celui des stations à substrats riches. Cette caractéristique engendre une diminution de l'entretien.

Alors que le caractère maigre du substrat détermine la nature de la végétation herbacée, il n'a pratiquement **pas d'influence sur les arbres** qui y sont plantés. Leurs racines se développent à une profondeur de un à plusieurs mètres, tandis que les substrats en question n'ont qu'une épaisseur de plusieurs décimètres.

Dans le cas des concassés, la **couverture par la végétation** s'étend à l'intégralité des surfaces. Dans le cas des pavés ou dalles non posés dans le mortier, l'installation de la végétation est généralement limitée aux joints respectivement aux ouvertures, orifices et alvéoles.

Sur les substrats maigres le **développement de la végétation** se fait en fonction de l'intensité de la circulation. Aux endroits où la circulation est intense, la végétation est pratiquement absente, alors qu'aux endroits moins fréquentés elle est plus dense. Ainsi sur un trottoir en dalles non posées dans le mortier, la végétation peut se concentrer au pied des murs des maisons, des lampadaires, des panneaux, le long de la rigole, c'est-à-dire partout où les piétons circulent moins fréquemment.



Exemple positif: Nouveau lotissement au Val Sainte Croix à Luxembourg-Ville. Le concassé peut se couvrir spontanément d'une végétation herbacée naturelle.

Exemple positif: Surfaces en concassé au Kirchberg à Luxembourg-Ville. Les plantes se développant sur les substrats maigres n'atteignent souvent que de faibles dimensions. Il en résulte une diminution de l'entretien.

Exemple positif: Surface en pavés non posés dans le mortier au «Bürgerpark» à Sarrebrück (Allemagne). La végétation herbacée et les arbres ont pu se développer dans les pavés.

B) La capacité de servir de surface pour la circulation automobile, cycliste ou piétonne

Pour qu'une surface puisse servir à la circulation elle doit disposer d'une certaine portance et d'une faculté de **répartition des charges.** Ces facteurs déterminent, entre autre, la résistance du substrat à l'action mécanique de la circulation et à l'action érosive de l'écoulement des eaux pluviales. La portance définit la charge pouvant être appliquée au mètre carré sans que la structure physique du substrat ne soit endommagée. La répartition ou la descente des charges appliquées dépend largement de la structure granulométrique et de la liaison entre les différents grains du substrat.

La **portance des substrats classiques** tels que l'asphalte, les enrobés, le béton et les pavés ou dalles posés dans le mortier, est maximale. Ceci s'explique essentiellement par la présence d'un liant entre les différentes particules du substrat (par exemple le bitume pour les enrobés, le ciment pour le béton et le mortier) qui fait que les particules liées entre elles réagissent comme un ensemble compact, souvent à caractéristiques renforcées. De plus, la surface fermée des substrats conventionnels exerce souvent le rôle d'une couche de protection contre l'action externe (érosion hydraulique, forces de freinage, etc.).

La **portance des substrats maigres** est générée essentiellement par la granulométrie et le compactage. Le compactage fait d'une part que la porosité (donc le volume d'air dans les interstices entre les différents grains) est nettement réduite. Ainsi le contact direct entre les particules est amélioré et la descente des charges est favorisée. D'autre part, les particules de dimensions variables se tassent de façon plus dense, ce qui augmente encore les surfaces de contact direct entre les différents grains. Pour aboutir à une portance d'envergure, il faut que le substrat soit composé d'un certain taux de fines pour densifier la structure portante. Or, il faut veiller à ce que l'ensemble granulométrique ne comporte pas trop de particules fines, parce que ces dernières sont facilement lavables par les eaux d'infiltration, pouvant mener à des vides aérés qui réduiraient la portance.

C) La capacité d'infiltration des eaux pluviales

Elle est déterminée par les deux facteurs suivants :

- La **capacité de résorption du sous-sol** doit être suffisante, à défaut de quoi l'évacuation de l'eau pluviale sous-jacente ne peut se faire de façon satisfaisante et cela mène à la formation de boue réduisant la stabilité du substrat. Eventuellement, le recours à un système de drains peut assurer le bon fonctionnement de la surface concernée.
- La **perméabilité des matériaux utilisés** est fonction de la composition granulométrique du substrat. Un taux de fines élevé entraîne un auto-colmatage et ainsi une réduction de la perméabilité. Il en est de même dans le cas d'un compactage excessif. Le nombre et le volume des interstices entre les grains doivent être suffisants pour permettre la percolation des eaux. De plus, une bonne composition granulométrique permet de s'assurer que les systèmes racinaires des végétaux puissent utiliser l'eau infiltrée pour leur croissance («pflanzenverfügbares Wasser»).

Tout aménagement de surfaces en substrat maigre multifonctionnel destinées à la circulation ou à l'utilisation fréquente, doit être muni d'un **assainissement pluvial adéquat**. Les surfaces doivent disposer de devers (pentes transversales) suffisants pour permettre l'écoulement des eaux excédentaires (qui ne peuvent s'infiltrer) vers des éléments d'évacuation. Il faut également faire particulièrement attention au risque d'érosion en surface (ravinements) lorsque les chemins d'écoulement surfacique sont trop longs.

Dans un esprit de **traitement durable des eaux pluviales**, le potentiel d'infiltration, d'évaporation et de cheminement en surface des eaux superficielles vers les cours récepteurs est à préférer à l'évacuation via des canalisations ou rigoles fermées.

Il est conseillé de veiller à un **bon écoulement en surface vers les espaces verts limitrophes**, notamment vers les plates-bandes avec arbres. Ce mode d'écoulement superficiel permettrait de mettre à disposition de la végétation la majeure partie des précipitations. Par ailleurs, il contribuerait à réduire les quantités d'eaux excédentaires à évacuer vers les cours récepteurs et, partant, le risque d'inondation.

La transition entre la surface de circulation et les surfaces végétalisées devrait se faire à niveau, c'est-à-dire **sans bordures ou files de pavés**, ou du moins sans bordures surélevées qui empêcheraient la circulation de l'eau. Cette technique est facilitée si toute la surface de circulation est réalisée en substrat maigre : dans ce cas il n'est plus nécessaire d'aménager des plates-bandes avec arbre individuelles, remplies de terre organique et délimitées par des bordures construites, mais les arbres peuvent être plantés directement dans la surface de circulation en substrat maigre. Si, pour des raisons d'optique ou d'aspect ordonné, on souhaite quand même aménager des plates-bandes individuelles, même à l'intérieur d'une surface de circulation en substrat maigre, il faudrait alors remplir la plate-bande de substrat maigre (et non de terre organique) et mettre la bordure à niveau par rapport aux surfaces environnantes.



Exemple négatif: Si cette bande de verdure entre la chaussée et le trottoir avait été réalisée en concassé, la même végétation herbacée aurait pu s'y installer, mais cette surface aurait en même temps pu supporter la circulation des véhicules.



Exemple négatif: L'îlot entre la route et le parking aurait dû être réalisé en substrat maigre, par exemple en concassé et sans bordure. La végétation ligneuse et herbacée aurait alors pu s'y développer, sans que la circulation des véhicules ne puisse causer d'ornières.

2.1.3.4. Champs d'application

Pour de nombreuses fonctionnalités (voiries à trafic lourd et/ou important et/ou à vitesse élevée, surfaces à haute fréquence d'utilisation), **le recours aux substrats classiques** (enrobés/asphalte, béton, mortier, pavage/dallage avec chape et/ou joints fermés) est impératif. Dans ces cas la fonctionnalité primaire ne peut être assurée que par des substrats à haute portance et/ou disposant d'un revêtement à surface fermée. Il en est de même lorsqu'il s'agit d'empêcher la pénétration de l'eau pluviale dans le sous-sol en raison du risque de pollution (par exemple : stations-service, zones industrielles, etc.), ou du risque de piétinement et de ravinement (surfaces en pente élevée, zones piétonnes à très haute fréquentation). Il se peut aussi que, pour des raisons de sécurité ou de «propreté», l'installation spontanée de végétation ne soit pas souhaitée.

Souvent, par contre, la fonction primaire de surfaces de circulation automobile, cycliste et piétonne permet le recours à des substrats maigres. La **mise en oeuvre de substrats maigres**, aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur des agglomérations, pourrait être principalement appliquée aux :

- parkings,
- trottoirs et bandes de stationnement, y compris la bande de verdure,
- chemins pour cyclistes
- alentours des bâtiments publics (cours d'écoles, par exemple),
- chemins carrossables de moindre importance,
- entrées de garage,
- places piétonnes et placettes multi-usages,.
- bandes de verdure (plates-bandes avec ou sans arbres),
- espaces entre la voirie et les bâtiments,
- aires de jeux,
- arrêts de bus,
- îlots dans les chaussées,
- ronds-points (bande de pavés autour de l'îlot central),
- chemins ruraux et forestiers,
- chemins piétonniers,
- à la voie du tram.



Exemple négatif: La bande de stationnement entre la chaussée et le trottoir, la plate-bande, l'espace vert sur le terrain privé ainsi que le parking privé auraient pu être aménagés dans un seul et même substrat maigre.



.

2.1.3.5. Consignes techniques de mise en oeuvre

Il convient tout d'abord de signaler qu'il existe de nombreuses **réglementations et recommandations techniques** en matière de mise en œuvre de substrats maigres, en fonction de leur domaine d'application. Les plus importantes sont énumérées ci-après :

- normalisations (par exemple DIN) relatives à la qualité des éléments préfabriqués en béton, et en béton armé (pour pavés et dalles),
- recommandations et règles techniques de la «Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen», notamment concernant la stabilisation de surfaces en pavés et en dalles, la consolidation de surfaces de circulation perméables à l'eau, l'évacuation des eaux excédentaires, la granulométrie et la composition de granulats pour la construction routière et des chemins ruraux,
- cahier des charges «Granulats» de l'Administration des ponts & chaussées,
- certaines publications de la «Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau»»,
- réglementation DIN en matière d'assainissement pluvial, consistance du sous- sol, techniques végétales et essais géotechniques,
- «Naturnahe Anlage und Pflege von Parkplätzen», Administration de la nature et des forêts, Luxembourg.

Les **principales règles techniques** à respecter lors de la mise en œuvre se rapportent à la sélection des matériaux (A), aux charges à supporter et à l'intensité d'utilisation (B), aux éléments constructifs des surfaces de circulation (C), et aux éléments constructifs des plates-bandes avec arbres (D). Elles sont exposées ci-après :

A) Sélection des matériaux

En principe il faudrait toujours donner la **préférence aux matériaux indigènes et régionaux**, ou locaux si possible. Il y a moyen de distinguer :

- Les différents concassés :

- le grès de Luxembourg,
- le grès coquiller,
- le grès bigarré,
- le calcaire du Dogger (le calcaire de Tétange),
- les schistes de l'Oesling,
- les matériaux d'extraction de sédiments fluviaux calcareux («grouine de Meuse»), qui sont à déconseiller, car en raison de leur teneur en argile ils deviennent collants en cas de pluie,
- les substrats du genre «lave», qui devraient être limités à des aménagements urbains à haut degré de perfectionnement, car ils sont chers.

- Les différents types de pavés :

- les pavés naturels («anciens pavés»),
- les pavés industriels,
- les pavés dits «écologiques», qui disposent de joints plus larges avec écarteurs : en comparaison avec les pavés normaux, ils augmentent la capacité d'infiltration de l'eau vers le sous-sol ainsi que la capacité de végétalisation, tout en garantissant une structure assez stable sans emploi de mortier.

- Les différents types de dalles :

- dalles de trottoirs en béton,
- dalles en béton, en pierre reconstituée, en granite, etc. pour aménagements et dessins spécifiques pour les places piétonnes.

Lors de la mise en œuvre des pavés et les dalles, il est recommandé de renoncer à une **mise à niveau parfaite** (voir le charme des anciennes surfaces en pavés, prix moins élevé).

B) Charges à supporter et intensité d'utilisation

Le choix et le dimensionnement du revêtement et des couches sous-jacentes en substrat maigre multifonctionnel dépendent essentiellement de :

- la **charge de trafic**, c'est-à-dire du poids et du type de véhicules (véhicules légers ou/ et poids lourds),
- la **fréquence d'utilisation**, c'est-à-dire du nombre de passages et des changements d'occupation.

Souvent, les emplacements de stationnement et les zones de circulation sont à considérer séparément du fait que les contraintes exercées divergent. En effet les zones de circulation sont exposées à des charges plus élevées que les emplacements de stationnement, étant donné les **vitesses plus élevées** et les **effets de cisaillement dans les courbes**. Il s'ensuit qu'une construction plus robuste de ces surfaces de circulation est souvent de mise. Ainsi, un parking peut-il disposer d'emplacements en concassé (faibles contraintes statiques et dynamiques) et d'une voie de desserte en pavés ou dalles non posés dans le mortier (meilleure résistance aux effets de cisaillement et de freinage). Les trottoirs au sein d'un lotissement peuvent être constitués en concassés, et interrompus par des entrées de garages ou autres accès revêtus de pavés sur lit de sable et à joints ouverts.

Systèmes alvéolaires.



Pavés classiques.







Pavés dits «écologiques» à joints larges.



C) Eléments constructifs de surfaces destinées à la circulation

En fonction de l'utilisation prévue (circulation automobile, piétonnière, cycliste, stationnement, etc.), la **structure verticale** de la surface en substrats maigres naturels à aménager doit être **conforme aux règlementations techniques** de la construction routière en vigueur. Ainsi, le bon fonctionnement de la surface aménagée ne peut-il être garanti que lorsque sont pris en compte certains critères et propriétés concernant le sous-sol (portance, composition physique et chimique, perméabilité) et le substrat même (courbe granulométrique, composition physique et chimique, potentiel de compactage, nature et épaisseur des différentes couches constitutives).

Certaines surfaces en substrats maigres ne nécessitent qu'une **structure assez rudimentaire (structure monocouche**), tandis que d'autres requièrent une **structure plus élaborée** (**structure multicouches**) pour tenir compte des demandes de portance. Les structures rudimentaires conviennent surtout en milieux forestier et rural, ou pour des aménagements secondaires sans nécessité d'une praticabilité pendant toute l'année. Les structures multicouches s'appliquent essentiellement en milieu urbain ou pour des ouvrages dont le fonctionnement doit être garanti en permanence (par exemple des zones piétonnes, les zones de circulation autour des bâtiments publics). De plus, les conditions d'utilisation plus ou moins intensives et les demandes de confort déterminent le mode constructif.

Généralement, **la structure verticale** des surfaces de circulation automobile, piétonne ou cyclable se compose des couches suivantes:

- La **couche de finition** («Abschlussschicht, Ueberzug») ne concerne que les surfaces en concassé. Elle sert à doter l'ouvrage d'une finition égalisée ou d'un aspect optique spécifique. Ainsi, elle n'est appliquée que sur des surfaces hautement élaborées en milieu urbain, c'est-à-dire des surfaces devant avoir une apparence particulièrement lisses et destinées essentiellement à la circulation piétonne. Son épaisseur reste limitée à 1 ou 2 centimètres. Elle doit être dépourvue de fines, susceptibles de s'imbiber d'eau en cas de pluie et conférant alors à la surface de substrat maigre un caractère boueux et glissant. Des fractions de granulométrie 4/8 ou 5/11 sont les mieux adaptées. Souvent un mélange de grains arrondis («Rundkorn») et de concassé («Splitt») est utilisé pour assurer une bonne résistance aux charges par les grains arrondis durs et une bonne adhésion à la couche sous-jacente par les grains concassés.
- La **couche de revêtement** ou **couche de roulement** («Deckschicht») représente la couche supérieure de l'ouvrage pour les surfaces en dalles ou en pavés, mais aussi pour beaucoup de surfaces en concassés moins élaborées. La couche de revêtement assure un état plus égalisé de la surface et augmente ainsi la praticabilité de la surface pour les piétons. Elle protège également les couches sous-jacentes contre les érosions engendrées par les charges de la circulation automobile (désolidarisation de grains plus gros).
    - Sur les surfaces en concassés et en fonction de l'utilisation prévue elle se présente avec une épaisseur allant de 2 à 5, parfois 10 centimètres, et des granulométries de 0/4 à 0/11. Une fraction fine est requise pour permettre un léger compactage et une bonne adhésion à la couche de portance sous-jacente. Pour créer des surfaces en concassé de haute qualité pour le milieu urbain (par exemple terrain de tennis), il peut s'avérer nécessaire de prévoir plusieurs couches de revêtement successives.
    - Dans le cas d'une surface en dalles ou en pavés non posés dans le mortier, la couche de revêtement comprend les dalles ou les pavés ainsi que le lit de pose. Ce dernier est formé de sable ou de concassé fin.
- Les **couches de portance** («Tragschichten») ont pour fonction d'assurer la répartition surfacique et la descente des charges vers le sous-sol. Leur nombre et leur épaisseur varient avec l'intensité du trafic ; pour la plupart des applications, 1 à 2 couches sont suffisantes. Dans le cas des aménagements écologiques, les couches de portance ne contiennent ni de liant hydraulique, ni de liant bitumineux. Ces couches sont composées de concassés de granulométrie et de composition chimique définies, le plus souvent des concassés de carrière 0/32 ou 0/45 resp. 0/50. Pour l'aménagement de surfaces en concassés rudimentaires (chemins forestiers, chemins ruraux, chemins pédestres dans le milieu naturel, etc.), il est possible de renoncer à la mise en œuvre d'une couche de revêtement. La couche de portance est alors la couche supérieure de l'ouvrage.

- Les **couches de mise hors gel** («Frostschutzschichten») devront empêcher que le gel ne détruise l'intégrité de la structure interne des couches de portance. Les couches de mise hors gel devront assurer une bonne évacuation des eaux infiltrées même après compactage et disposent d'une granulométrie qui peut varier entre 0/45 et 0/150. La nécessité et la hauteur cumulée des couches de mise hors gel dépendent essentiellement des paramètres locaux (exposition au gel, évacuation des eaux) et du sous-sol (l'argile peu perméable demande une protection contre le gel plus rigoureuse qu'un sous-sol sableux ou engravé).

- La **couche de fondation** («Bodenaustausch, Bodenverbesserung») est, le cas échéant, mise en œuvre en-dessous du planum et représente une couche qui remplace la couche supérieure du sous-sol si celui-ci ne disposait pas d'une portance suffisante pour accueillir les charges descendues (sous-sol boueux, argileux, gorgé d'eau). Elle se substitue au «mauvais» sous-sol qui, quant à lui, est purgé. La couche de fondation constitue ainsi l'assise de l'ouvrage et devra disposer d'une haute perméabilité et de grains portants assez grossiers. Les granulométries souvent employées sont les suivantes : 0/150 ou 0/250 voire 40/80 pour une épaisseur de 30 à 60 cm.

Afin d'éviter le transport des purges vers une décharge et pour réduire l'amenée en matériau de substitution, la mise en œuvre d'un grillage géotechnique («Geogitter») peut remplacer la construction d'une couche de fondation.

- Le **sous-sol naturel** («Untergrund») constitue le support naturel de l'ouvrage.

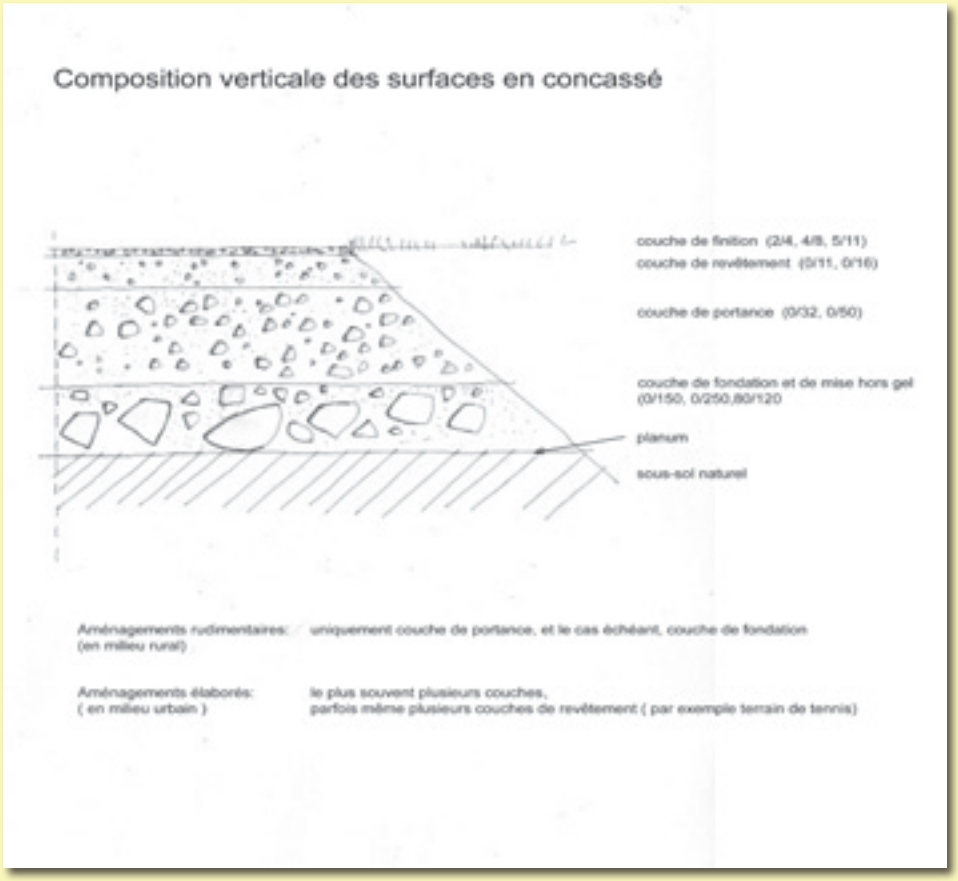


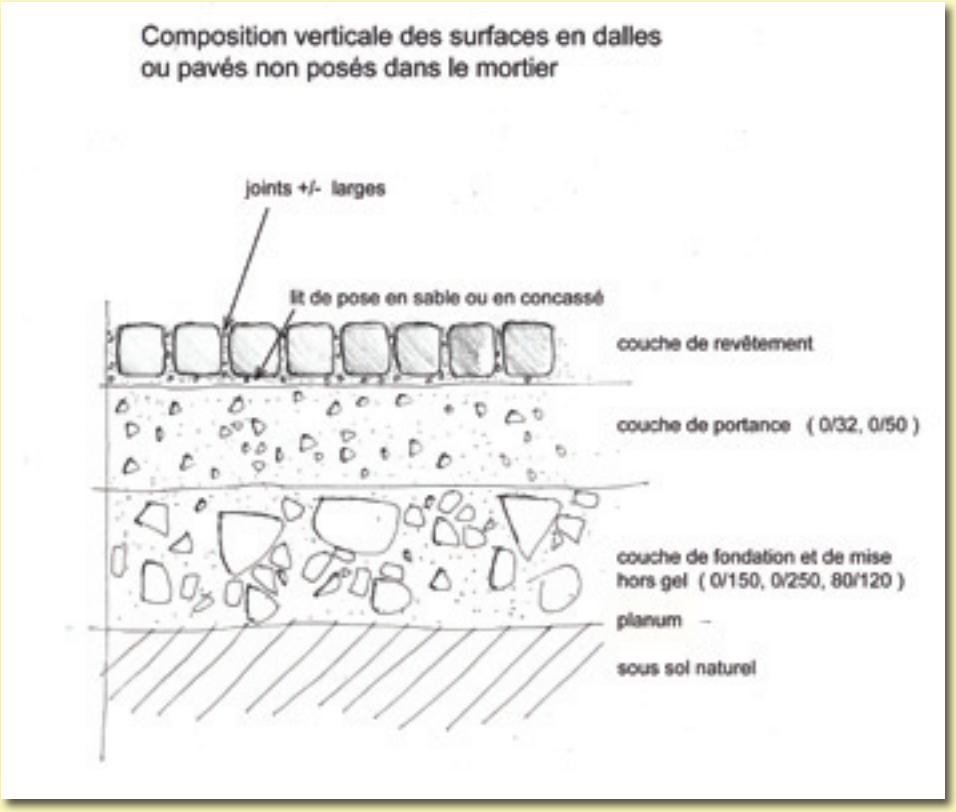
Esplanade à Lucerne (Suisse) en concassé hautement élaboré (structure multicouches).



Chemin rural en concassé rudimentaire (structure monocouche).

Composition verticale des surfaces en substrats maigres





Le fonctionnement des substrats maigres (concassé, pavés ou dalles non posés dans le mortier) présuppose que leur composition verticale soit réalisée suivant les règles de l'art. Il existe des normes techniques y relatives qui doivent être respectées. La composition verticale varie beaucoup selon l'utilisation et les caractéristiques du sous-sol naturel.



Il convient enfin de veiller au **respect de certaines règles importantes lors de la mise en oeuvre** des substrats multifonctionnels:

- Afin d'éviter que la surface en substrat concassé ne devienne boueuse et salissante, des matériaux à forte **teneur en calcaire** facilement soluble sont à éviter pour les couches supérieures. Il en est de même pour la **teneur en fines** («Feinanteile, Mehlkorn»), qui doit être limitée aux besoins du compactage.
- Il est recommandé de renoncer à la **Grouine de Meuse**, qui est une colluvion calcaire extraite du bassin de la Meuse, donc un substrat non indigène, et qui aboutit en temps de pluie à la formation de boues et de salissures (dues à la teneur en calcaire soluble). Lors de projets antérieurs, il a été observé qu'au fil du temps les surfaces revêtues de Grouine de Meuse se compactent et l'effet de formation de boues diminue au détriment d'une perméabilité verticale nettement réduite.
- Les concassés utilisés doivent disposer d'une certaine **dureté** pour éviter que les grains ne se fractionnent trop en des grains plus petits sous l'action de la charge induite. Ceci peut en effet amener à des fractions fines beaucoup trop élevées avec comme conséquence une réduction de la portance et la formation de boues en cas de pluie.
- Lors du **transport des concassés**, il faut veiller à ce que la granulométrie mélangée ne se décompose pas en différentes fractions («Entmischung»). Le cas échéant, la composition initiale du matériau devra être restituée sur chantier.
- Une attention particulière est à apporter à l'**assainissement pluvial** des surfaces aménagées. En effet, nombreux sont les projets qui ne fonctionnent pas à cause d'eaux stagnantes ou des érosions hydrauliques. Les eaux de surface excédentaires ne pouvant pas s'infiltrer immédiatement sont à acheminer vers des rigoles moyennant des pentes transversales suffisantes. Ceci est nécessaire car, avec le temps, la perméabilité de départ d'une surface en substrat maigre diminue au cours de l'exploitation à cause de la fermeture des interstices par différents facteurs (pollution d'air très fine, fractionnement des concassés, décomposition éventuelle de matières organiques en matières minérales).
- Lors du **cylindrage de couches minces** (couche de finition, couche de revêtement), il est à veiller que des engins adaptés soient utilisés, l'application de masses trop lourdes peut mener à l'écrasement de grains et la formation de nids de fines qui par la suite peuvent être lavées et contribuer à la formation de trous. Ceci serait particulièrement néfaste pour les surfaces à degré de finition élevé.
- La mise en œuvre de matériaux synthétiques tels que l**es géotextiles ou les grilles géotechniques** peut s'avérer indispensable en fonction des conditions du sous-sol et de l'épaisseur des couches de structure choisies. Tandis que les géotextiles servent à séparer les couches «propres» en concassé du sous-sol (éventuellement boueux ou composé de fines), les grilles géotechniques servent à améliorer l'induction des charges vers le sous-sol.
- Généralement il est recommandé de recourir **à l'assistance d'hommes de l'art** pour évaluer au cas par cas et sur base d'une reconnaissance géotechnique du sous-sol quelles sont les dispositions constructives les mieux adaptées pour suffire aux demandes du projet spécifique et rentrant dans les enveloppes budgétaires données.

D) Eléments constructifs des plates-bandes avec arbres («Baumscheiben»)

Dans le cadre de l'aménagement classique, les plates-bandes avec arbres, situées au milieu de surfaces de circulation (par exemple dans le trottoir, entre le trottoir et la bande de stationnement, entre les emplacements, dans une zone piétonne), **sont exécutées en terre arable et délimitées par une bordure**.

L'aménagement écologique préconise de les **réaliser en substrats maigres et sans bordure**, du moins sans bordure surélevée. Ces conditions sont évidemment remplies dans le cas où les surfaces de circulation sont elles-mêmes réalisées en substrats maigres et que les arbres sont directement plantés dans celui-ci. Mais même les plates-bandes situées au milieu de surfaces de circulation avec revêtements fermés (asphalte, enrobés, béton, dalles ou pavés posés dans le mortier) pourraient être aménagées de cette manière.

Il en résulterait les **avantages suivants** :

- installation de la végétation caractéristique des stations maigres, dont la valeur écologique est plus élevée que celle de la végétation venant sur la terre arable,
- pas de formation d'ornières lorsque les roues de voitures y empiètent accidentellement,
- transitions fluides de la végétation herbacée de la plate-bande vers la surface de circulation avoisinante,
- écoulement de l'eau de pluie de la surface de circulation vers la plate-bande.

La plantation d'arbres et d'arbustes dans les substrats maigres relève d'une **technique spécifique**, dont les principes sont présentés dans l'encadré ci-après.

Au sujet de l'aménagement écologique des plates-bandes il est aussi **renvoyé au chapitre 2.2.4.1**. concernant l'aménagement des trottoirs.



Exemples positifs: Plantations de haies dans le concassé. Il faudrait cependant renoncer à l'épandage d'herbicides.





Exemple positif: Plantation d'arbres dans le concassé de gradins faisant partie d'une place piétonne à Zürich (Suisse).



Exemple négatif: Bande de stationnement réalisée en système alvéolaire le long d'un trottoir. Il n'aurait pas été nécessaire de réaliser des plates-bandes avec bordures et terre organique. Les arbres auraient pu être plantés directement dans le substrat maigre constitué ici d'un système alvéolaire.

Plantations dans les substrats maigres


Trottoir à Lucerne


Parking à Niederfeulen


Parking à Freiburg im Breisgau


Kirchberg

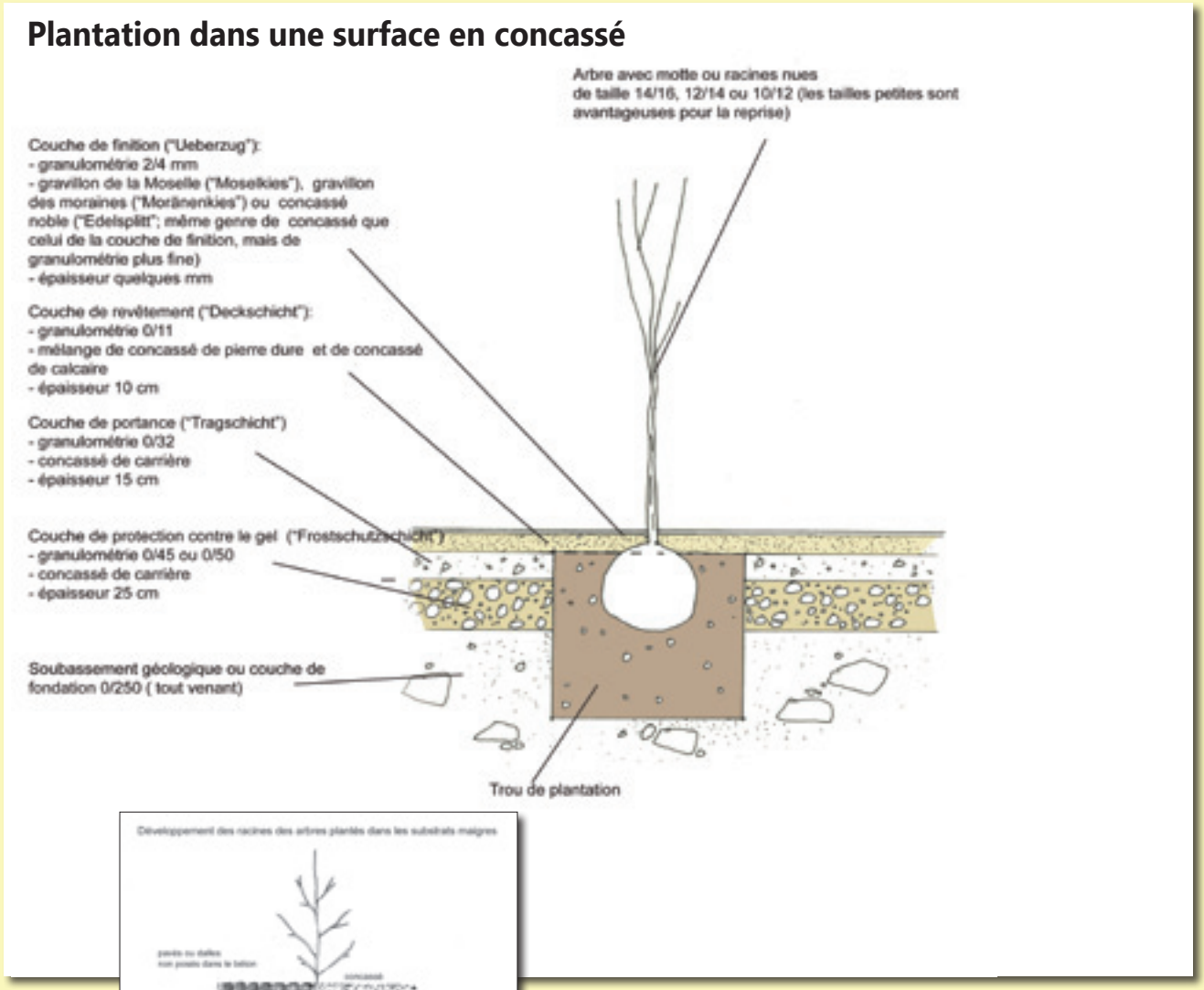

Hôpital à Ettelbrück

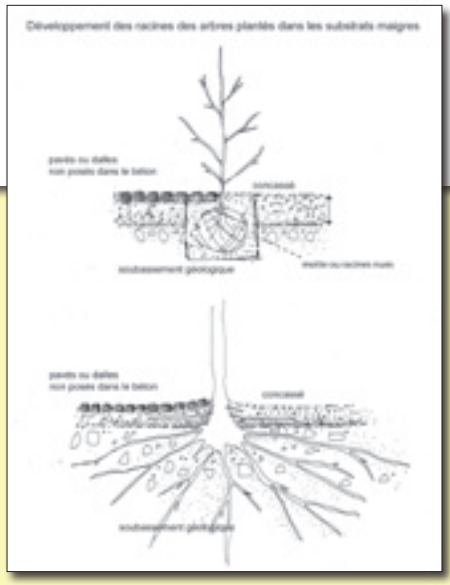

Trottoir à Lucerne

Pour installer de la végétation (herbacée ou ligneuse) dans des surfaces de circulation, il n'est pas nécessaire de prévoir des plates-bandes délimitées par des bordures et remplies de terre organique. Les arbres, mais aussi les arbustes, peuvent être disposés directement dans les surfaces de circulation, à condition que celles-ci soient réalisées en substrats maigres.

Plantation d'arbres et d'arbustes dans les substrats maigres

Plantation dans une surface en concassé





Après la plantation les racines de l'arbre dépasseront le trou de plantation et s'étendront jusqu'à des profondeurs de plusieurs mètres dans la roche-mère.

Exécution de la plantation :

Surface en concassé: ouverture des trous de plantation après mise en œuvre du concassé sur l'ensemble de la surface de circulation.

Surface en dalles ou pavés : ouverture des trous de plantation après la mise en œuvre du lit de pose sur l'ensemble de la surface de circulation, mais avant la pose des dalles ou pavés.

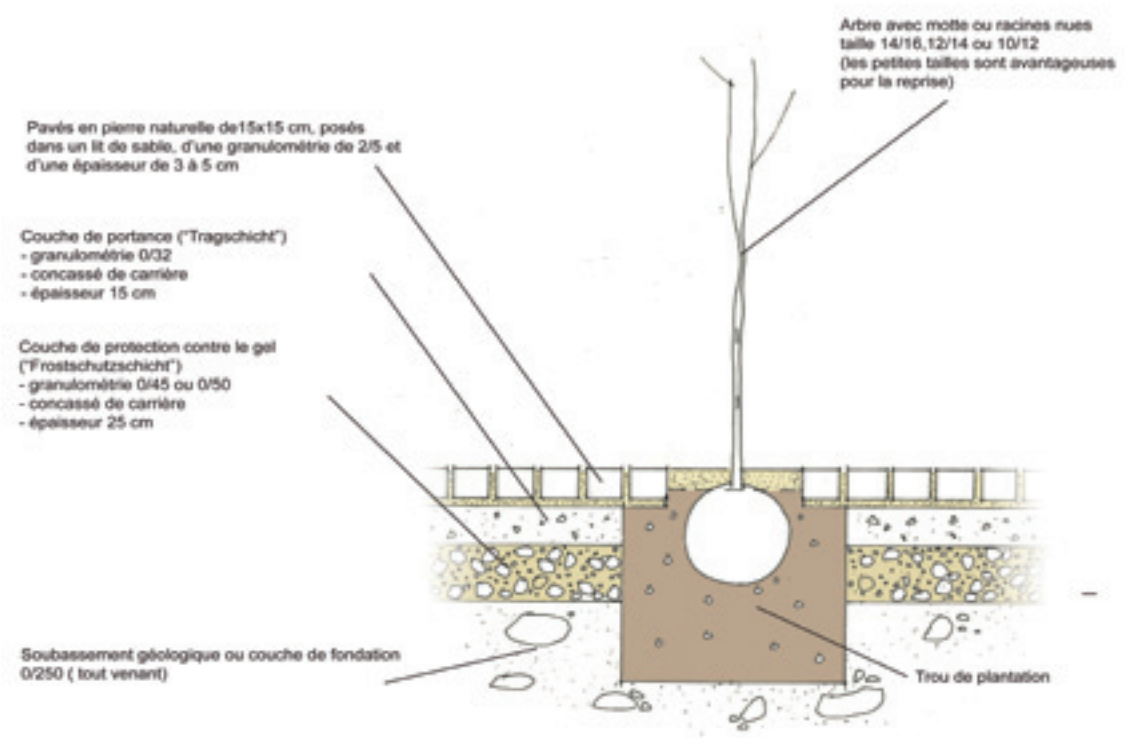
Tailles des plants aussi petites que possible (favorables à la reprise): 8/10, 10/12, 12/14.

Dimensions du trou de plantation : dépassant celles de la motte de 10 à 20 centimètres sur les côtés et vers le bas. Vers le haut recouvrement limité à 5 centimètres. En principe 1 x 1 x 1 mètres.

Remplissage du trou de plantation : avec le matériel d'excavation (déblai du substrat géologique) auquel sont, mélangés, si nécessaire, 20% de terre organique.

Tuteurs en bois non traité, profilés ou non : 2 sur les parkings et 3 dans les autres cas.

Plantation dans une surface en pavé







plantation
arbres et arbustes
substrats maigres

Avant la plantation d'arbres entre le trottoir et la chaussée, il faut vérifier que le fond de la plate-bande soit nettoyé de tout résidu de béton provenant du chantier routier.

2.1.3.6. Les surfaces en substrats maigres existantes et les surfaces en substrats conventionnels



Le recours aux substrats maigres serait un moyen efficace pour que la biodiversité puisse augmenter le long des routes et en milieu urbain. Mais **il n'est pas nécessaire de modifier tous les aménagements existants** à cet effet, car de nombreuses structures existantes sont déjà constituées de substrats maigres. Il s'agit essentiellement :

- des trottoirs en dalles non posées dans le mortier,
- des zones piétonnes en dalles non posées dans le mortier,
- des chemins piétonniers en dalles non posées dans le mortier,
- des îlots au milieu des routes en pavés non posés dans le mortier.

Ces aménagements disposent déjà d'une certaine capacité de végétalisation. Souvent ces surfaces sont exemptes de végétation en raison de l'utilisation d'herbicides. La simple **renonciation aux herbicides** pourra laisser apparaître en peu de temps une végétation spontanée sans que la fonctionnalité initiale soit compromise. Il est vrai que ce «laissez-pousser» nécessite parfois une sensibilisation auprès des usagers et des propriétaires des terrains avoisinants pour favoriser la compréhension des effets bénéfiques de la végétalisation. En ce qui concerne l'emploi d'herbicides et la sensibilisation du public dans le contexte d'un entretien extensif, il est renvoyé aux chapitres 3.2. et 4 de la présente brochure.

Enfin, **la végétation spontanée pourrait s'installer même sur les substrats classiques**, par exemple dans les fissures qui se forment avec le temps sur l'asphalte ou les enrobés, dans les joints entre les dalles ou les pavés, entre un trottoir en asphalte et la bordure de chaussée, au pied des murs longeant un trottoir en asphalte, etc. Actuellement **ce phénomène est inhibé** d'une part par **l'emploi d'herbicides**, mais aussi par les réparations. Même s'il est évident que les surfaces de circulation doivent rester dans un état permettant d'assurer la circulation suivant les critères de sécurité, il devrait être possible de réduire l'intensité des réparations, en premier lieu sur les surfaces destinées à la circulation piétonne.



Exemple positif: Une surface de circulation en asphalte peut se couvrir de végétation le long des bords et dans les fissures, si l'entretien est suffisamment extensif.

Surfaces en substrats maigres existantes

La mise en oeuvre d'une approche écologique le long des routes et en milieu urbain ne nécessite pas de modifications profondes et coûteuses au niveau des aménagements en place. Il existe déjà actuellement de nombreuses surfaces réalisées en substrats maigres. Afin qu'elles puissent déployer des effets écologiques et esthétiques, il suffirait d'y réduire l'intensité de l'entretien, notamment arrêter l'épandage d'herbicides.



Zone piétonne à Grevenmacher



Rond-point à Merl



Trottoir à Mamer



Ilôt dans la route à Mamer



«Dos d' anes» à Luxembourg-Ville



Piste cyclable à Ellange - Gare

Végétalisation des surfaces en substrats conventionnels

Pour développer des effets écologiques et esthétiques sur les surfaces de circulation, il n'est pas nécessaire de les réaliser en substrats maigres (concassé, pavés ou dalles non posés dans le mortier, dalles alvéolaires). Les substrats conventionnels (enrobés, asphalte, scories, béton) peuvent également se couvrir spontanément de végétation naturelle, si l'entretien reste suffisamment extensif. La végétalisation des substrats conventionnels peut contribuer à l'amélioration de la qualité de vie en milieu urbain, souvent marqué par la stérilité et la monotonie de surfaces construites en dur sur de grandes étendues d'un seul tenant.

exemples positifs











Végétalisation des surfaces en concassé

Les différentes sortes de concassés et de graviers constituent des substrats particulièrement avantageux pour réaliser des surfaces de circulation destinées à servir parallèlement de support à la végétation. Selon les caractéristiques techniques des substrats et l'intensité de la circulation, la végétation herbacée naturelle qui s'y installe spontanément forme une couverture plus ou moins dense et comporte des espèces de plantes plus ou moins spécifiques voire rares. Il est aussi possible d'y planter des arbres ou des arbustes.

exemples positifs











Exemple de végétalisation d'une surface en substrat maigre : résultats d'un inventaire botanique réalisé à Manternach en août 2010



Cette cour de ferme en pavés anciens, aujourd'hui aménagée en parking devant le Centre d'accueil Nature et Forêts à Manternach, illustre bien la végétation typique qui peut s'y développer à long terme, lorsqu'il est renoncé au désherbage mécanique ou chimique.
En raison de la circulation piétonne et automobile, on y trouve des espèces caractéristiques des lieux piétinés (*Matricaria discoidea, Poa annua*). Du fait de conditions d'humidité et de sécheresse extrêmes sur et entre les pavés, on trouve d'une part, des espèces caractéristiques des lieux chauds et secs (*Medicago lupulina, Poa compressa, Anthemis tinctoria*), et d'autre part des espèces typiques des endroits fréquemment inondés (*Verbena officinalis*). Des espèces typiques des habitats rocheux maigres, comme *Cerastium semidecandrum* et les deux espèces rares *Sagina apetala* et *Herniaria glabra* y ont aussi trouvé un habitat qui convient à leurs exigences écologiques très spécifiques.



La Herniaire glabre *(Herniaria glabra)*, classée «quasi menacée» au niveau national, est caractéristique à la fois des substrats rocheux et des lieux piétinés, tels que les pavés de ce parking écologique.

surface
substrat maigre
inventaire botanique



La Verveine sauvage *(Verbena officinalis)*, est caractéristique des lieux humides et des zones inondées.







Chemin à Bettembourg

Pour aménager des surfaces de circulation, il n'est pas toujours nécessaire de recourir à des substrats spécifiques, tels que concassés, pavés ou dalles. Un simple revêtement en asphalte peut générer des états hautement intéressants des points de vue écologique et esthétique, si les alentours sont constitués exclusivement de végétation indigène installée par succession naturelle, et si leur entretien est suffisamment extensif. La renonciation aux bordures favorise l'apparition de transitions fluides entre les surfaces de circulation et les surfaces végétalisées. La conservation d'éléments anciens, tels que les murs envahis par la végétation naturelle et couverts d'une patine de l'âge, peuvent compléter la valeur environnementale d'un site.

exemple positif



2.1.4. Les murs

Les murs sont des ouvrages **fréquemment utilisés** lors de la construction de routes ainsi que lors de la construction en milieu urbain.

Il est possible de distinguer plusieurs **catégories de murs** :

- du point de vue de la construction :
    - les murs de séparation,
    - les murs de soutènement.
- du point de vue de la conservation de la nature :
    - les murs en maçonnerie sèche,
    - les murs en maçonnerie traditionnelle (avec ciment en calcaire),
    - les murs en gabions,
    - les murs en pierres cyclopéennes,
    - les murs en maçonnerie conventionnelle (avec ciment en mortier),

      les murs en béton.

Tous les murs peuvent avoir un **intérêt écologique et paysager :**

- Ils peuvent comporter des biotopes pour des animaux et plantes sauvages, tels que :
    - les interstices entre les pierres, dans les parois et sur la tête du mur (biotopes pour lézards, fougères, plantes typiques des rochers, etc.),
    - le pied du mur où peut apparaître une bande de végétation herbacée naturelle («Krautsaum»).
- Avec leur végétation naturelle, les murs peuvent générer un attrait esthétique le long des routes.

Sur les quatre premières catégories de murs, la végétation peut s'installer par succession naturelle **dans les fentes entre les pierres et au pied du mur**. En revanche, sur les murs en maçonnerie conventionnelle et les murs en béton, elle ne peut en principe apparaître qu'au pied du mur (à moins qu'il s'agisse d'un mur ancien n'ayant subi qu'un entretien extensif. De petites fissures peuvent se former dans le béton, accueillant parfois des plantes).



La végétation qui s'installe spontanément sur un mur n'a pas nécessairement un effet négatif sur sa stabilité. Ses racines peuvent former avec les pierres et le ciment une entité compacte. Par ailleurs, la végétation peut constituer une protection naturelle contre l'effritement de la pierre.

La végétation naturelle qui s'installe sur les murs, peut porter atteinte à la **stabilité de l'ouvrage voire des infrastructures avoisinantes**. Voilà pourquoi il convient d'examiner au cas par cas, sur quels murs et dans quelles proportions il est possible d'accepter le développement de la végétation naturelle. Il est évident que la sécurité et le bon fonctionnement des infrastructures et de la circulation priment toujours sur l'éventuel intérêt écologique d'un mur.

Un **mur en béton avec une bande herbacée à son pied** peut être intéressant des points de vue esthétique et écologique, surtout si le coffrage est effectué de manière suffisamment brute (empreintes apparentes des planches de coffrage). Dans la mesure du possible, il faudrait renoncer au revêtement en pierre d'un mur en béton, pour lui conférer l'aspect d'un mur en maçonnerie sèche («faux mur en maçonnerie sèche»).

Pour générer une bande herbacée au pied d'un mur en béton ou d'un mur en maçonnerie conventionnelle longeant un trottoir asphalté, il n'est pas nécessaire d'aménager **au pied du mur une plate-bande** avec bordure et remplie de terre organique. Il suffirait d'y renoncer à l'épandage d'herbicides pour que des plantes apparaissent par succession naturelle dans la fente entre le pied du mur et la surface asphaltée.

Du point de vue de la conservation de la nature, les **murs en maçonnerie sèche revêtent un intérêt particulier,** notamment en raison du fait qu'ils étaient fréquents dans le paysage ancien (le long des routes, dans les vignobles, sur les terrains agricoles et à l'intérieur des villages et des villes), mais qu'ils deviennent rares dans le paysage moderne (élargissement des routes, remembrement viticole, intensification de l'agriculture, coût élevé de leur construction, etc.).



Mur en maçonnerie sèche à Manternach.



Mur en maçonnerie conventionnelle (avec ciment en mortier) à Thillsmillen entre Kopstal et Mamer.



Mur en maçonnerie traditionnelle (avec ciment en calcaire) à Herborn.



Mur en béton constituant la paroi d'un bâtiment contemporain au Kirchberg.



Mur en gabions à Lucerne (Suisse).



Murs en pierres cyclopéennes au Bürgerpark à Saarbrücken (Allemagne).





Restauration exagérée d'un vieux mur. Lors du réaménagement d'un trottoir, il faudrait toujours conserver les vieux murs qui le bordent. Dans le présent cas, la restauration a détruit les valeurs environnementales (bande herbacée au pied, comblement des fentes entre les pierres) et historiques (enlèvement de la pierre du sommet du mur, élément caractéristique de certains murs au Luxembourg).

Voilà pourquoi il serait souhaitable que les **vestiges de murs en maçonnerie sèche,** qui subsistent encore actuellement, soient conservés et restaurés. **En milieu rural, le long des chemins repris ou des chemins ruraux**, il en existe encore relativement beaucoup. Etant donné qu'il s'agit de constructions datant d'un passé plus ou moins lointain, ils ne sont le plus souvent plus adaptés aux exigences de la circulation actuelle. Voilà pourquoi, lors des redressements de routes, il est parfois impossible de les restaurer ou de les faire reconstruire à l'identique. Les systèmes statique et d'assainissement des routes et murs constituant jadis et aujourd'hui une seule unité complexe ont totalement changé. En raison de leur valeur environnementale, il faudrait donc examiner ces murs au cas par cas, pour déterminer ceux qui peuvent être conservés après restauration, ceux qui peuvent être reconstruits avec adaptation au nouveau contexte technique, et ceux dont la suppression est inévitable. Dans ce dernier cas, il convient d'envisager sur un autre terrain, l'exécution d'une mesure de compensation pour le dommage environnemental causé.

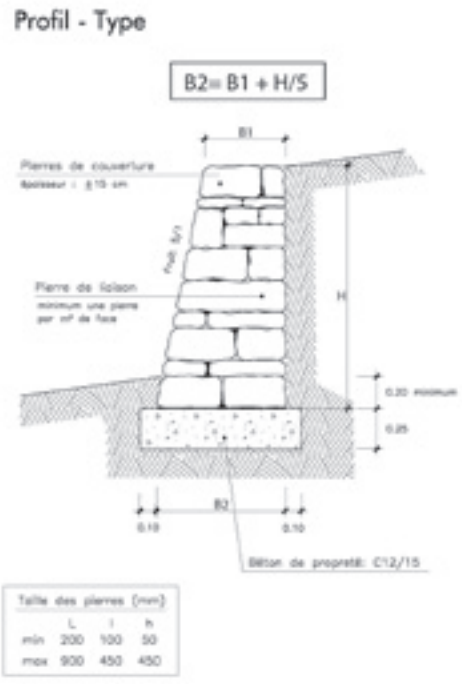
A l'intérieur des agglomérations, il serait souhaitable d'examiner dans quelle mesure il est possible de conserver ou de restaurer les **vieux murs lors de l'aménagement des trottoirs.**

Les anciens murs en maçonnerie sèche sont le plus souvent constitués de pierres relativement petites : leur restauration est donc assez onéreuse. Il est possible de **réduire le coût** de tels projets, en exécutant des parties de murs avec des gabions ou des pierres cyclopéennes, par exemple.

La restauration ou la création de murs en maçonnerie sèche exigeant le recours au travail manuel, ce genre de projets se prête particulièrement bien à une **exécution par des associations dont la vocation est la réinsertion sociale**, par exemple. Dans le cadre de l'aménagement écologique et de l'entretien extensif, il serait recommandé de limiter leur engagement au niveau du fauchage et de développer celui-ci dans des travaux tels que la restauration de murs en maçonnerie sèche.

Il est évident que pour conserver ou développer la valeur environnementale des murs, il faut renoncer au nettoyage des parois des murs au moyen de **projecteurs d'eau sous pression** («Hochdruckreiniger») et à l'épandage d'**herbicides** au pied des murs.

Le **règlement grand-ducal du 10 septembre 2012 instituant un ensemble de régimes d'aides pour la sauvegarde de la diversité biologique en milieu rural, viticole et forestier** prévoit aux articles 13, 14, 33, et 34 l'octroi d'un subside pour la restauration et la création de murs en maçonnerie sèche (850 €/m3).





Un mur en maçonnerie sèche peut présenter les qualités statiques nécessaires s'il est dimensionné selon les règles de l'art. La largeur de la base du mur est défini par la formule B2=B1 + H/5. (profil-type établi par le bureau d'études J.Kneip et Associés)





Exemple négatif: Faux-murs en maçonnerie. Il aurait fallu renoncer au revêtement du mur en béton, en premier lieu pour des raisons d'économie. Il faudrait construire ou bien un mur en maçonnerie (sèche ou traditionnelle) ou bien un mur en béton apparent.





Exemple positif: Murs en béton avec bandes herbacées naturelles s'étant installées spontanément. La combinaison d'un matériel de construction contemporain avec des éléments naturels peut générer des valeurs esthétique et paysagère.



Exemple négatif: En milieu rural, les murs devraient être réalisés de manière plus rudimentaire qu'en milieu urbain. Il faudrait notamment renoncer aux pierres de taille. Il existe de nombreuses modalités de constructions alternatives: murs en béton brut avec empreintes du coffrage apparentes, murs en maçonnerie sèche dimensionnés de manière appropriée, murs avec en partie des structures de soutènement en bois. Il faudrait au moins renoncer à la pose d'une pierre de tête.

Valeur écologique des murs en maçonnerie sèche à l'exemple d'un mur à Brandenbourg



Photo : Jan Herr.

Ce mur ancien en maçonnerie sèche à l'entrée du village de Brandenbourg abrite une diversité floristique importante, avec un total de 60 espèces répertoriées en 2011, dont notamment la forme blanche de l'Ancolie commune (*Aquilegia vulgaris var. alba*, voir petite photo ci-dessus), espèce menacée d'après la Liste Rouge (Colling 2005).

Lors de projets de construction (routes, chemins, traversées de villages, places, bâtiments publics, etc), il faudrait d'abord essayer de conserver ce type de structures et de les y intégrer. Si la conservation n'est pas possible (par exemple dans le cas de l'élargissement d'une route), il serait souhaitable de reconstruire un mur en maçonnerie sèche à l'endroit du nouveau talus. Même si le nouveau mur devra être plus haut et par voie de conséquence plus fort, il est quand-même possible de le réaliser en maçonnerie sèche (voir schéma technique relatif au dimensionnement de murs en maçonnerie sèche en fonction de la hauteur).

D'autres murs secs, exposés au secteur nord à nord-ouest, abritent la Saxifrage rhénane (*Saxifraga rosacea subsp. sponhemica*), une espèce rare protégée au niveau communautaire. Ses habitats dans la région des Ardennes/Eifel sont les fentes et rebords des rochers schisteux frais souvent à proximité d'un cours d'eau, les éboulis de schistes ou les déblais d'ardoise, des vieux murs en phyllades comme par exemple à Vianden ou à Bouillon, ou des pentes rocailleuses. «A proximité de stations naturelles, la plante semble avoir colonisé spontanément des biotopes artificiels (vieux murs, ruines de châteaux féodaux, déblais d'ardoisières)» (Walisch, 2009).

Ce type de mur, si l'ensoleillement y est assez important (exposition sud à sud-ouest), est aussi susceptible d'héberger le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*), espèce menacée au niveau communautaire également. Une cause majeure de déclin de ces deux espèces est la destruction des milieux rocheux et des vieux murs hébergeant certaines de leurs populations.

Ces deux espèces font l'objet de «plans d'actions espèces» nationaux. La sélection d'espèces et habitats pour lesquels des plans d'actions ont été élaborés et mis en œuvre a été réalisée à partir des listes prioritaires retenues par le Plan National concernant la Protection de la Nature.

Dans les cas où des travaux de nettoyage, d'entretien, de réparation, de reconstruction ou de taille de rochers (par exemple lors de l'élargissement d'une route) sont prévus sur des murs, rochers ou talus dans les communes suivantes, où des populations de la Saxifrage rhénane pourraient se trouver, il est souhaitable de se renseigner au préalable auprès du Musée National d'Histoire Naturelle quant aux précautions à prendre, pour ne pas endommager les populations éventuelles.

Communes concernées :

- Bourscheid (près du lieu-dit Unterschlinder)
- Erpeldange
- Kiischpelt (dans village deKautenbach)
- Tandel (près du village de Bettel)
- Vianden (château, remparts, rochers)

Contact : Tania Walisch, Musée National d'Histoire Naturelle



Saxifrage rhénane.
Photos : Tania Walisch.

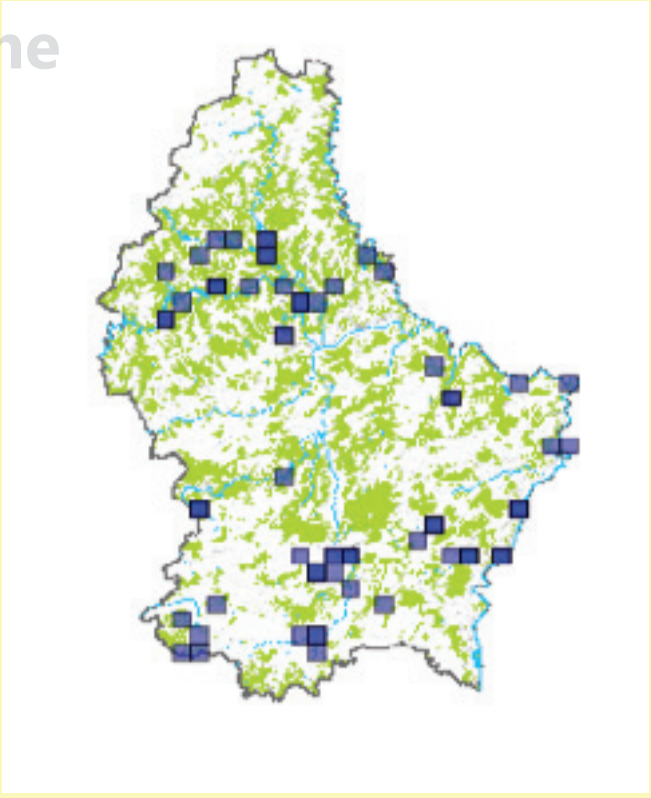


Carte de distribution de la Saxifrage rhénane.
Source : http://map.mnhn.lu.

valeur écologique
murs en maçonnerie sèche



Lézard des murailles.
Photo : Roland Proess.



Carte de distribution du Lézard des murailles.
Source : http:// map.mnhn.lu.

Valeur écologique des murs

exemples positifs

Tous les murs (et non seulement les murs en maçonnerie sèche) peuvent comporter des habitats pour la flore et la faune sauvages, si l'entretien est suffisamment extensif. La construction de nouveaux murs et d'ouvrages assimilés ne doit donc pas engendrer uniquement des dommages environnementaux, mais peut aussi conduire à l'apparition de nouvelles valeurs environnementales.











Structures de soutènement en bois

exemples positifs



Parois en planches de bois rudimentaires, non traitées et non rabotées, le long d'une route en Suisse.



La hauteur d'un mur en béton peut être réduite, si une partie du mur est réalisée sous la forme d'une structure de soutènement en bois.



Dans certains cas, une structure de soutènement en bois non traité et non raboté peut avantageusement remplacer un mur. L'exécution de ce genre d'ouvrage en bois pourrait se faire de manière artisanale par des équipes d'ouvriers des associations sociales.Le bois pourrait provenir de la forêt luxembourgeoise.

Renonciation à l'aménagement d'une plate-bande au pied des murs longeant une surface de circulation



Exemple négatif: Au lieu de la plate-bande délimitée par une bordure, remplie de terre organique et couverte de copeaux d'écorce, il aurait fallu aménager une bande en concassé ou en pavés ou dalles non posés dans le béton. L'installation spontanée de végétation herbacée naturelle aurait toutefois été possible même si les dalles du trottoir s'étaient avancées jusqu'au pied du mur.



Exemple positif: La végétation herbacée naturelle s'est installée dans la fente entre le piéd du mur et la surface de circulation en asphalte.



Exemple positif: Au pied du mur a été aménagée une bande en concassé sur laquelle la végétation herbacée naturelle peut s'installer spontanément. Il aurait cependant été avantageux de renoncer à l'installation d'une bordure surélevée.



Exemple positif: Dans l'ancien paysage, les murs le long des routes étaient bordés à leur pied d'une bande herbacée naturelle qui s'était installée spontanément, c'est-à-dire sans aménagement spécifique.



Redressement d'une rue à Herborn. A gauche, situation avant aménagement: une bande herbacée naturelle, qui s'est installée spontanément, couvre le substrat maigre du «Summerwé» au pied du mur. A droite, situation après aménagement : une plate-bande avec bordure et remplie de terre organique a été disposée entre le pied du mur et une rigole en pavés posés dans le mortier. Il aurait été avantageux de réaliser l'aménagement suivant l'ancienne situation : création d'une bande en concassé ou en pavés non posés dans le mortier entre la chaussée et le pied du mur.



Exemple négatif: Entrée au garage d'une résidence. De part et d'autre du chemin ont été aménagées des plates-bandes délimitées par une bordure surélevée, remplies de terre organique et plantées avec des plantes non indigènes. A différents égards (économie, gain d'espace, valorisation écologique), il aurait été avantageux d'y prévoir une bande en substrat maigre (pavés ou dalles non posés dans le mortier, concassé) au même niveau que la chaussée.

renonciation plate-bande au pied des murs

2.1.5. La gestion des eaux

L'aménagement et l'entretien des espaces verts le long des routes et en milieu urbain sont souvent liés à des questions relatives à la gestion de l'eau.

Le chapitre suivant ne prend en compte que les eaux de pluie et les eaux de surface (non pas les eaux usées, qui relèvent d'une matière spécialisée dont la présentation dépasserait le cadre du présent document). Il se limite à aborder quatre problèmes apparaissant fréquemment, à savoir la renaturation des cours d'eau (2.1.5.1.), la rétention des eaux de pluie (2.1.5.2.), leur conduite vers les cours d'eau (2.1.5.3.) et la traversée des cours d'eau par des routes ou des chemins (2.1.5.4.).

2.1.5.1. La renaturation

La construction d'une nouvelle route ou l'exécution d'un nouvel aménagement urbain se font souvent à proximité d'un cours d'eau. En milieu rural, il peut s'agir d'une route qui traverse une vallée parcourue par un cours d'eau ou qui longe un cours d'eau. En milieu urbain, il peut s'agir de l'aménagement d'un nouveau lotissement, d'une zone sportive, d'une zone industrielle, d'un espace vert, d'une zone piétonne à l'intérieur de laquelle s'écoule un cours d'eau. Dans la mesure du possible, il faudrait alors **profiter du projet de construction** ou d'aménagement pour procéder à la renaturation du cours d'eau concerné.

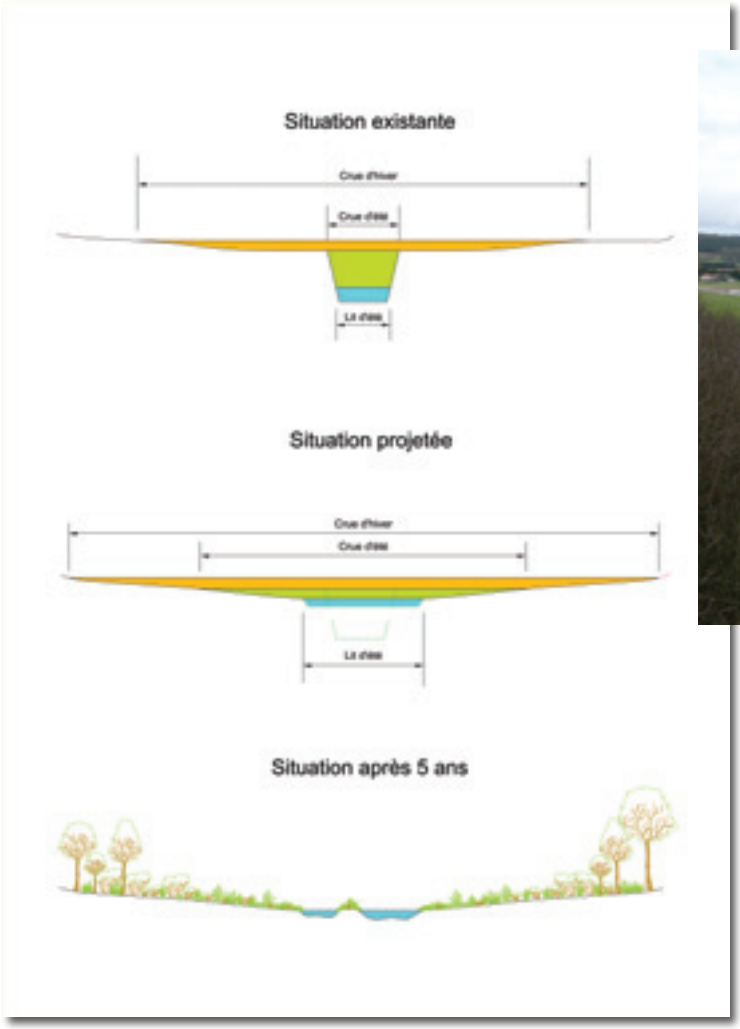
Le **principe de la renaturation** consiste à mettre le cours d'eau dans un état plus naturel, c'est-à-dire à lui rendre sa faculté de s'étendre en largeur. A cet effet, il convient de conférer au lit une section plus large et moins profonde, en rehaussant le fond du lit le plus possible et, si nécessaire, en abaissant les berges. Aux différentes augmentations de débit correspondent alors des largeurs variables du lit. Le ruisseau renaturé comprend un lit d'été, ou lit d'étiage, correspondant au débit minimal (couvert d'eau lors des périodes de sécheresse en été), un lit moyen (couvert d'eau lors des pluies d'été), et un lit d'hiver correspondant à la plaine alluviale (couvert d'eau lors des grandes crues hivernales).

La renaturation produit des **effets intéressants** à plusieurs égards :

- Les bandes du lit périodiquement inondées et périodiquement exondées constituent des zones amphibiennes à haute valeur écologique. Elles représentent des habitats pour de nombreuses espèces de la flore et de la faune sauvages. Il convient notamment ici de citer les prairies humides, les roselières et les végétations des vases périodiquement exondées.
- La capacité du cours d'eau renaturé à s'élargir lors d'une augmentation du débit génère une rétention dynamique, c'est-à-dire que l'eau s'écoule moins vite vers l'aval. Il en résulte une réduction de la vitesse de propagation de l'onde de crue, ce qui se traduit par une légère diminution du risque d'inondation au niveau des zones menacées situées en aval du tronçon renaturé.
- Le profil large et peu profond établit l'équilibre entre l'érosion et la sédimentation. Des interventions de consolidation des berges ne sont plus nécessaires.

Voilà pourquoi la renaturation des cours d'eau peut être une **mesure compensatoire** intéressante et utile, souvent hautement efficace, à chaque fois que le projet de construction ou l'aménagement urbain en requièrent.

Il est ici renvoyé à la **brochure concernant la renaturation** des cours d'eau et la restauration des habitats humides à Luxembourg, éditée par l'Administration de la Nature et des Forêts et l'Administration de la Gestion de l'Eau en 2007. Il faudra dans tous les cas veiller à respecter la mise en priorité des programmes de mesures du «Plan de gestion de district hydrographique du Luxembourg» établi par l'Administration de la gestion de l'eau.





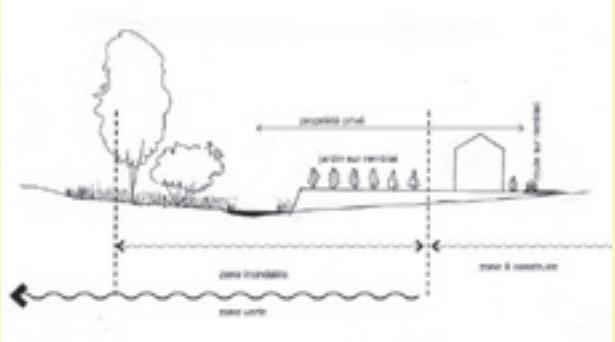
Exemple positif: Renaturation de la vallée de la Syre entre Schuttrange et Mensdorf. La renaturation d'un cours d'eau et de sa plaine alluviale peut constituer une mesure compensatoire pour les dommages environnementaux générés par un projet de construction d'une route.



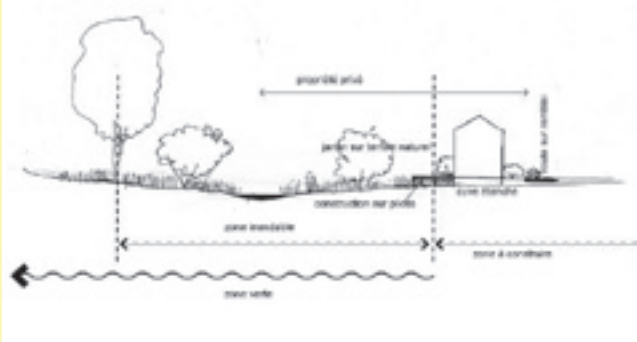
Exemple positif: Renaturation d'un cours d'eau en milieu urbain à Zürich (Suisse). Des zones amphibiennes, couvertes de végétation herbacée des milieux humides, constituent des biotopes pour des plantes et des animaux, mais en même temps un espace de récréation pour les personnes. Des gradins assurent la transition entre le ruisseau et le milieu urbain.

Construction au bord de l'eau

SITUATION EXISTANTE
plaine alluviale réduite par un remblai important



SITUATION PROJETEE
plaine alluviale augmentée grâce à la construction sur pilotis ou sur pieux



Elargissement de l'Eisch à Eischen par la méthode de construction sur pieux

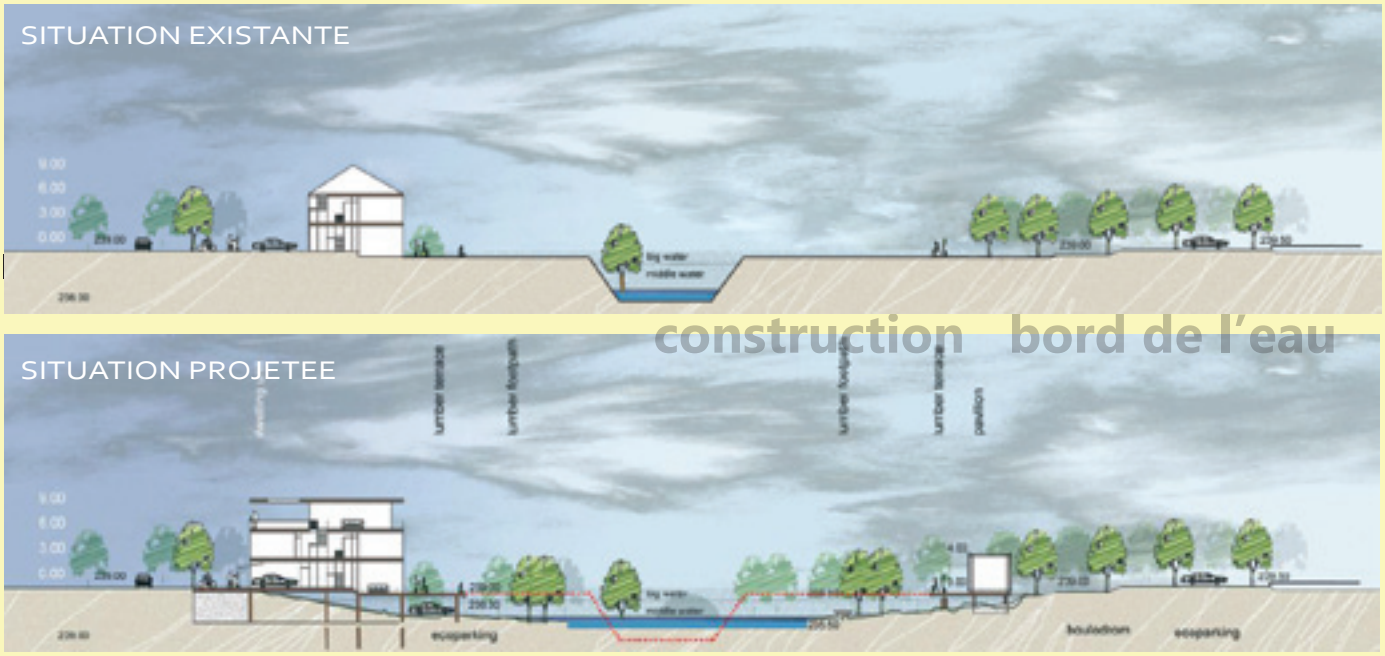


Situation initiale avant nouvelle construction et installation des pieux de fondation (après destruction de l'ancien bâtiment).



Augmentation de la capacité hydraulique et développement de la végétation aquatique suite à l'élargissement du cours d'eau par enlèvement du mur de soutènement.

Proposition de construction dans la plaine alluviale de la Syre à Roodt / Syre



Enlèvement du remblai actuel (ligne rouge).




Exemple positif: Les espaces verts autour des bâtiments et le parking auraient dû être disposés au niveau du terrain naturel inondable au bord du ruisseau.

2.1.5.2. La rétention des eaux de pluie

Le plus souvent, les surfaces bâties (surfaces de circulation, bâtiments) ont des **recouvrements imperméables** : l'eau de pluie ne peut donc pas s'infiltrer et doit s'écouler en surface. L'eau de pluie, qui se concentre sur les surfaces bâties, provoque alors une augmentation anormale et soudaine du débit des cours d'eau. Ce phénomène est l'un des facteurs générant les problèmes d'inondation.

Pour solutionner ce problème, l'approche écologique préconise pour l'aménagement des surfaces de circulation le **recours aux substrats maigres** (concassé, pavés ou dalles non posés dans le béton, ou les systèmes alvéolaires).

Cependant, à chaque fois que la fonction de la surface exige un recouvrement imperméable, il convient d'aménager une **rétention de l'eau de pluie** à partir de laquelle l'eau peut s'écouler dans le cours d'eau progressivement et avec un certain retardement. En matière de gestion des eaux pluviales, il est renvoyé aux lignes de conduites énoncées dans le «Leitfaden zum Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten Luxemburgs» publié par l'Administration de la gestion de l'eau.




Exemple positif: Rétention naturelle de l'eau au sein des espaces verts aux alentours de résidences à Zürich (Suisse)

Cette rétention devrait se faire :

- de **manière décentralisée**, c'est-à-dire par l'aménagement d'une multiplicité de petites rétentions à disposer aussi près que possible des endroits où sont générés les volumes d'eau,
- si possible, **à ciel ouvert**, et non pas dans des bassins fermés ou des canalisations souterraines,
- si possible, par **infiltration** (hors zones de protection des eaux destinées à la consommation humaine).Un trop-plein devra cependant être envisagé lorsque le sol est engorgé d'eau et ne parvient plus à absorber le surplus d'eau. Une petite partie du volume du bassin se videra par évaporation.

Sur les sols imperméables, où il n'y a pas de possibilité d'infiltration, le bassin devra se vider par une sortie d'évacuation à aménager de la manière la plus naturelle possible. Dans ce cas de figure, il serait souhaitable d'aménager le bassin de manière à ce qu'au moins une partie de l'eau retenue puisse être évacuée par évaporation. Etant donné que l'évaporation est moins importante en hiver qu'en été, il faut conférer au bassin des dimensions suffisantes.

La rétention devrait de préférence s'opérer par **réactivation de la capacité de rétention du terrain naturel**: au lieu de collecter l'eau de pluie dans des bassins artificiellement aménagés (création du volume de rétention par excavation, par installation d'une digue, par construction d'un ouvrage en dur), il faudrait la retenir dans une dépression naturelle ou bien la conduire dans le thalweg d'une plaine alluviale pour favoriser son épandage en largeur et partant le ralentissement de son écoulement.

Ce principe pourrait s'appliquer également en **milieu urbain**, où les eaux de pluie des toitures et des surfaces piétonnes pourraient être retenues dans les espaces verts. La rétention pourrait se faire dans une dépression naturelle, qui en période de pluie se présenterait comme un petit étang et en période de sécheresse comme une prairie humide, avec le cas échéant au fond de la dépression, une surface d'eau permanente. Les zones alternativement inondées et exondées (les zones amphibiennes), ainsi que le fond couvert d'eau permanente pourraient devenir des biotopes écologiquement intéressants.

Parfois, il n'est cependant pas possible de procéder par réactivation de la capacité de rétention naturelle, de sorte que **l'aménagement d'un bassin de rétention artificiel s'impose**. Il en est ainsi dans le cas suivants:

- Les **terrains nécessaires** ne sont pas disponibles : en effet la rétention par réactivation de la capacité de rétention naturelle exige des surfaces importantes, alors que la rétention dans un bassin artificiel ne nécessite qu'une surface minimale.
- **L'eau de pluie est polluée**, comme celle s'écoulant sur les routes au trafic important (particules d'abrasion des pneus, huiles, etc.), ou lorsqu'il y a risque de pollution accidentelle. Il faut noter que les bassins de rétention le long des routes sont étanchéifiés et génèrent un effet secondaire bénéfique de par la rétention des polluants (notamment des hydrocarbures aromatiques polycycliques, HAP), évitant ainsi l'évacuation de ces derniers vers les cours d'eau et le sous-sol. En outre, lors d'incidents majeurs de pollution accidentelle (lors d'avaries par exemple), ces bassins de rétention permettent d'éviter la contamination du milieu naturel.

Lorsqu'un bassin de rétention artificiel s'impose, il est toujours possible de prévoir un **aménagement suivant des critères écologiques** (voir chapitre 2.2.4.6. concernant l'aménagement des bassins de rétention).

Il faut cependant veiller à ce que les bassins de rétention qui se situent en **zone de protection des eaux destinée à la consommation humaine**, soient construits de manière à tenir compte de la vulnérabilité de ces zones et à éviter toute pollution par infiltration (par exemple en construisant des bassins étanchéifiés, cf. directive RiStWag : Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten – Gem. RdErl. d. Ministers für Bauen und Verkehr, - IIIA1-30-05/123-10/03 – u.d. Ministers für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz – IV-8-605/7-8169/16 – v. 12.1.2006).



Exemple positif: Aménagement d'une rétention naturelle dans le lotissement écologique «Rieselfeld» à Freiburg im Breisgau (Allemagne).

2.1.5.3. La conduite des eaux de pluie vers les cours d'eau

L'écoulement des eaux de pluie à partir des zones où elles s'accumulent (notamment sur les surfaces imperméables) vers les zones de rétention, et par la suite vers le cours d'eau le plus proche, devrait se faire, non pas dans des canalisations souterraines, mais par des **fossés ouverts**.



A gauche: Freiburg im Breisgau: écoulement à ciel ouvert. **Au milieu**: fossé large et peu profond en substrat maigre, mais avec canalisation souterraine. **A droite:** route de Dommeldange à Waldhof: le fossé aurait dû être aménagé, non pas en terre végétale, mais en substrat maigre, et dans la mesure du possible, sans canalisation souterraine. Un élargissement du fossé ne devrait évidemment être envisagé que s'il n'exige pas la création d'un talus plus prononcé ou la destruction d'un biotope existant.

Le long des routes, dans la campagne ouverte, de tels fossés ouverts existent déjà actuellement. Ils sont cependant conçus de manière à assurer une évacuation aussi rapide que possible, avec un profil étroit et profond, qui est maintenu ouvert par un fauchage et respectivement par un nettoyage répétés (enlèvement de la matière organique qui s'y dépose en automne). Il y aurait cependant moyen de conférer également au fossé longeant les routes une fonction de rétention, notamment en favorisant la **végétalisation du fossé**, c'est-à-dire sa colonisation par des hautes herbes, des arbustes ou des arbres. L'écoulement de l'eau dans le fossé serait alors ralenti. Afin que l'eau ne s'épande pas sur la chaussée, il conviendrait de doter le fossé d'une section plus large que celle qui le caractérise habituellement. Il faudrait donc s'assurer de la disponibilité du terrain nécessaire. Le fossé ouvert végétalisé le long des routes se présenterait alors sous la forme d'une bande de terrain humide plus ou moins large, et couverte d'eau en période de pluie. Elle se couvrirait d'une végétation caractéristique des milieux humides, qui pourrait contribuer à la valorisation écologique des accotements et à l'intégration de la route dans le paysage.

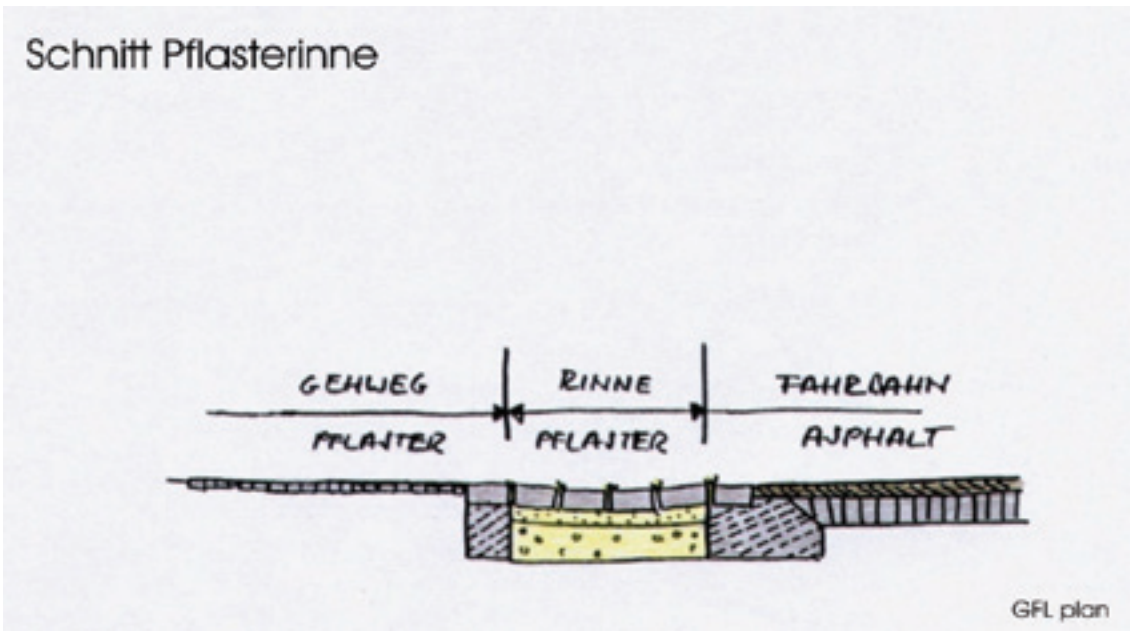


Exemple positif: Fossé ouvert dans la bande centrale d'une route en Flandre. La végétation herbacée naturelle, typique des milieux humides, s'y est installée spontanément.



Exemple positif: Fossé ouvert aux abords du lycée à Rédange dans lequel se sont installées des massettes, plantes typiques des milieux humides.





Exemple positif: La rigole longeant le trottoir peut être construite avec des pavés non posés dans le mortier.

Il est également concevable de prévoir l'aménagement de **fossés ouverts à l'intérieur des agglomérations.** Le plus simple est de disposer le fossé dans la bande de verdure le long du trottoir. Mais il est également possible d'aménager un fossé ouvert dans un lit construit en dur dans le trottoir, lorsque l'espace est limité et qu'il n'y a pas de bande de verdure disponible.

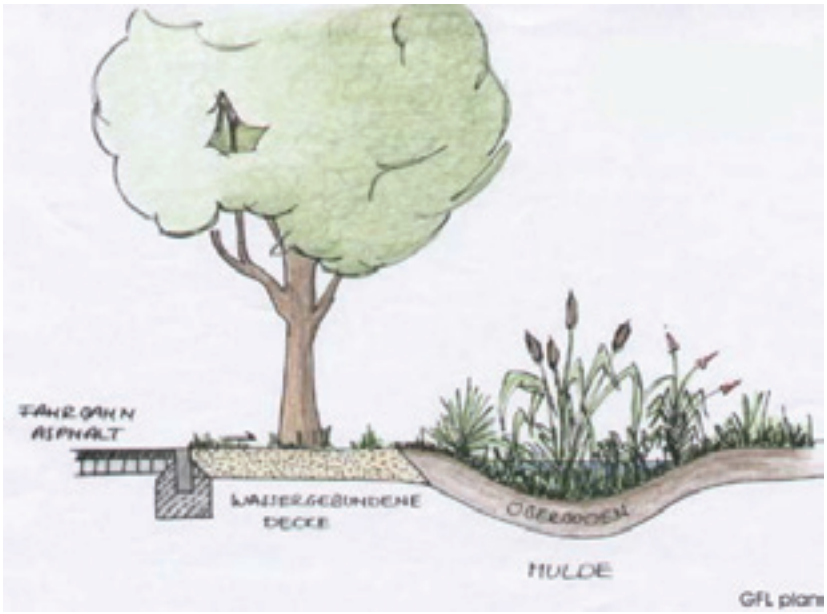
L'accès aux maisons et aux garages pourrait se faire au moyen de grilles métalliques ou de constructions rudimentaires en bois disposées au-dessus du fossé. Des exemples de telles structures existent encore dans la partie ancienne de certains villages (par exemple à Bech). En Suisse, il a été procédé à la réouverture de fossés dans les trottoirs à l'intérieur des agglomérations. Si le domaine public ne suffit pas à cet effet, il serait concevable d'envisager la création d'une servitude sur les propriétés privées riveraines.

Dans des rues à gabarit étroit et à faible trafic automobile, il y aurait moyen de créer de **petites rigoles au milieu de la chaussée**. Des problèmes peuvent apparaître avec le dégagement des neiges et du verglas.





Exemple positif: Lotissement «Rieselfeld» à Freiburg im Breisgau (Allemagne). **A gauche,** écoulement à ciel ouvert des eaux de pluie du toit. **A droite,** rigole à ciel ouvert au milieu d'un chemin piétonnier.



Lorsqu'en milieu urbain, la chaussée ou le trottoir sont bordés d'une plate-bande ou d'une zone de verdure, il y a moyen d'y aménager un fossé suivant des critères écologiques (à ciel ouvert, lit large et peu profond, sans consolidations, couvert de végétation naturelle, etc.). Le petit cours d'eau à écoulement permanent ou intermittent devrait devenir un élément constitutif de la zone de verdure. Il faudrait renoncer à sa mise en canalisation souterraine avec en surface l'aménagement d'une plate-bande artificielle.



Exemple positif: Ruisseau ouvert à Bech entre la chaussée et les maisons dont l'accès se fait par des petits ponts.





Exemple positif: Ouverture d'un fossé en dur dans un trottoir en Suisse. Situation avant (à gauche) et après (à droite).





Exemple positif: Remise à ciel ouvert d'un écoulement dans une zone de verdure d'un lotissement en Suisse.





La Mamer à Kopstal. Dans l'intérêt de l'aménagement de la route, du trottoir et du parking, le cours d'eau avait été mis en canalisation souterraine. Dans le cadre de la renaturation de la Mamer, il serait intéressant de le remettre dans un lit à ciel ouvert. Le trottoir et le parking pourraient être mis en œuvre sous forme de constructions sur pilotis.

cours d'eau



2.1.5.4. La traversée des cours d'eau par des routes ou des chemins

S'il s'agit de faire passer l'eau de pluie ou un petit cours d'eau par un chemin rural, forestier, viticole, pédestre ou par une piste cyclable, il est recommandé de le faire, non pas par une canalisation souterraine en-dessous du chemin, mais si possible **au moyen d'un gué** disposé au niveau de la surface du chemin. Dans le profil en long, le gué doit se caractériser par des pentes douces et une hauteur d'eau peu élevée (maximum 10 centimètres). Si nécessaire, il y a moyen de donner aux piétons et aux cyclistes la possibilité de le passer par un petit pont ou des grosses pierres posées dans l'eau (voir exemple de la PC16 à Welscheid). Le gué devrait être aménagé de préférence en pavés non posés dans le béton ou en pierres cyclopéennes. Il y a aussi moyen de faire passer l'eau sur une bande de pavés ou de pierres posés, avec entre ceux-ci des espacements suffisamment larges et profonds (voir pages 126-127).

Lorsque l'eau doit impérativement être conduite en-dessous du chemin, il est recommandé de recourir aux **conduits en bois**, auxquels une section carrée, relativement grande, et une ouverture vers le haut, confèrent le caractère d'un écoulement à ciel ouvert (voir page 127).

Le passage de cours d'eau plus importants peut se faire au moyen de différents types de **ponts en bois**. Un modèle simple, mais s'intégrant bien dans la nature est composé de deux poutres métalliques enjambant le cours d'eau, au-dessus desquelles sont disposées perpendiculairement des poutres en bois.

Lorsque le chemin doit passer un cours d'eau dans un état naturel ou un cours d'eau renaturé, c'est-à-dire un cours d'eau comprenant un lit mineur et un lit moyen (bande inondée par des petites crues estivales), ou bien une zone humide, il faudrait le concevoir sous forme d'un **chemin sur pilotis**.

Lors de la **construction de ponts conventionnels**, il faudrait veiller à ne pas approfondir le fond du lit du cours d'eau en-dessous du pont, car une telle intervention entraîne une érosion progressive du fond du lit en amont du pont. Lorsque le pont doit non seulement passer le cours d'eau proprement dit (lit d'été), mais l'ensemble d'une plaine alluviale (lit d'hiver), il ne faudrait pas disposer les culées de manière à réduire la section de la plaine alluviale, mais réaliser le pont avec une multitude de supports assurant la circulation de l'eau sur l'ensemble de la largeur de la plaine alluviale.



Exemple positif: Chemin sur pilotis (pour piétons) et gué (pour véhicules) dans la zone protégée «Conzefenn» à Weiswampach. La traversée des cours d'eau et de leur plaine alluviale par un chemin ou une route peut être aménagée de façon à limiter voire exclure des dommages à la nature.

Les ponts

exemples positifs





La jetée à Oostende : des ponts exposés à des charges élevées peuvent être réalisées entièrement en bois s'ils sont dimensionnés de manière appropriée. Les supports peuvent être implantés dans l'eau respectivement dans un sous-sol imbibé d'eau souterraine sans fondation en béton.



Pont en bois non traité et non raboté à Bissen. Celui-ci a été construit pour permettre le libre développement de la dynamique alluviale de l'Attert rénaturée sur l'ensemble de la largeur du fond de vallée. Le projet montre par ailleurs qu'un pont en bois peut servir, non seulement à la circulation piétonne, mais également au trafic lourd, s'il est dimensionné de manière appropriée. Afin que les supports puissent être implantés dans l'eau (sans fondations en béton), il faut recourir aux bois suffisamment durables et les mettre en œuvre dans la sève. Enfin, le nombre des supports devra être déterminé par un calcul hydraulique afin de minimiser les risques lors des inondations.

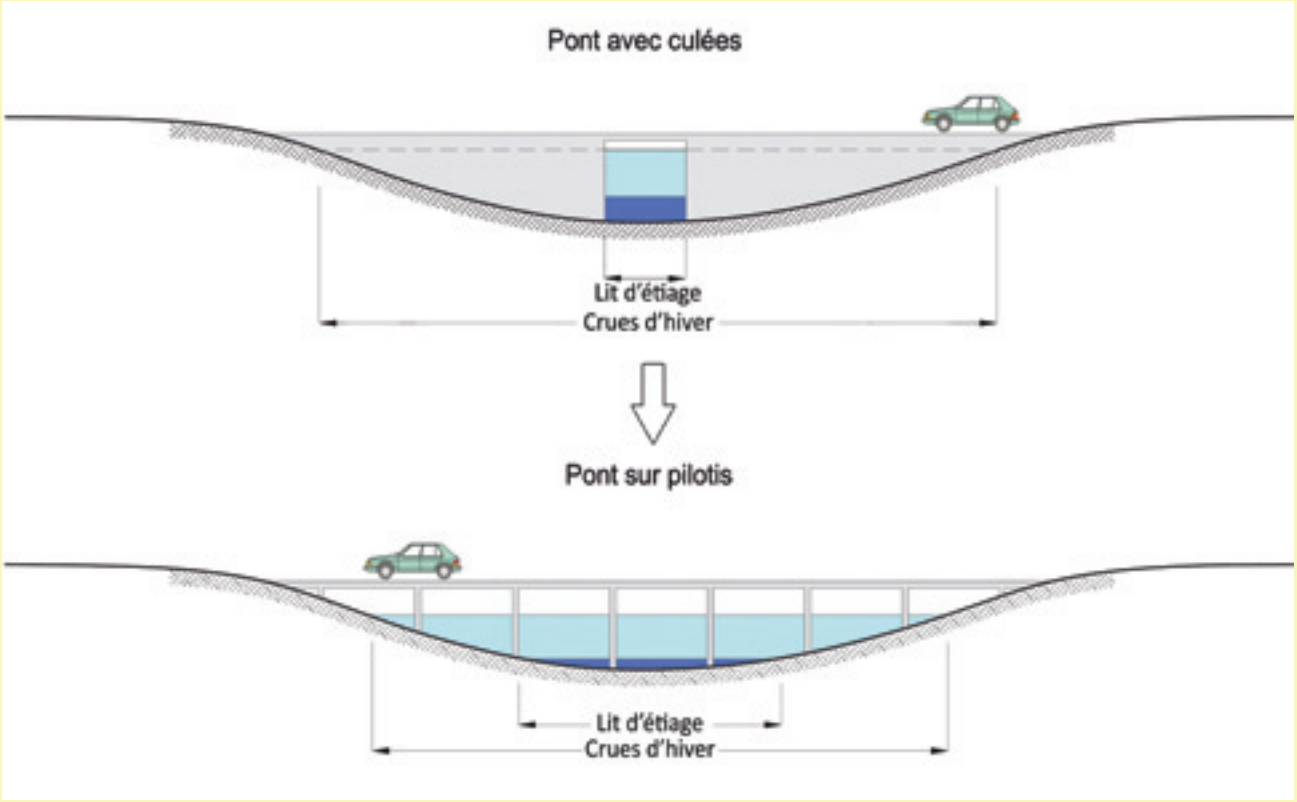




Pont en bois à Lucerne. La partie périodiquement submergée des supports en bois reste constamment humide par capillarité et est ainsi protégée contre la pourriture.



Pont piétonnier à Pétange.



Un pont traversant une plaine alluviale devrait être disposé sur une multitude de supports (système du chemin sur pilotis) pour assurer au cours d'eau sa possibilité de s'étendre en largeur et d'évoluer librement à l'intérieur du fond de vallée. Il ne faudrait pas aménager des culées à l'intérieur de la plaine alluviale (zone inondable). En effet celles-ci provoquent un refoulement de l'eau vers l'amont et exigent un approfondissement du fond , mesure préjudiciable du point de vue écologique. Il ne faudrait pas non plus limiter le pont au lit proprement dit du cours d'eau (lit mineur ou lit moyen) et disposer le chemin ou la route à tavers le reste de la plaine alluviale sur un remblai.



Le viaduc de Lorentzweiler est disposé sur des piliers sur toute la largeur de la plaine alluviale de l'Alzette. Les eaux peuvent ainsi librement s'étendre en largeur, même après renaturation du cours d'eau.

ponts
exemples positifs



Il existe des moyens rudimentaires pour enjamber les petits cours d'eau.

Les gués et les conduits en bois

exemples positifs





Gué en milieu urbain en Angleterre. Un gué constitué de concassé ou de pierres non posées dans le béton peut être lui-même un biotope. Mais même lorsque le gué est réalisé en béton, il a un effet écologique intéressant dans la mesure où le lit du cours d'eau n'a pas besoin d'être entaillé, mais peut rester au niveau du terrain naturel. Des gués en béton peuvent servir en milieu urbain, sur des chemins ruraux et sur les pistes cyclables. Pour des raisons de qualité d'eau il faut renoncer à l'aménagement de gués en asphalte

Gué à Lellingen





Gué à Frisange



Gué sur un chemin forestier en Allemagne







Gué dans le chemin d'accès à la cathédrale d'Avioth (France)



Gué au Müllerthal



Le gué est un moyen de faire passer un chemin à travers un cours d'eau qui est particulièrement bien adapté aux conditions naturelles. Il faudrait le préférer au chemin disposé sur un remblai avec un tuyau souterrain pour le passage de l'eau. Le gué doit être aménagé de manière à ce que la hauteur de l'eau reste toujours suffisamment petite afin de permettre la circulation. Des dispositifs spécifiques peuvent faciliter le passage des piétons. Les zones à eau peu profonde du gué (le plus souvent sur un fond en concassé, pavés non posés dans le mortier ou pierres cyclopéennes) peuvent avoir un intérêt écologique.



gués **exemples positifs**



Conduit en bois non traité auquel une section relativement large assure un auto-nettoyage lors des débits élevés. L'ouverture vers le haut lui confère le caractère d'un écoulement à ciel ouvert.

Circulation au niveau de l'eau en Suisse

exemple positif

Zürich Sihlquai















Chemin sur pilotis en bois non traité à Rapperswil (Suisse). Pour implanter du bois dans l'eau ou dans un sol avec nappe phréatique élevée, il est suggéré de recourir à du bois encore dans la sève afin que la capillarité naturelle reste en fonction. La zone de transition reste alors constamment humide par capillarité.













Chemin sur pilotis en milieu urbain à Zürich (Suisse). Il se situe à une vingtaine de centimètres au dessus du niveau de l'eau du cours d'eau.En péride de crue il n'est pas accessible. Il a été renoncé à l'installation d'un garde-corps.

exemple positif

circulation au niveau de l'eau en suisse

2.1.6. Les structures de délimitation et de protection



Le long des routes et en milieu urbain se pose souvent un **problème de délimitation et de protection**. Ainsi faut-il souvent délimiter des espaces verts par rapport aux surfaces de circulation ou bien départager différents types de surfaces de circulation. Il peut aussi s'agir de protéger une installation technique contre l'accès de personnes non autorisées, ou bien de protéger les usagers des routes, les cyclistes ou les piétons.

A cet effet, sont installées des structures linéaires telles que **les clôtures, les glissières ou les rangées de poteaux.**

Les **exemples** sont nombreux :

- Le long des autoroutes, des clôtures empêchent l'accès aux piétons et animaux.
- Aux endroits dangereux le long des routes, des glissières sont destinées à contenir les voitures sur la chaussée.
- Une piste cyclable ou un chemin piétonnier longeant une route sont bordés d'une glissière pour protéger les cyclistes ou les piétons.
- En milieu urbain, des rangées de poteaux sont destinées à empêcher les voitures de stationner sur les zones de verdure ou les trottoirs.
- En milieu rural, les pistes cyclables sont bordées de clôtures afin que le bétail des terrains agricoles avoisinants ne puisse pas y accéder.
- Sur un parking, il s'agit de délimiter les emplacements de stationnement.
- En milieu urbain, on souhaite souvent délimiter différents types de surfaces de circulation, comme par exemple le trottoir et le terrain privé, le trottoir et la bande de stationnement, un parking et son chemin d'accès, etc.
- Les bassins de retenue sont clôturés pour protéger l'ouvrage, mais aussi pour prévenir des accidents en empêchant les personnes non autorisées d'y accéder.

Dans la plupart des cas, ces structures ont donc d'abord **une fonction technique**, dont l'efficacité doit être garantie et qui prime sur toute autre considération. Ainsi existe-t-il, par exemple, des normes techniques pour les clôtures le long des autoroutes ou pour les glissières qui doivent impérativement être respectées.

Mais ces structures peuvent également revêtir un **intérêt environnemental**, tant du point de vue écologique que du point de vue paysager :

- Les clôtures et structures assimilées peuvent devenir des **sources de biodiversité**, si l'entretien y est suffisamment extensifié. A leur pied peut s'installer spontanément une bande herbacée naturelle («Krautstreifen»), s'il y est renoncé à l'épandage d'herbicides et si le fauchage n'intervient qu'une fois tous les deux à cinq ans. Si l'entretien fait défaut plus longtemps, ce qui est souvent le cas en milieu agricole, des arbustes et des arbres peuvent s'installer progressivement le long des clôtures. Il convient de remarquer que beaucoup de haies en milieu rural trouvent leur origine dans l'absence d'entretien au pied des clôtures. En milieu urbain, l'entretien au pied des clôtures est assuré manuellement. En renonçant à cet entretien, il serait possible de faire apparaître des haies à la place des clôtures sans procéder à une plantation.
- En raison de leur caractère linéaire, ces structures ne nécessitent pas beaucoup d'espace et se prêtent particulièrement bien à la valorisation écologique du milieu urbain (trottoirs, zones piétonnes, etc.),
- Ressemblant aux anciennes clôtures en bois du paysage traditionnel, elles peuvent contribuer à la valorisation esthétique et l'intégration paysagère des ouvrages techniques.



Exemples positifs de clôtures et structures similaires.



Les clôtures, sources de biodiversité en milieu rural et en milieu urbain.

En vue de leur mise en œuvre, il est possible d'émettre les **recommandations** suivantes:

- Les poteaux en bois devraient toujours (en milieu rural et en milieu urbain) être réalisés **en bois non traité**. Ce dernier se couvre avec le temps d'une patine naturelle aux couleurs de la forêt ou des haies en hiver.
- En milieu rural, les poteaux de bois utilisés pour faire les clôtures **ne devraient pas être rabotés**. Leur découpe devrait se faire de manière suffisamment brute. Ainsi les pistes cyclables pourraient-elles être délimitées des terrains agricoles avoisinants par des clôtures composées de poteaux de chênes fendus, tels qu'ils sont utilisés dans l'agriculture. En milieu urbain, ils pourraient par contre être profilés et présenter des formes contemporaines.
- Une **glissière en bois** a une fonction paysagère particulièrement élevée. Etant donné cependant qu'elle ne présente qu'une stabilité limitée, il n'est pas toujours possible de recourir à une glissière en bois. Il convient de souligner que même une glissière métallique peut présenter un intérêt environnemental, de par la bande herbacée qui se forme à son pied. A cet effet, il est avantageux de disposer la glissière sur une bande de concassé. Même si elle est implantée dans l'asphalte, une végétation naturelle peut s'y développer, s'il est renoncé à l'épandage d'herbicides. La bande herbacée ne doit alors subir qu'un fauchage très extensif.
- Les clôtures avec des poteaux en bois ne doivent pas nécessairement être réalisées avec des fils de fer. Il est possible de remplacer ces derniers par des **barres en bois horizontales** ou par de fines tiges ou lattes en bois verticales,
- Au lieu d'une clôture, il est possible de créer des haies très étroites par des **systèmes de treillis ou de vannerie** (voir ci-après développement sur le plessage).



Exemple positif: Glissière en bois non traité dans une végétation herbacée naturelle n'ayant subi qu'un fauchage extensif



Exemple positif: Parking écologique à Merl: biodiversité le long d'une glissière en métal posée dans l'asphalte.



Exemple positif: Parking écologique à Merl: le long de la glissière laquelle se sont installés spontanément des arbres, alors qu'elle est posée dans l'asphalte.



Exemple positif: Végétation herbacée naturelle le long de poteaux à Saarbrücken (Allemagne).



Exemple positif: Rangée de bornes avec bande herbacée à Luxembourg-Ville.



Exemple positif: végétaion herbacée naturelle s'étant installée spontanément au pied d'une structure de signalisation sur un trottoir à Bruxelles.



Exemple positif: Clôture métallique (poteaux et fils en métal) couverte de végétation herbacée naturelle à Freiburg im Breisgau, servant à délimiter sur un trottoir en asphalte l'espace privé d'un magasin de l'espace public. Solution intéressante lorsque l'espace disponible est limité.





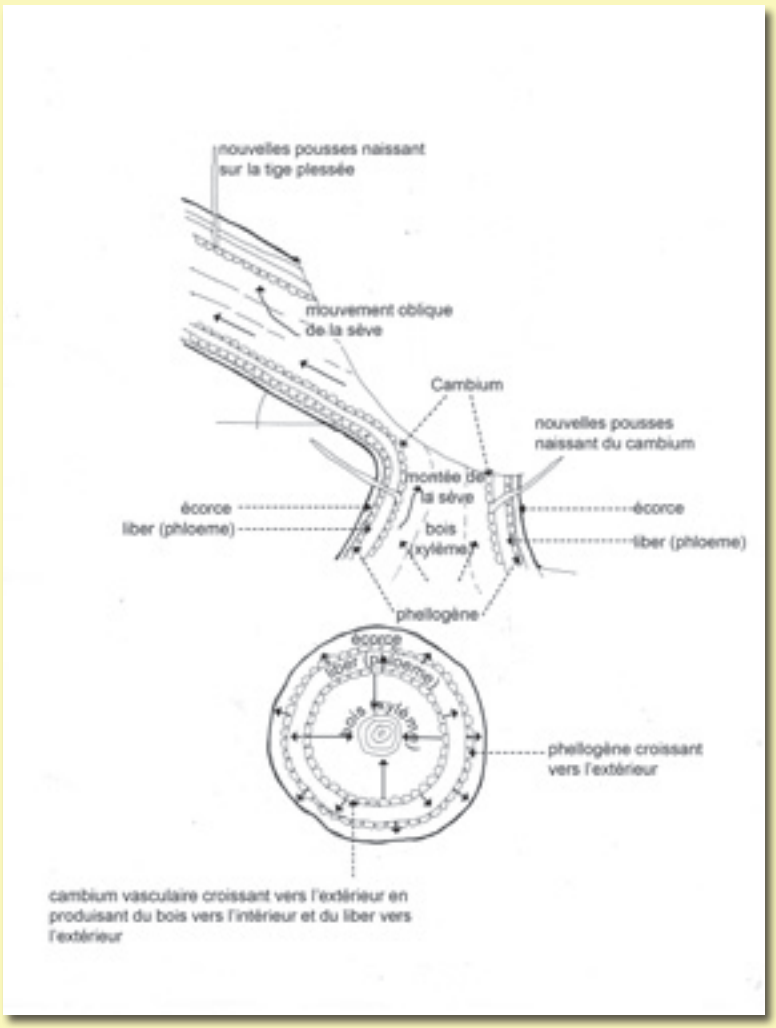
Exemple positif: bornes, lampadaire er autre structure sur un trottoir à Bruxelles avec à leur pied de la végétation herbacée naturelle qui a pu s'installer en raison de l'extensification de l'entretien.



Le plessage

Le plessage est une forme d'entretien traditionnel de la haie champêtre.Elle consistait à plier les branches d'une haie existante pour les mettre dans une forme tressée. La haie se voyait ainsi conférer une fonction de clôture.

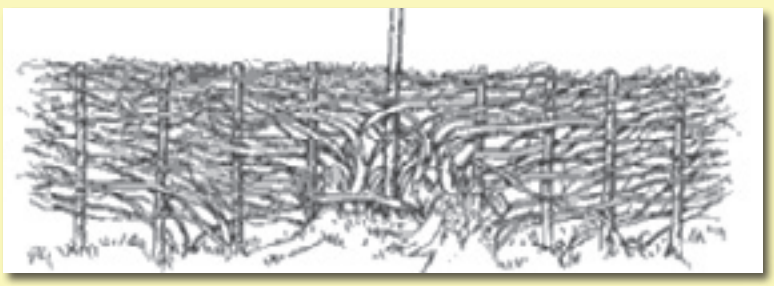
Le plessage était beaucoup utilisée dans le passé, mais a presque disparu depuis les années soixante. Aujourd'hui ces haies de branchages tressés suscitent un regain d'intérêt, de par leur capacité à servir de structures de délimitation et de protection, leur valeur écologique et l'esthétique particulière qu'elles dégagent. Elles forment en effet des clôtures naturelles très efficaces car infranchissables par la petite faune et peuvent être utilisées au lieu de clôtures métalliques plastifiées ou autres.

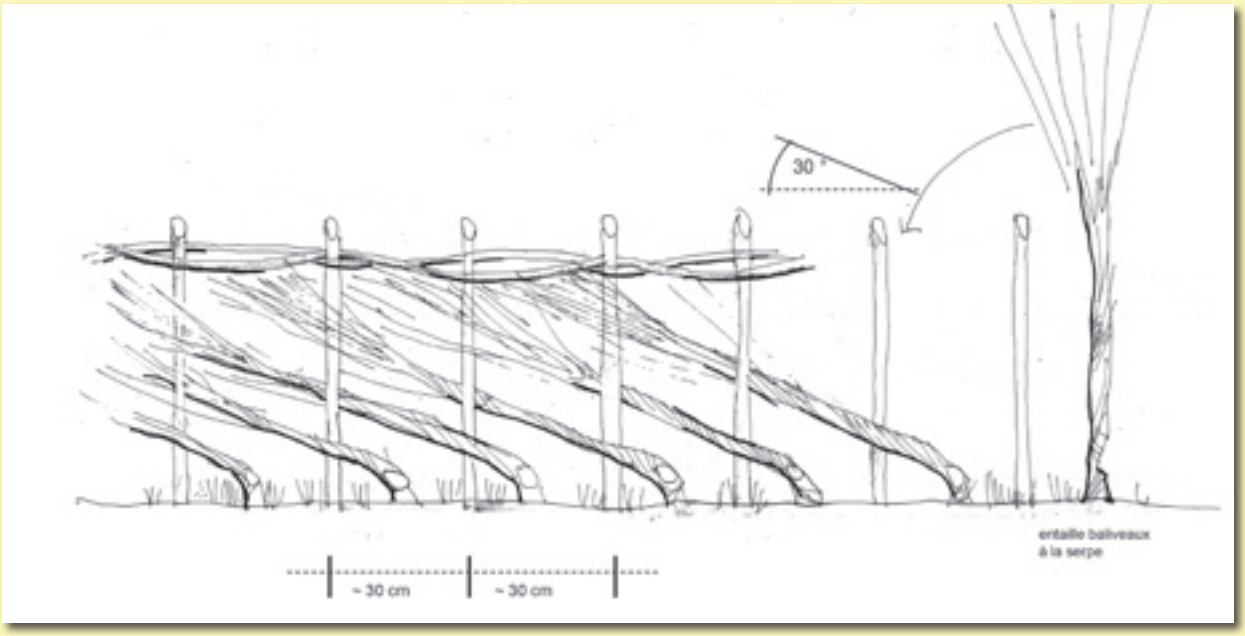












Seules les haies libres pouvant offrir des baliveaux de 2.5 à 3.5 mètres de hauteur et de 50 à 100 mm de diamètre conviennent au plessage. Une haie basse taillée devra pousser librement pendant 3 à 4 ans avant d'être travaillée. Le «repliage» des haies se faisait tous les 9 à 10 ans.



plessage









2.2. Les applications

Dans ce chapitre sont émises des propositions pour appliquer les principes de l'aménagement écologique, énoncés au chapitre précédent, aux autoroutes (2.2.1.), aux routes nationales et chemins repris (2.2.2.), aux pistes cyclables et aux chemins (2.2.3.), ainsi qu'à certains éléments du milieu urbain, tels que les trottoirs et les places piétonnes (2.2.4.).

Comme déjà souligné dans l'introduction, une proposition d'aménagement écologique ne peut en aucun cas remettre en question les règles de sécurité routière (par exemple la norme EN1317 concernant les dispositifs de retenues routiers) qui doivent impérativement être respectées. En cas de conflit entre une proposition d'aménagement écologique et une règle technique, il est évident que la dernière doit toujours l'emporter.

2.2.1. L'aménagement des autoroutes
2.2.2. L'aménagement des routes nationales et des chemins repris
2.2.3. L'aménagement des pistes cyclables et des chemins
L'aménagement des pistes cyclables
L'aménagement des pistes cyclables du réseau national
L'aménagement des pistes cyclables communales
Propositions d'aménagement écologique
L'aménagement des chemins ruraux et forestiers
L'aménagement des chemins pédestres et des sentiers
2.2.4. Les autres aménagements
L'aménagement des trottoirs
L'aménagement des places piétonnes
L'aménagement des îlots dans la route
L'aménagement des parkings écologiques
L'aménagement des ronds-points et échangeurs
L'aménagement des bassins de rétention
L'aménagement des zones de verdure étendues





2.2.1. L'aménagement des autoroutes

Dans la mesure où ils sont suffisamment distants des voies carrossables de l'autoroute, il faudrait essayer de **renoncer à la mise en formes géométriques** des talus et au lissage des surfaces terrassées.

Il serait également souhaitable de **renoncer au recouvrement en terre arable des surfaces terrassées**. Les substrats géologiques affleurant dans les talus des autoroutes sont souvent des substrats maigres sur lesquels s'installent des végétations hautement spécifiques.

Sur les talus et les surfaces de verdure étendues, **l'installation de la végétation** devrait toujours se faire par succession naturelle: il faudrait donc y renoncer à l'ensemencement et à la plantation. Les zones sans interventions devraient alors être prévues dans un plan de gestion et être matérialisées sur le terrain de manière facilement identifiable.



Exemple négatif: Recouvrement du talus avec de la terre arable et installation de la végétation par plantation.



Exemple positif: Renonciation au dépôt de terre arable et installation de la végétation par succession naturelle.

Dans la mesure du possible il faudrait **installer la clôture** non pas sur la limite de l'emprise, mais au pied du talus, c'est-à-dire aussi près que possible de la chaussée. La plus grande partie du talus peut alors rester en communication avec le paysage environnant et servir de corridors écologiques, non seulement à la flore et à la petite faune, mais aussi à la grande faune (voir chapitre 1.1.3. pages 26 à 28).



Exemple positif: La végétation s'est installée par succession naturelle. S'il est renoncé à tout entretien, elle formera à long terme une forêt, qui constituera une formation végétale et paysagère se superposant aux structures routières.

Les **échangeurs** sont particulièrement intéressants du point de vue de la protection de la nature, étant donné qu'ils comportent des espaces verts relativement étendus entre les différentes routes. Les différentes surfaces partielles d'un échangeur ne devraient pas être plantées selon des critères différents (comme autant de «petits jardins» artificiels différents), mais elles devraient toutes pouvoir se couvrir de la même végétation naturelle. Les végétations de ces différentes surfaces pourraient alors, avec le temps, se fondre en une seule formation végétale (par exemple une forêt) couvrant l'ensemble de l'échangeur. Le réseau technique des routes disparaîtrait alors sous cette végétation unique. Il en est ainsi de l'échangeur du Kirchberg dans le Grünewald par exemple, dont toutes les surfaces partielles se sont couvertes spontanément d'essences d'arbres de la forêt environnante. La forme de végétation, destinée à recouvrir l'ensemble d'un échangeur, peut être une forêt, mais également un bosquet, un verger, un bocage (ensemble de prairies entrecoupées de haies et de rangées d'arbres), une prairie naturelle, etc. (voir aussi chapitre 2.2.4.5. concernant l'aménagement écologique des ronds-points et des échangeurs).

Aménagement écologique des aires de services





Photomontage de végétalisation d'un parking pour camions, à l'aire de service de Capellen montrant les possibilités.

Les aires de services comprennent plusieurs éléments qui se prêteraient à un aménagement écologique, à savoir les parkings pour voitures et camions, les chemins piétonniers, les places piétonnières, les aires de jeux et les zones de verdure étendues. Une valorisation écologique et paysagère des aires de services existantes pourrait être atteinte par une réduction de l'entretien (diminution de l'intensité du fauchage, arrêt de l'épandage d'herbicides sur les surfaces de circulation, arrêt de l'élagage des arbres et de la taille des arbustes, etc.). Il en résulterait aussi une amélioration de la qualité de vie pour les usagers.

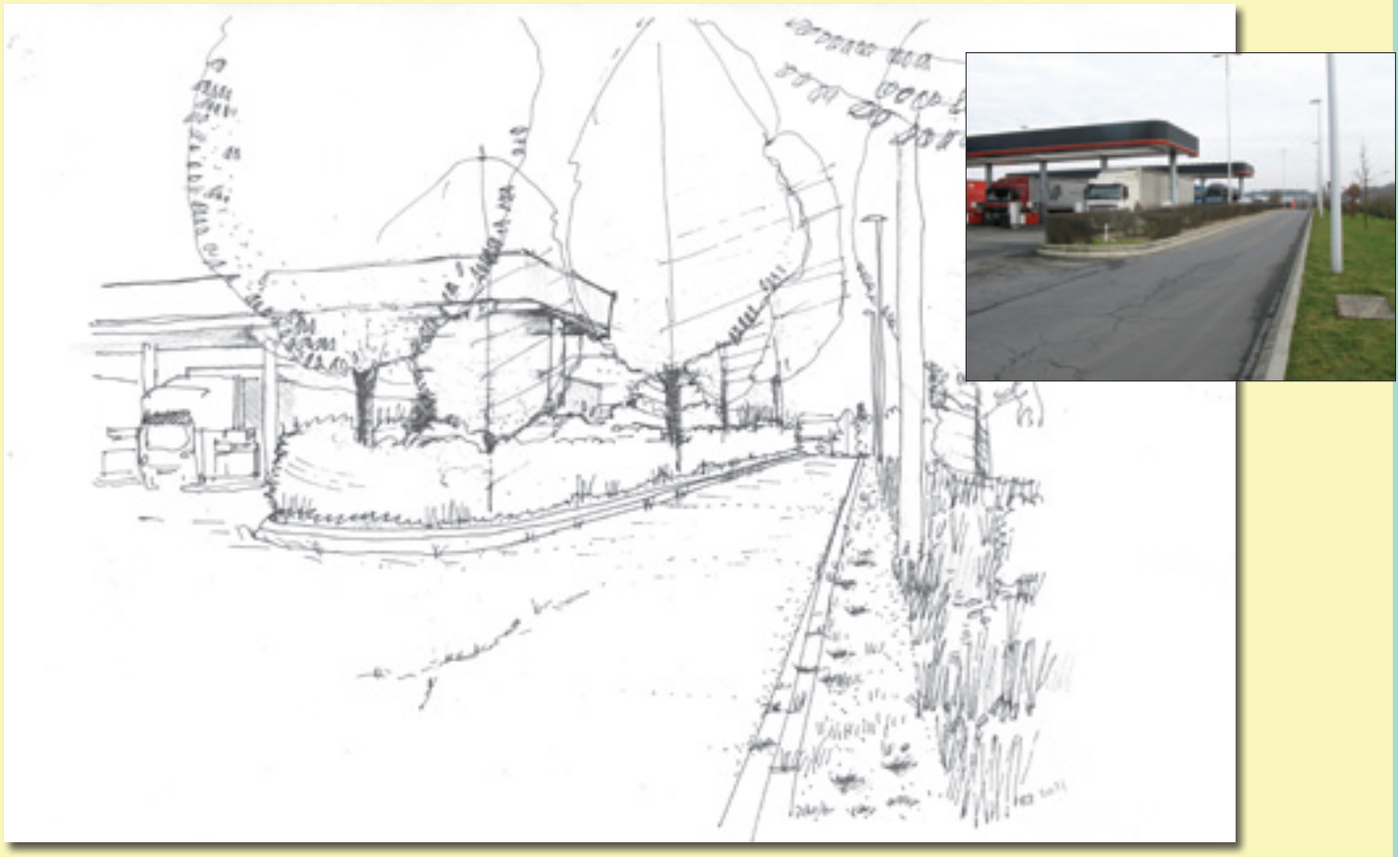






Exemple positif: Aménagement écologique de la place de jeux de l'aire de service de de Capellen.





Aire de Capellen: proposition pour la valorisation écologique et paysagère par l'extensification de l'entretien.



Les **aires de services** constituent des zones de verdure étendues où s’offriraient beaucoup de possibilités d’aménagement écologique, étant donné qu’elles comportent le plus souvent des espaces verts assez étendus, et que les contraintes liées à la circulation des véhicules y sont moins prononcées que sur l’autoroute proprement dite. Lors de leur aménagement, il serait possible de prendre en considération les propositions suivantes:

- Les plantations devraient se limiter à l’installation d’arbres. Il est recommandé de recourir aux baliveaux. Ils permettent d’aboutir à des arbres bas-branchus qui peuvent se développer librement dans les zones de verdure étendues.
- Les haies devraient en principe s’installer par succession naturelle. Il suffirait à cet effet de délimiter des surfaces où il est renoncé au fauchage. Il est cependant possible de réaliser une plantation initiale (plants disposés à espacements très larges) à l’intérieur de laquelle des plantes supplémentaires peuvent s’installer par succession naturelle.
- La végétation herbacée, à savoir celle des prairies, mais aussi celle située en-dessous des haies et des arbres, devrait s’installer par succession naturelle (pas de copeaux d’écorce, pas de plantes couvre-sol, pas d’herbicides).
- Les aires de jeux pourraient être aménagées suivant des concepts écologiques. Un exemple intéressant à cet effet pourrait être la place de jeux écologique du lotissement «Rieselfeld» à Freiburg im Breisgau.
- Les chemins pour piétons, les places de repos, les places de pique-nique pourraient être réalisés en substrats maigres (concassé, pavés ou dalles non posés dans le béton*)* ou même en terre battue. Il est toutefois évident que la circulation piétonne des voyageurs doit être garantie à tout moment, et que les personnes ne doivent pas se salir les souliers en sortant de la voiture (boues, flaques d’eau, etc.). Cette garantie est donnée, entre autre, si le concassé est mis en œuvre selon les normes techniques et les règles de l’art (voir chapitre 2.1.3. concernant les substrats maigres). Il serait par ailleurs possible de limiter l’exécution en substrats maigres aux surfaces de circulation moins fréquentées. Il est aussi rappelé que des surfaces de circulation en asphalte ou béton peuvent s’intégrer dans la nature s’ils sont bordées de végétation naturelle et entretenue de manière extensive.
- Le mobilier tel que bancs, tables, poubelles pourrait être réalisé en bois non raboté et non traité, afin qu’il se patine aux couleurs de la forêt ou des haies en hiver, contribuant ainsi à l’intégration de l’aire de services dans le paysage. Il doit toutefois être garanti que le mobilier urbain garde sa fonctionnalité durant quelques années et qu’il y ait amortissement des investissements. A cet effet, il est suggéré d’avoir recours aux bois suffisamment durs tels que le chêne, le mélèze, le douglas et le pin. Du point de vue du développement durable, il serait également intéressant d’utiliser du bois provenant des forêts du Luxembourg.

La **bande centrale des autoroutes** offre également maintes possibilités d’aménagement écologique :

- Lorsqu’elle comporte deux glissières parallèles, l’espace entre celles-ci pourrait être réalisé en concassé ou en scories qui se couvriraient de végétation par succession naturelle, à condition qu’il y soit renoncé à l’épandage d’herbicides.
- Même si cet espace est recouvert d’asphalte ou de dalles bétonnées, la végétation peut y prendre pied avec le temps, toujours à condition qu’il y soit renoncé à l’épandage d’herbicides. Il peut s’avérer nécessaire également de renoncer à d’autres formes d’entretien, telles que l’enlèvement de matières organiques qui s’y déposent avec le temps et qui favorisent l’installation spontanée de végétation. Il faudrait pour le moins diminuer l’intensité de ce type d’entretien.
- Si la bande centrale est composée de deux barrières dissymétriques dites «murs californiens», il est proposé de remplir l’interstice de tout-venant. Par la suite la surface apparaissant ainsi au sommet des deux murs californiens peut se couvrir spontanément de végétation naturelle, d’abord herbacée et plus tard, le cas échéant, ligneuse. L’avantage de la végétation qui s’y installe est d’empêcher l’effet d’éblouissement occasionné par les phares des voitures circulant dans l’autre sens.
- Le développement de la végétation doit être contrôlé, notamment pour empêcher que la végétation ligneuse ne pénètre dans le profil de la chaussée.

Structures de protection le long des autoroutes

Les parois de protection, non exécutées en bois brut, peuvent être intégrées dans le paysage par végétalisation. Si la taille est suffisamment extensive, les formes rigides de la paroi s'estompent.





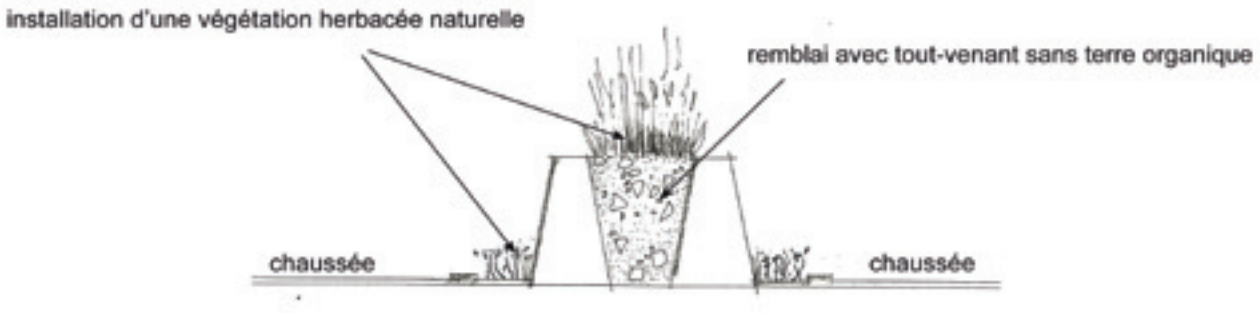


Exemple négatif: Paroi en bois à essence non indigène, raboté et traité. Si les parois de protection sont réalisées en bois, celui-ci devrait être mis en œuvre sous une forme brute, c'est-à-dire non traitée et non rabotée. Le bois prend alors avec le temps une patine naturelle dont la couleur est adaptée au paysage (voir exemple en Suisse à la page 111).



Exemple positif: Autoroute aux Pays-Bas délimitée par une clôture avec poteaux en bois non traité. En comparaison avec la clôture au fil plastifié et les poteaux en métal, telle qu'elle est utilisée au Luxembourg, la technique employée aux Pays- Bas peut contribuer à l'intégration paysagère de l'ouvrage et en diminuer le coût. Lorsque le pied de la clôture ne subit qu'un fauchage extensif (permettant la constitution d'une bande herbacée naturelle avec conservation des herbes desséchées en hiver), il peut en résulter également une valorisation écologique. La clôture devrait être disposée aussi près que possible de la chaussée, afin qu'un maximum de l'emprise soit disponible comme corridor écologique.

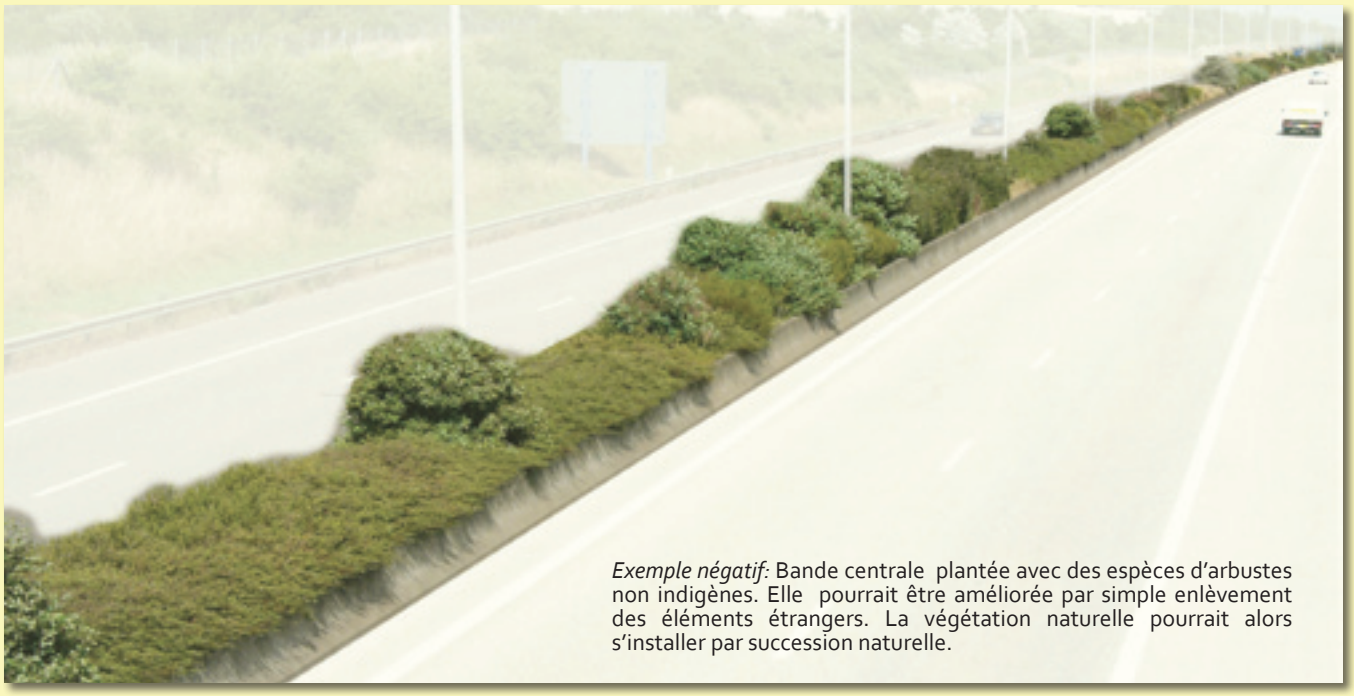
Aménagement écologique de la bande centrale



Bande centrale avec mur californien. Il peut présenter les caractéristiques écologiques d'un mur traditionnel: sur sa tête et à son pied peut s'installer spontanément une végétation herbacée naturelle.



Bande centrale avec glissière. Si au niveau des glissières le soubassement de l'autoroute peut apparaître à ciel ouvert, une végétation herbacée naturelle s'y installe par succession naturelle.



Exemple négatif: Bande centrale plantée avec des espèces d'arbustes non indigènes. Elle pourrait être améliorée par simple enlèvement des éléments étrangers. La végétation naturelle pourrait alors s'installer par succession naturelle.



Saules marsault s'étant installés par succession naturelle dans la bande centrale et pouvant exercer un effet anti-éblouissant.



Même si la bande centrale ne présente qu'une petite largeur, il y a moyen d'y développer une végétation ligneuse d'une certaine envergure (effet anti-éblouissant, limitation de l'effet de fragmentation).



Bande herbacée naturelle au pied de la glissière de l'autoroute.



Une mauve sauvage, plante de la flore indigène, s'est installée spontanément à l'intérieur de la plantation composée exclusivement d'arbustes non indigènes.



La surface en scories entre les murs californiens s'est couverte spontanément de végétation ligneuse qui peut exercer un effet anti-éblouissant..

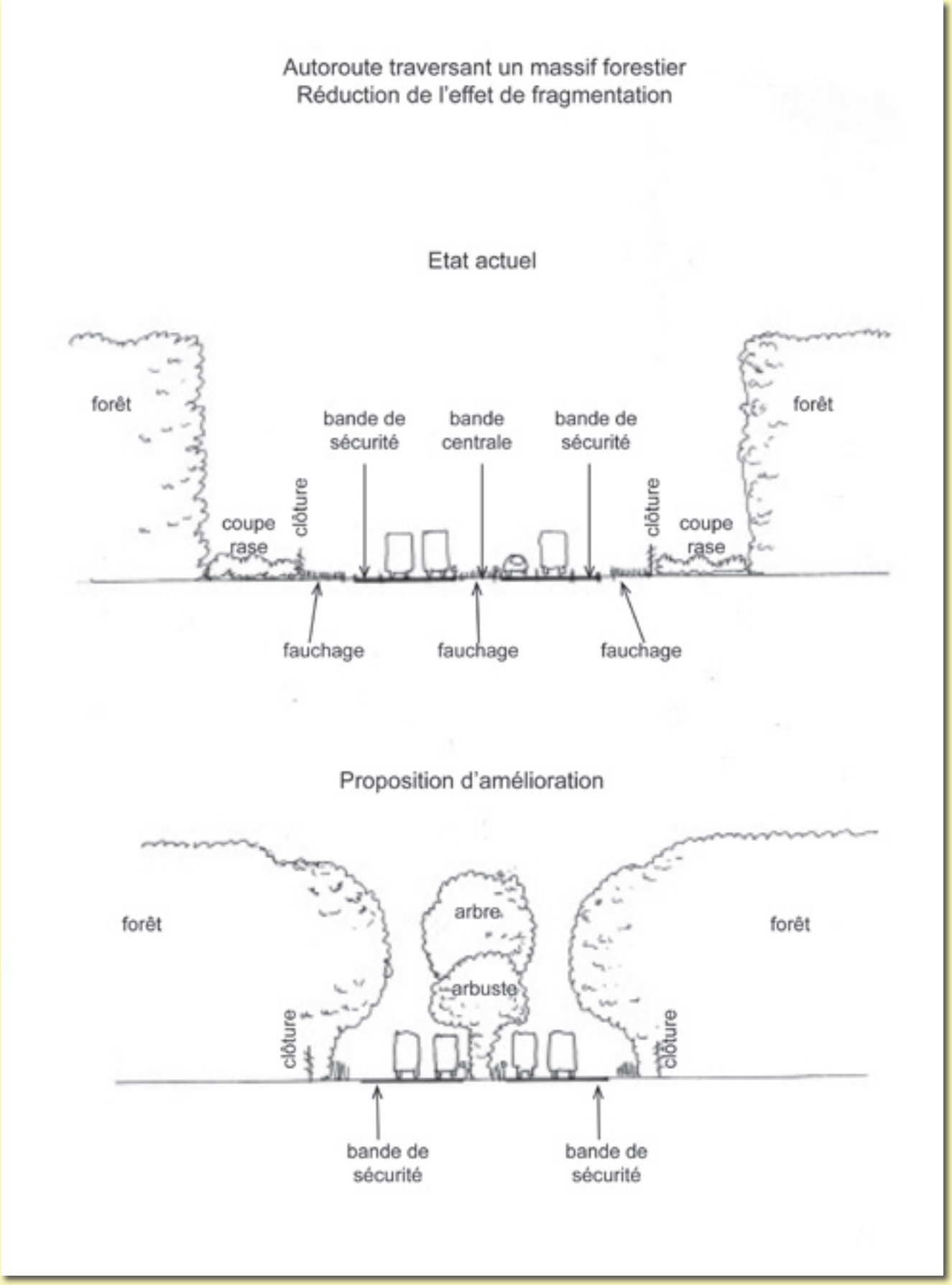




Autoroute à Bâle: Mur californien rempli de substrat maigre avec végétation spécifique.

exemples positifs

Reduction de l’effet de fragmentation



reduction de l’effet de fragmentation









Autoroute de Luxembourg-Bruxelles au niveau de Namur. La végétation ligneuse forme un toit de couronnes au dessus de la bande de secours à une hauteur de 5 mètres. La bande centrale, quoique relativement étroite, comporte des arbres dont les couronnes s'étendent en largeur au dessus d'une hauteur de 5 mètres.

exemple positif

2.2.2. L'aménagement des routes nationales et des chemins repris

Il est rappelé que la configuration des routes nationales et des chemins repris est arrêtée dans des **gabarits standardisés**, qui, pour autant qu'ils ne sont pas contraires aux objectifs de la loi modifiée du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles, devraient être respectés lors de toute nouvelle construction, respectivement lors de redressement de route.

Une mesure d'aménagement particulièrement importante permettant de valoriser une route nationale ou un chemin repris se rapporte à la conservation, l'amélioration et à la création d'allées et rangées d'arbres (2.2.2.1). D'autres mesures d'aménagement, tels que la restauration ou la création de murs en maçonnerie séche, peuvent également avoir des effets environnementaux non négligeables (2.2.2.2).

2.2.2.1. Les allées et rangées d'arbres

Les allées et rangées d'arbres le long des routes, ou alignements d'arbres, revêtent, d'abord en raison de leurs dimensions, une valeur environnementale particulièrement importante. Voilà pourquoi, il importe de préserver et d'améliorer celles qui existent sous condition que les aspects relatifs à la sécurité soulevés sont préservés. Un aspect important, souvent discuté en rapport avec les allées et les rangées d'arbres le long des routes, est celui de la sécurité routière.

A. La valeur environnementale des allées et rangées d'arbres
Il convient de distinguer la valeur écologique, la valeur paysagère et la valeur culturelle.

La valeur écologique
Les allées et rangées d'arbres produisent de nombreux effets biologiques dont il convient de relever notamment les suivants :

- Les allées et rangés d'arbres de bord de route jouent un rôle en matière de microclimat, entraînant un abaissement des températures bénéfique à une réduction des consommations de carburant (diminution de l'usage de la climatisation, réduction des évaporations de carburant des réservoirs).
- Elles précipitent les poussières et abattent un certain nombre de polluants.
- Elles constituent des puits de carbone, qui pourraient rentrer dans des stratégies de compensation carbone.
- Elles constituent des habitats spécifiques pour de nombreuses espèces animales et végétales du fait des conditions d'éclairement et du microclimat qui y règnent, qui sont ceux d'une longue lisière forestière simple ou double. En outre, soustraits à l'exploitation forestière pour remplir leur fonction culturelle et d'ornement de la route, ces alignements peuvent atteindre une longévité devenue rare par ailleurs, et pourtant indispensable à certaines espèces ; elle contribue de ce fait à faire des allées des habitats précieux.
- Sous leurs houppiers peuvent se développer des strates arbustive et herbacée plus ou moins importantes, comportant de nombreuses espèces.
- La présence continue d'un couvert arboré peut contribuer à lutter contre les plantes invasives telle la renouée du Japon.
- Les allées et rangées d'arbres rétablissent la continuité spatiale entre les biotopes isolés dans des paysages artificialisés par l'agriculture intensive ou l'urbanisme (corridors écologiques).
- Elles constituent un ouvrage de franchissement qui vient corriger l'effet de coupure de l'infrastructure. Sans arbres - et même avec des haies - le franchissement d'une route est souvent fatal aux oiseaux ; avec la voûte des arbres, le franchissement se fait au-dessus des véhicules, évitant les collisions.

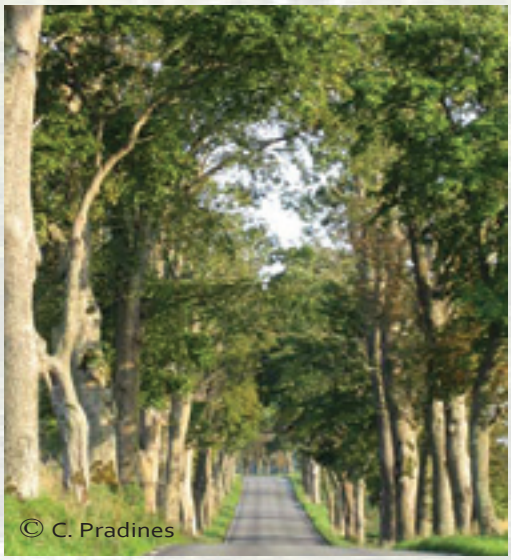
Le rôle pour la faune et la flore est reconnu par la loi du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature, qui protège les allées et rangées d'arbres le long des routes (notamment par ses articles 14 et 17).



Allée d'arbres remarquable à Rédange :

Afin qu'une allée puisse développer ses effets écologiques et paysagers, il faut veiller à ce que l'entretien soit suffisamment extensif : limitation de l'élagage à une hauteur de 4 à 5 mètres, du côté extérieur renonciation à l'enlèvement annuel des branches gourmandes, du côté de la chaussée raccourcissement des branches inférieures au lieu de l'élagage, extensification du fauchage. Il est renvoyé aussi au chapitre 3.3. concernant la taille des arbres.









Exemples d'allées correspondant au concept classique de l'allée (principes de régularité et de symétrie) et suffisant aux exigences de la sécurité routière, mais se caractérisant en même temps par une haute valeur environnementale en raison d'un entretien extensif.





Une allée le long d'une route devrait être composée non seulement d'arbres à essence indigène, mais en plus d'arbres caractéristiques du paysage que traverse la route. Ainsi, lorsqu'une route passe à travers la plaine alluviale d'un cours d'eau, l'allée devrait être composée de saules ou de peupliers qui sont les arbres caractéristiques pour ce genre de paysage. Il faudrait renoncer à la taille des saules en têtards.


© C. Pradines

La valeur paysagère

Les allées et rangées d'arbres le long des routes représentent des formes de végétation particulièrement intéressantes, vues de l'extérieur comme de l'intérieur.

- En tant que formes de végétation particulièrement imposantes, très visibles, même de loin, elles constituent un élément essentiel du paysage.


© G.Lopes

La route bordée de l'allée constitue un élément essentiel du paysage.

- Elles soulignent la forme du relief naturel (par exemple lorsqu'elles sont disposées le long d'une route suivant les lignes de niveau dans un versant).
- Elles contribuent à l'intégration d'une route dans l'environnement naturel, en créant un écran semi-transparent ou cachant la circulation à la vue, selon le cas.
- De l'intérieur, pour l'usager de la route, elles accompagnent l'infrastructure technique d'un écrin vivant, changeant au gré des ambiances lumineuses, des heures et des saisons. Leur structure imposante, leur géométrie, leurs proportions, le rythme des fûts, la succession dynamique de tableaux encadrés entre les troncs, la voûte formée par les houppiers qui se rejoignent au-dessus de la route en font ce qu'il est convenu d'appeler des «cathédrales végétales».

Cette forte valeur esthétique fait des allées un élément de rayonnement et d'attractivité des territoires : la revue allemande Motorrad online, dans son article «Herbsttour in Luxemburg», fait l'éloge des allées luxembourgeoises, en soulignant leur caractère exceptionnel. En Allemagne, la «Deutsche Alleenstraße», itinéraire de 2900 km porté par l'ADAC et le Comité allemand du Tourisme, constitue un exemple de l'utilisation de cette attractivité au bénéfice du tourisme.

En raison de leur valeur paysagère les allées bénéficient de la protection de l'article 56 de la loi modifiée du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles (qui considère la beauté et le caractère du paysage comme critères de refus).

Ils sont par ailleurs directement concernés par la Convention européenne du paysage et traités dans l'ouvrage «Facettes du paysage. Réflexions et propositions pour la mise en œuvre de la Convention européenne du paysage» publié par le Conseil de l'Europe en 2012.

La valeur culturelle :

Les alignements d'arbres le long des routes ont une longue histoire, étroitement liée à celle des allées d'arbres des jardins à la française : quand elles n'en sont pas le prolongement pur et simple, elles en ont été directement inspirées. Les plantations réalisées en dehors des jardins répondaient, certes, à des considérations économiques et techniques, mais les considérations esthétiques propres aux jardins à la française faisaient partie du projet routier et les arbres des routes de campagne sont plantés selon les codes des allées classiques, en application des principes de régularité, de symétrie et de juste proportion (voir référence 1 page 154). Il en est de même à l'intérieur des villes, les boulevards, les avenues ont été aménagés selon les mêmes principes. Le Luxembourg n'est pas resté à l'écart de cette histoire qui a marqué toute l'Europe depuis le 16ème siècle. A certaines époques, il a même servi de référence pour ses voisins, notamment avec ses plantations fruitières.

Cette valeur culturelle est déjà prise en compte dans certains cas où les allées font partie des monuments classés en vertu de la législation concernant la protection des sites et monuments.



Exemple positif: Chemin d'accès au Scheidhof (entre Sandweiler et Itzig) bordé d'une allée.

B. La conservation et l'amélioration des allées et rangées d'arbres existantes

Il consiste essentiellement dans une taille appropriée des arbres, un regarnissage si nécessaire et le fauchage au pied des arbres.

La taille

Il est renvoyé au **chapitre 3.3**. concernant la taille des arbres.

Il est rappelé que la hauteur de l'élagage ne devrait pas dépasser les **valeurs-limite suivantes** :

- 4 à 5 m du côté de la chaussée,
- 2,5 m du côté d'un trottoir, d'un chemin piétonnier ou d'une piste cyclable**,**
- 4 à 5 m du côté des terrains agricoles s'il y a circulation des engins agricoles à proximité des arbres,

Un **élagage sur une même hauteur des deux côtés** de l'arbre souligne l'aspect architectural de l'allée (aspect «colonnade» ou «cathédrale»), qui correspond à son apparence classique (principes de régularité et de symétrie).





Rangée d'arbres le long de la route d'Arlon: du côté de la chaussée la hauteur de l'élagage ne devrait pas dépasser 4 à 5 m, alors que du côté du trottoir elle devrait rester limitée à 2,5 m.

L'utilisation de nacelles et d'outillages mécaniques puissants recouvre le risque de vouloir profiter de la hauteur maximale atteignable par l'engin pour élaguer des branches sur toute la hauteur sans raison objective. Elle ne permet pas d'accéder à l'intérieur de la couronne. Au contraire, l'intervention d'élagueurs grimpeurs qualifiés, travaillant principalement avec des outils manuels, présente l'avantage de permettre l'accès à l'ensemble de la couronne et évite la suppression inutile de branches de gros diamètre.

La **taille architecturée**, notamment la taille en caisson, ne devrait intervenir que dans les espaces urbains où l'on souhaite une esthétique très formelle. Elle ne devrait être appliquée que sur les jeunes pousses dans les plans extérieurs du houppier et peut être mécanisée. Mais même en milieu urbain, chaque fois que lors d'un aménagement il est envisagé de mettre l'accent sur l'approche écologique, il faudrait renoncer à ce genre de taille.



Elagage exagéré d'une allée entre Mersch et Gosseldange: la hauteur de l'élagage ne devrait pas dépasser la base de la couronne .

Les plantations en regarnis

Elles sont indiquées dès lors que la «dent creuse» est suffisante pour permettre le développement des nouveaux sujets. Elles s'effectuent dans l'alignement. Elles présentent un intérêt écologique particulier : elles permettent de faire coexister des arbres d'âges différents, ce qui est nécessaire à la survie de certains insectes à faible pouvoir de dispersion lorsque leur arbre-hôte, plus âgé, meurt.

Le fauchage au pied des arbres

Il est renvoyé au chapitre 3.1.2.2. concernant le fauchage le long des routes nationales et chemins repris.

En plus de sa fonction pour la sécurité routière, routière (renforcement de «l'effet tunnel» par les hautes herbes bordant la route) ce fauchage a pour but d'empêcher l'installation d'une végétation ligneuse et de conserver ainsi le caractère de l'allée ou de la rangée d'arbres.

La valorisation écologique et paysagère par l'extensification de l'entretien

Ces mesures ne correspondent pas nécessairement à la conception classique de l'entretien des allées, mais pourraient avoir des effets considérables au point de vue environnemental:

- **Extensification du fauchage** pour générer les formes de végétation herbacées suivantes : la friche herbacée, la prairie à herbes longues, la prairie à herbes courtes, ou les îlots de friche herbacée au pied du tronc des arbres. Si le fauchage n'intervient qu'une fois tous les deux à cinq ans (en vue de la création d'une friche herbacée) des arbustes solitaires peuvent apparaître, qu'il pourrait être, le cas échéant, intéressant de conserver si l'espace disponible est suffisant.
- **Recours à l'élagage dissymétrique,** consistant à renoncer à l'élagage du côté opposé à la chaussée, c'est-à-dire du côté des zones de verdure (excédent d'emprise, talus, zone de récréation, parc, etc.) ou des terrains agricoles (faisant l'objet d'un pâturage extensif ou bénéficiant d'un contrat biodiversité pour la bande le long des arbres). L'élagage dissymétrique peut conduire à un aspect plus naturel ou même plus «sauvage» de l'allée (même si cet aspect ne correspond pas entièrement au concept classique de l'allée).
- **Renonciation à l'enlèvement des branches gourmandes** au delà de 4 à 5 mètres du côté de la chaussée (respectivement sur toute la hauteur du côté opposé à la chaussée), lorsqu'il s'agit de restaurer le houppier d'arbres ayant subi dans le passé des dégradations par un élagage exagéré.
- **Raccourcissement des branches inférieures** à 4 à 5 mètres du côté de la chaussée au lieu de l'élagage ou de l'enlèvement des branches gourmandes.
- **Renonciation à l'enlèvement du bois mort** dans la mesure où il n'en résulte pas de conflits avec les exigences de la sécurité routière.
- L'élagage dissymétrique, la renonciation à l'enlèvement des branches gourmandes, et l'extensification du fauchage peuvent générer un effet de resserrement **(effet de tunnel)**, qui peut inciter les conducteurs à ralentir.



Exemple positif: Valorisation écologique et paysagère d'une rangée d'arbres par l'extensification du fauchage.



Exemple positif: Valorisation écologique et paysagère d'une rangée d'arbres à Sainte-Marie (Belgique) par l'installation spontanée d'arbustes.





Exemples positifs: Effet de tunnel généré par la limitation de l'élagage. A l'entrée des agglomérations il peut inciter au ralentissement.

Restauration de la couronne des arbres par la renonciation a l'enlèvement des branches gourmandes



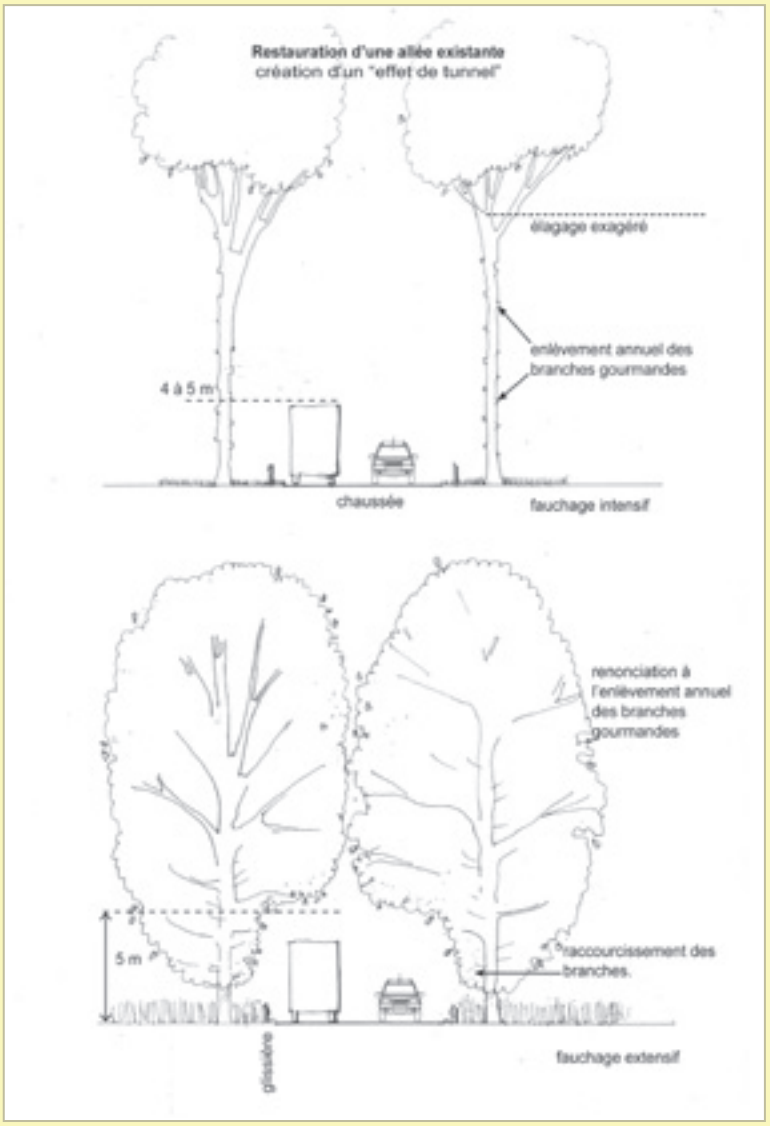




exemples positifs



Lorsqu'une allée ou une rangée d'arbres a subi dans le passé des élagages excessifs, il y a moyen de restaurer une forme plus naturelle de la couronne des arbres par la renonciation à l'enlèvement des branches gourmandes. S'il s'agit d'arbres situés à proximité de la chaussée, la renonciation à l'enlèvement des branches gourmandes n'est mise en oeuvre qu'au dessus d'une hauteur de 4 à 5 mètres, du moins du côté de la chaussée (voir aussi chapitre 3.3.concernant la taille des arbres).



Restauration de la couronne

C) La création de nouvelles allées et rangées d'arbres

La construction d'une nouvelle route engendre toujours un impact plus ou moins important dans la nature et le paysage. La création d'une allée constitue un **moyen particulièrement efficace** pour limiter ou compenser le dommage environnemental lié à la construction d'une nouvelle route respectivement pour intégrer la construction dans le paysage.

Les **distances de plantation à la chaussée** doivent tenir compte à la fois des emprises disponibles et de l'effet d'ensemble que doit conférer la route accompagnée de ses alignements (notamment la formation d'une voûte).

Lors du **choix des essences des arbres à planter lors de la création d'une allée**, il faudrait se limiter aux essences indigènes. Il faudrait par ailleurs tenir compte des conditions stationnelles du site. Ainsi une allée le long d'une route traversant la plaine alluviale devrait-elle être composée par des essences de la forêt alluviale, et notamment des saules. Il est recommandé de s'inspirer des références historiques et connaissances locales. En général de belles allées sont générées avec le frêne, le tilleul, l'orme, le chêne, et l'érable. Le platane et le marronnier, même s'ils ne sont pas indigènes, ont servi dans le passé à la création d'allées qui aujourd'hui constituent des éléments paysagers hautement remarquables.



Exemple positif: Allée en Roumanie constituée d'arbres plantés sous forme de baliveaux (arbres à plusieurs tiges).

Une **valorisation environnementale au-delà des techniques classiques établies** pourrait être atteinte par des procédés spécifiques tels que le recours aux baliveaux, c'est-à-dire des plants d'arbres à plusieurs tiges (voir photo d'une allée en Roumanie) ou le recours aux saules (non coupés en tétards) dans la plaine alluviale des cours d'eau.

Le long des routes nationales et chemins repris, la plantation des arbres ne pourra se faire qu'à des distances conformes aux directives de sécurité. Même si, dans certains cas, les arbres doivent être plantés à une plus grande distance du bord de la chaussée, il convient de souligner que de tels aménagements peuvent générer des paysages d'une grande beauté et d'une haute valeur écologique dans la mesure où ils facilitent la réduction de l'intensité de l'élagage ou même la renonciation à tout élagage ainsi que l'extensification du fauchage (voir photographie de l'allée à Florenville aux pages 155 et 320-321 et chapitre 2.2.2.2.). En effet les arbres ont plus d'espace pour développer librement les formes naturelles de leur houppier. Par ailleurs les biotopes herbacés peuvent s'étendre sur une plus grande largeur en dessous des arbres.

Sur les tronçons de route où les problèmes de la sécurité routière sont encore plus accentués, il est possible que dans certains cas il faille se résoudre à renoncer tout simplement à la création d'un nouvel alignement d'arbres. Il existe alors de moyens de créér des aménagement sans arbres, c'est-à-dire composés uniquement de formes de végétation arbustive et herbacée, et qui sont susceptibles de déployer des effets écologiques et paysagers des plus intéressants (voir chapitre 2.2.2.2.).



Fonction de guidage de l'allée: la route reste visible dans le brouillard.

E) Les allées et rangées d'arbres et la sécurité routière

En principe des allées ou rangées d'arbres devraient avoir un **effet favorable sur la sécurité routière** (effet de guidage et de lisisbilité de la route, effet tunnel incitant à la réduction de la vitesse, rangée d'arbres implantée entre la chaussée et un trottoir ou un chemin piétonnier, etc).

© C. Pradines



Fonction de guidage d'une rangée d'arbres: elle signale l'approche d'un carrefour.

Pourtant le nombre des accidents en rapport avec la présence d'arbres est élevé. Par ailleurs la gravité des accidents est accrue en cas de sortie de chaussée avec heurt contre arbre. Voilà pourquoi la préservation des allées et rangées d'arbres existantes, mais surtout la nouvelle plantation, continuent à être souvent remises en question.
Dans ce contexte il est renvoyé d'abord à la **Charte nationale de la sécurité routière** (voir chapitre 1.1. concernant la législation), mais plus particulièrement au document que l'Administration des ponts et chaussées a présenté en octobre 2012 et qui est intitulé **«Synthèse du colloque «Arbres routiers» du mois d'avril 2012. Proposition d'une méthodologie de mesures correctives».** Il est aussi signalé que l'Administration des ponts et chaussées a créé un **groupe de travail «Audits de sécurité»** dans lequel sont représentés des administrations et des organisations concernées par la matière.

La synthèse du colloque **«**Arbres Routiers**»** établit d'abord à partir des données statistiques une **série de constats** montrant notamment que les accidents contre les arbres prennent une part considérable dans le bilan des accidents mortels. Il met également en évidence que la vitesse joue un rôle primordiale pour l'accidentologie.

Le document développe ensuite des propositions de **mesures correctives** comme par exemple

- l'installation de dispositifs de retenue tels qu'une glissière (même si l'espacement réglementaire n'est pas donné),
- la possibilité de renoncer à la plantation d'alignements nouveaux et de lui préférer des aménagements écologiques sans arbres,
- le marquage profilé des bords,
- le redressement de virages trop accentués,
- la limitation de la vitesse,
- une signalisation appropriée,
- la mise en œuvre d'un revêtement revêtement anti-dérapant,
- le renforcement du contrôle de la vitesse.

Il convient de souligner que la **contribution de l'aménagement écologique et l'entretien extensif** peut consister à accentuer de telles mesures. Ainsi la glissière peut-elle être réalisée en bois non traité, si possible exécutée de manière artisanale, et apparaître comme une clôture traditionnelle le long des arbres. La réduction de l'intensité de la taille et du fauchage peuvent créér un « effet de tunnel » incitant le conducteur à ralentir (voir ci-dessus).

Comme exposé au chapitre précédent (concernant la création de nouvelles allées et rangées d'arbres), la renonciation dans certains cas à la création d'alignement nouveaux respectivement le respect d'une distance plus grande entre le bord de la chaussée et les arbres **ne sont pas nécessairement préjudiciables à la protection de la nature.** Enfin, même si dans certains cas, s'il faut appliquer des critères plus sévères pour les routes nationales et chemins repris, il faut considérer qu'il existe de nombreuses voies où la circulation est moins intense et où par conséquent il n'existe pratiquement pas de restrictions à cet égard (routes communales, pistes cyclables, chemins ruraux, etc.).

Le document propose enfin une **stratégie pour le traitement sécuritaire** des arbres routiers. Il distingue notamment entre le cas de figure où les alignements d'arbres se trouvent dans une zone de danger (selon RPS) et celui où cela n'est pas le cas. S'ils ne se trouvent pas dans une zone de danger aucune action ne s'impose. Si, par contre, ils se situent dans une zone de danger il propose différentes solutions selon qu'il y situation dangereuse ou non et que le maintien de l'état actuel est souhaité ou non (par exemple arbres malades).

2.2.2.2. Les autres mesures d'aménagement

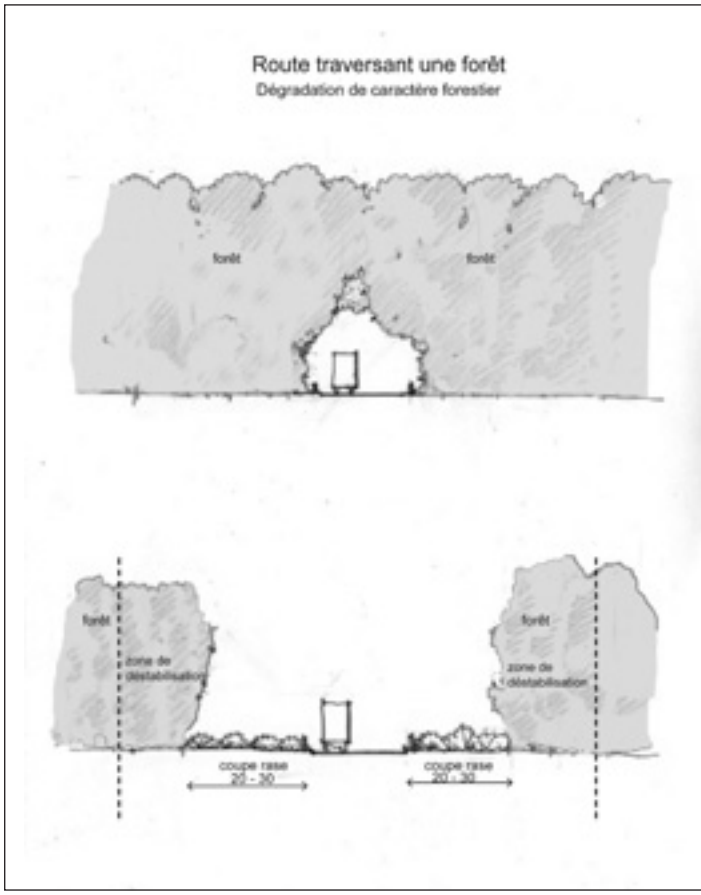
A côté des allées, il existe d'autres formes végétales qu'il y aurait moyen de développer pour valoriser une route nationale ou un chemin repris :

- Si dans certains cas, l'Administration des ponts et chaussées ne souhaite pas planter les arbres à proximité immédiate de la chaussée, comme le prévoit la définition de l'allée classique, il y a moyen de créer des **alignements d'arbres à une certaine distance** qui ne sont pas sans valeur environnementale (voir photo des alignements d'arbres le long de la route d'Arlon à Florenville). En effet, dans ce cas, la largeur relativement importante de l'emprise devrait permettre de renoncer complètement à l'élagage et de faciliter l'extensification du fauchage. Si celui-ci n'intervient qu'une fois tous les deux à cinq ans (en vue de la création d'une friche herbacée), il peut conduire à l'apparition d'arbustes solitaires qu'il y aurait moyen de conserver en raison de l'emprise disponible.

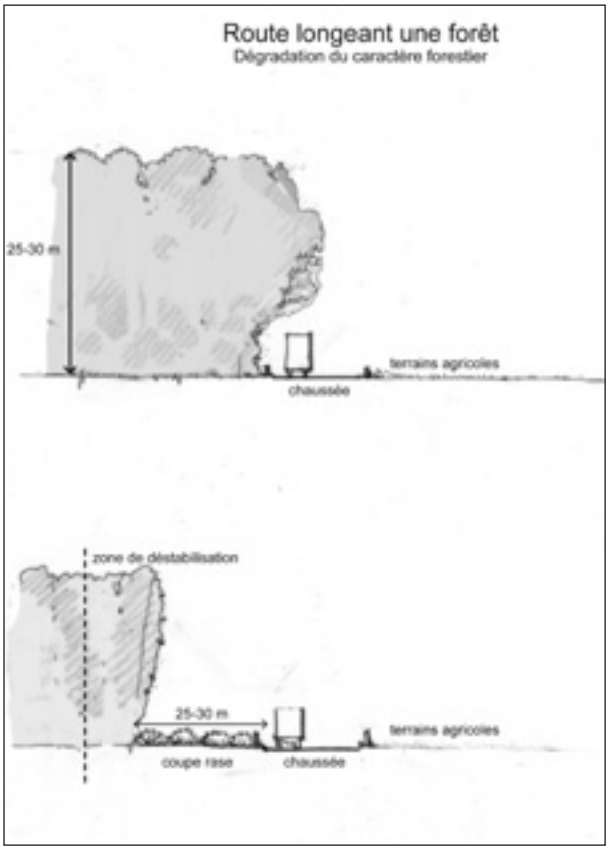


Exemple positif: Alignements d'arbres le long de la route entre Arlon et Florenville. Les arbres sont plantés à une distance relativement importante du bord de la chaussée. Il en résulte des avantages pour la sécurité routière, mais aussi pour la protection de la nature (possibilité de favoriser le caractère bas-branchu des arbres et le développement de la végétation herbacée et arbustive).

- Les **arbres isolés** peuvent accompagner avantageusement des points d'intérêt du parcours tels des ouvrages hydrauliques, des croix de chemin, des bancs, par exemple. Leur gestion se fera de manière analogue à celle des alignements d'arbres, en évitant les tailles trop dissymétriques.
- Souvent les **routes nationales ou chemins repris traversent un massif forestier**. Les arbres de la forêt forment alors un toit de couronnes au dessus de la route. Le caractère forestier se poursuit au delà de la route. Malgré la présence de la route le massif forestier continue à apparaître comme une unité végétale et écologique d'un seul tenant. Depuis quelques années, il est procédé, pour des raisons de sécurité, à des coupes rases sur des bandes larges de plusieurs dizaines de mètres de part et d'autres de la route. Il en résulte une dégradation du caractère forestier : il n'y a plus un seul grand massif forestier traversé par une route, mais deux petites forêts isolées séparées par une route. Il serait souhaitable que ces pratiques, introduites récemment, soient à nouveau arrêtées. Le problème du danger de la chute d'arbres, déjà assez limité dans un massif fermé, peut être résolu par la surveillance régulière de l'état de santé des arbres et par des interventions sylvicoles ayant pour but de développer des arbres de lisière.



Lorsqu'une route traverse un massif forestier il faudrait renoncer à aggraver l'effet de fragmentation par des coupes rases pratiquées sur une bande de plusieurs dizaines de mètres de part et d'autre de la chaussée. Il faudrait au contraire conserver le toit de couronnes que les abres agés forment au-dessus de la route.



Lorsqu'une route longe une forêt il ne faudrait pas enlever les vieux arbres de lisière dont les branches surplombent la chaussée. Caractérisés par des hauteurs moins importantes que celles des arbres de l'intérieur du massif, et par des troncs plus courts et plus gros, ils contribuent à la stabilité de la forêt. Leur caractère bas-branchus génère par ailleurs l'aspect des lisières forestières telles qu'elles existent dans le paysage rurale traditionel.

- Il en est de même lorsque la route ou le chemin longe un massif forestier. La lisière, qui s'est formée au cours de dizaines, parfois de centaines d'années, comporte le plus souvent des arbres très âgés dont les couronnes peuvent surplomber la chaussée. Ce genre de lisière, caractéristique du paysage traditionnel formé par l'homme, est riche en biodiversité, et constitue une importante valeur paysagère. Il faudrait renoncer à sa destruction par la mise en œuvre de coupes rases sur une bande de plusieures dizaines de mètres de largeur.
- Sur les tronçons de route, où une plantation d'arbres n'est pas souhaitée, une valorisation écologique et paysagère des abords des routes nationales et chemins repris peut être atteinte par la **création de haies naturelles.** Leur installation devrait se faire non pas par plantation, mais par succession naturelle. Il est rappelé dans ce contexte que les vieilles haies bordant actuellement encore de nombreuses routes de campagne (composées essentiellement de prunelliers et d'aubépines) se sont presque toutes installées par succession naturelle. Si par la suite elles ne sont pas taillées de manière trop stricte, elles peuvent atteindre des dimensions intéressantes et former même un «toit» au dessus du bord de la chaussée.
- Une mesure d'aménagement écologique particulièrement simple consisterait à mettre en place le long des routes de **formes de végétation herbacée naturelle** (prairie à herbes courtes, prairie à herbes longues, friche herbacée). Leur installation devrait se faire, non pas par ensemencement, mais par succession naturelle. Leur développement seait assuré par fauchage extensif.

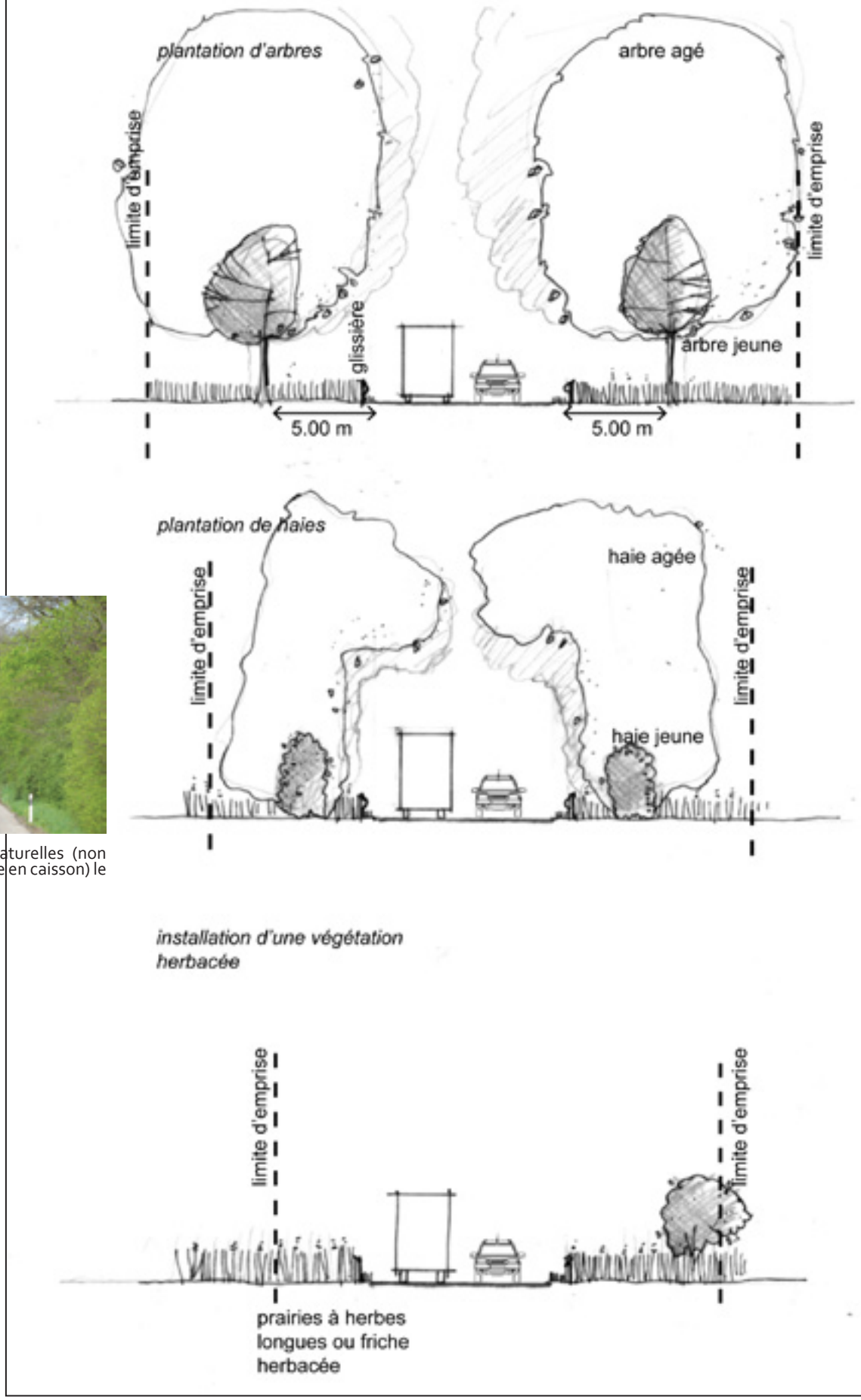
Les haies de prunelliers et d'aubépines, qui existent aujourd'hui le long des routes, n'ont pas été plantées, mais se sont installées spontanément. Pour créer de nouvelles haies aux abords des routes il ne serait donc pas absolument nécessaire de procéder à des plantations, mais il suffirait de renoncer au fauchage pour activer la succession naturelle.





Haies aux formes naturelles (non diminuées par la taille en caisson) le long d'une route

Aménagement écologique des espaces verts
le long des routes nationale et chemin repris



Si pour une raison ou une autre il n'est pas souhaité de planter une allée (au sens conventionnel), il existe différentes possibilités alternatives pour réaliser des aménagements écologiques aux abords de la route.

Aménagements écologiques autres que la plantation d'allées ou de rangés d'arbres

exemples positifs















Aménagements écologiques autres que la plantation d'allées ou de rangés d'arbres

Aménagements écologiques autres que la plantation d'allées ou de rangés d'arbres

Si, pour une raison ou une autre, il n'est pas possible de planter des allées ou des rangées d'arbres le long des routes, il y a moyen d'y réaliser des aménagements en principe sans arbres et pourtant à haute valeur écologique et paysagère. Il peut s'agir de la mise en place de structures plus ou moins homogènes telles que de simples friches herbacées (notamment lorsque l'espace en largeur est limité) ou de haies continues. Mais il est également possible de prévoir des aménagements à structures multiples et variables, c'est-à-dire composées d'arbustes solitaires ou d'îlots d'arbustes situés à l'intérieur de friches herbacées. Le cas échéant, si l'espace est suffisant, elles peuvent comprendre des arbres solitaires. L'installation de ces formes de végétation, herbacée et ligneuse, devrait se faire par succession naturelle (pas d'ensemencement, pas de plantation, pas de fauchage). Il faudrait renoncer à toute taille de la végétation ligneuse, à l'exception de celle nécessaire au dégagement du gabarit de la circulation.













exemples positifs



Accotement («Summerwé») le long de la route de Luxembourg à Leudelange. Réalisé en concassé (ou en scories), il peut se couvrir spontanément d'une végétation herbacée naturelle.

Outre les mesures se rapportant au maintien ou à l'installation de végétation, d'autres interventions permettent une valorisation paysagère et écologique des routes.

Ainsi, lors des travaux de terrassements de talus, il serait souhaitable de renoncer, dans la mesure du possible, au **lissage des surfaces terrassées et à leur recouvrement en terre arable.**

Les **accotements immédiats de la chaussée («Summerwé»)** pourraient être réalisés en concassé non recouvert de terre arable. Ainsi la végétation herbacée croît moins vite et atteint des hauteurs moins importantes, de sorte que l'entretien s'en trouve diminué. Le fait que les accotements subissent périodiquement un décapage pour assurer l'écoulement de l'eau de la chaussée n'est pas négatif pour la protection de la nature, même si de la végétation herbacée y est temporairement détruite. En effet cette opération renouvelle le caractère maigre du substrat et par voie de conséquence son intérêt écologique.

L'installation de **glissières**, qu'elles soient en bois ou non, peuvent être particulièrement intéressantes lorsqu'il s'agit d'aménager à côté de la route un sentier pédestre ou une piste cyclable, alors que l'espace entre la route et la deuxième infrastructure n'est que peu important (pas assez important pour y installer un large espace de verdure): la glissière peut conférer une sensation de sécurité aux piétons et aux cyclistes, mais elle peut en même temps avoir un intérêt écologique de part la bande herbacée susceptible de s'installer spontanément à son pied.



Le long des anciennes routes de campagne, mais aussi à l'intérieur des villages, subsistent souvent des vestiges de vieux murs en maçonnerie sèche. Lors du redressement de ces routes, il faudrait restaurer les murs en maçonnerie sèche, respectivement le cas échéant les rebâtir à l'endroit correspondant au projet routier. Il est rappelé qu'un mur en maçonnerie sèche peut remplir les exigences de soutènement nécessaires, si le dimensionnement est approprié (voir schéma page 106).

Si un talus doit être maintenu par un mur, il serait souhaitable de donner la préférence aux exécutions en **maçonnerie sèche**. Lors des redressements de routes ou de chemins repris, il faudrait ne jamais supprimer des anciens murs en maçonnerie sèche existants, mais au contraire soit les restaurer, soit les reconstruire conformément aux exigences de la nouvelle géométrie de l'ouvrage. Lorsque le mur en maçonnerie sèche est destiné à longer une route nationale ou un chemin repris, il faut évidemment, lors de la reconstruction, veiller au respect des règles de la statique en ce qui concerne son dimensionnement.



Talus le long de la route d'Echternach couvert de forêt pionnière entre Waldhof et Gonderange.



Après le redressement ou l'élargissement d'une route, il faudrait renoncer au recouvrement en terre arable des talus, en vue de favoriser les stations à substrats maigres qui sont devenues rares dans les paysages modernes.

Pour favoriser l'installation d'une **bande herbacée au pied des murs en béton** il est recommandé de prévoir sur le trottoir un espace de quelques centimètres sans revêtement en asphalte, où le soubassement en concassé affleure. Il n'est pas nécessaire à cet effet de construire au pied du mur une petite plate-bande délimitée au moyen d'une bordure et remplie de terre organique. Si tel n'est pas possible, il y a moyen de faire avancer le recouvrement en asphalte ou de béton jusqu'au pied du mur : s'il y est renoncé à l'épandage d'herbicide il y a apparition spontanée de végétation herbacée dans les petites fentes qui s'ouvrent entre le pied du mur et le recouvrement (voir aussi chapitre 2.1.4. concernant les murs)

Murs de soutènement le long des routes nationales et C.R.

La construction d'ouvrages destinés à soutenir les talus est une opération fréquente le long des routes. Par rapport aux murs conventionnels, il existe des alternatives plus écologiques :

- murs en béton brut avec structures de coffrage apparentes,
- murs en maçonnerie sèche (dimensionnés de manière appropriée),
- murs dont la partie supérieure est réalisé en bois non traité et non raboté,
- murs en gabions.



Exemple négatif: Mur au Rollingergrund construit de manière conventionnelle. Une amélioration de la situation existante pourrait être atteinte par la réduction de l'intensité de l'entretien au pied du mur (renonciation aux herbicides) et par le remplacement de la végétation ligneuse non indigène au sommet du mur.

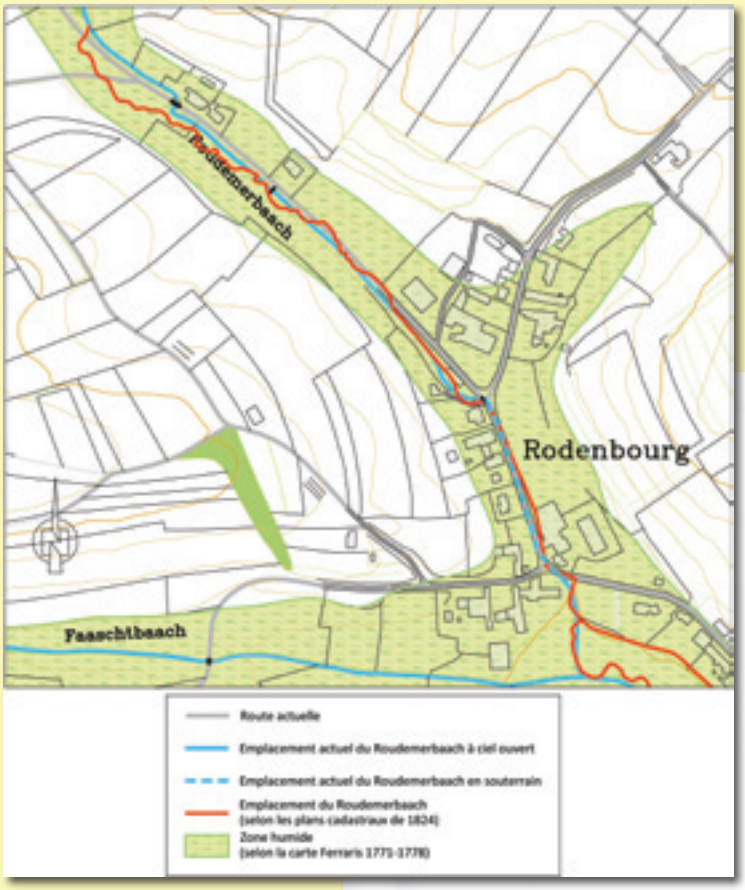


Exemple négatif: Mur construit de manière conventionnelle. Sur un site se trouvant dans une zone protégée d'intérêt communautaire, à haute valeur écologique (versant exposé au soleil, plaine alluviale de la Sûre), et destiné à servir d'attrait au tourisme, il aurait fallu recourir à des modalités d'aménagement plus écologiques. Pour améliorer la situation existante, il faudrait supprimer la végétation non indigène plantée au sommet du mur et diminuer l'intensité de l'entretien.



Exemple positif: Mur en gabions le long du C.R. 102 entre Schoenfels et Mersch. Il existe des moyens relativement doux pour assurer le soutènement des talus le long des routes. Après leur construction, il faut veiller à ce que l'entretien soit suffisamment extensif (accepter l'installation de végétation même ligneuse sur la paroi du mur en gabions, fauchage extensif à son pied).

Restauration du paysage fluvial dans le cadre du réaménagement de la route à Rodenbourg

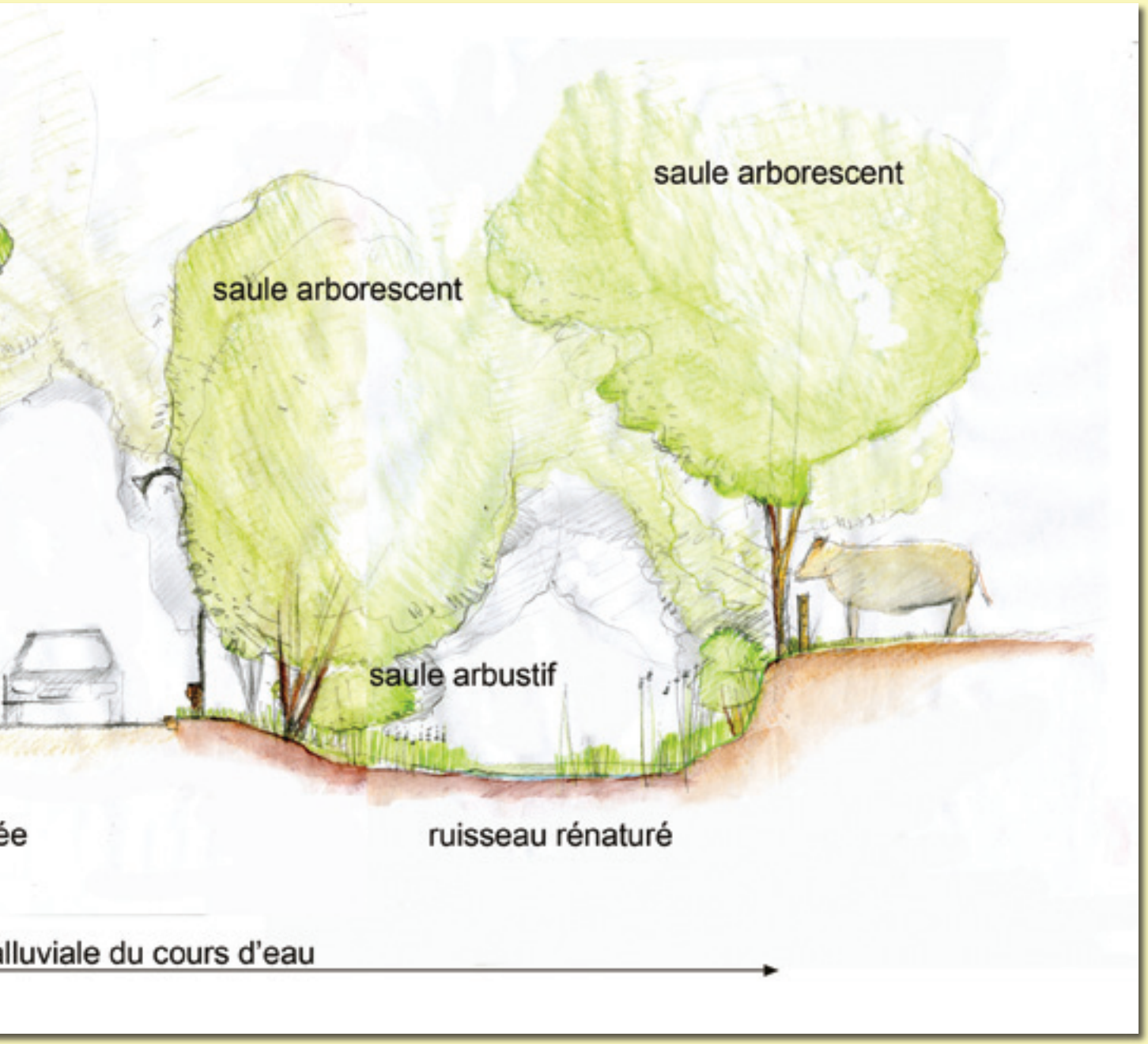


Zone humide potentielle de la plaine alluviale du ruisseau, telle qu'elle se dégage de la carte du Comte de Ferraris et qui est aujourd'hui traversée par la route.



Exemple positif: Route bordée de saules en Flandre. Il faudrait renoncer à tailler les saules de manière systématique en têtards, mais de favoriser au contraire le développement de leurs formes naturelles.

La route de Rodenbourg à Junglinster traverse la plaine alluviale du ruisseau. Pour empêcher son inondation périodique, le lit du ruisseau a été élargi dans le cadre d'une renaturation. L'aspect du paysage fluvial peut être restauré par l'implantation d'une végétation caractéristique de la plaine alluviale, qui est constituée notamment de saules. Alors que ceux-ci apparaissent spontanément le long du ruisseau renaturé, ils peuvent être installés par plantation dans la plate-bande entre la chaussée et le trottoir. Après quelques années, ils forment un toit de couronnes couvrant l'ensemble de la plaine alluviale ainsi que les ouvrages. L'aspect naturel de la végétation arborescente spécifique du paysage fluvial peut être renforcé par la limitation de l'élagage et surtout par la renonciation à la taille des saules en têtards.



rodenbourg



2.2.3. L'aménagement des pistes cyclables et des chemins

Les pistes cyclables (2.2.3.1), les chemins ruraux et forestiers (2.2.3.2), les chemins pédestres et les sentiers (2.2.3.3), ont en commun de se prêter particulièrement bien à la mise en œuvre de mesures d'aménagement écologique et d'entretien extensif, dans la mesure où les exigences techniques liées à la circulation routière sont, le plus souvent, moins sévères que sur les routes nationales et les chemins repris.

2.2.3.1. L'aménagement des pistes cyclables

Il faut distinguer deux sortes de pistes cyclables : les pistes cyclables du réseau national et les pistes cyclables communales.

2.2.3.1.1. L'aménagement des pistes cyclables du réseau national

Au Grand-Duché, un réseau national de pistes cyclables est retenu par la loi du 6 juillet1999. Dans le but de raccorder entre eux les centres vitaux du pays et donner un caractère touristique au pays, ce réseau doit garantir certains paramètres de sécurité, de viabilité et de durabilité (largeur, revêtement, entretien). Vu l'intérêt national de ces chemins de communication, l'Administration des ponts et chaussées considère qu'une continuité avec un revêtement en dur est de mise (même si la loi ne l'impose pas). Des aménagements écologiques y sont possibles, à condition que les contraintes techniques définies par la loi et les règles de fonctionnement de l'Administration des ponts et chaussées soient respectées.

2.2.3.1.2. L'aménagement des pistes cyclables communales

Les pistes cyclables communales ont pour assise soit des chemins ruraux soit des chemins forestiers. Elles se prêtent particulièrement bien à des aménagements écologiques car les exigences techniques liées à la circulation y sont moins sévères que sur les pistes cyclables du réseau national. Il faut cependant veiller à ce que toute mesure d'aménagement écologique ou d'entretien extensif soit conçue de manière à ne pas diminuer, mais augmenter, d'une part, l'acceptation des pistes cyclables par les usagers et, d'autre part, leur commercialisation touristique. Dans ce contexte, il convient d'examiner au cas par cas si une proposition d'aménagement écologique est susceptible d'augmenter l'attrait touristique d'une piste cyclable, ou bien si au contraire son acceptation diminue avec le degré de perméabilité et de rugosité du revêtement.

2.2.3.1.3. Propositions d'aménagement écologique

Sous réserve des énonciations ci-dessus, il est suggéré d'examiner au cas par cas dans quelle mesure il est possible d'intégrer dans de nouveaux projets de pistes cyclables certaines des propositions d'aménagement écologique suivantes.

Parmi les revêtements en dur, le simple revêtement en asphalte ou en enrobés s'intègre le mieux dans le paysage, dans la mesure où il est similaire à celui de la route ou du trottoir. Il faudrait **renoncer aux revêtements aux couleurs et structures non adaptées** au caractère traditionnel du paysage.

Même avec un revêtement en asphalte ou enrobés, la piste cyclable peut se présenter dans un état écologique hautement intéressant, si les espaces verts qui la longent sont constitués exclusivement de **végétation indigène** (à cet effet elle devrait avantageusement s'installer par succession naturelle), si le **fauchage est suffisamment extensif** (prairie à hautes herbes en été, herbes desséchées en hiver), et s'il est **renoncé à l'épandage d'herbicides**.



Exemple positif: Piste cyclable à Knokke / De Zoute , Belgique



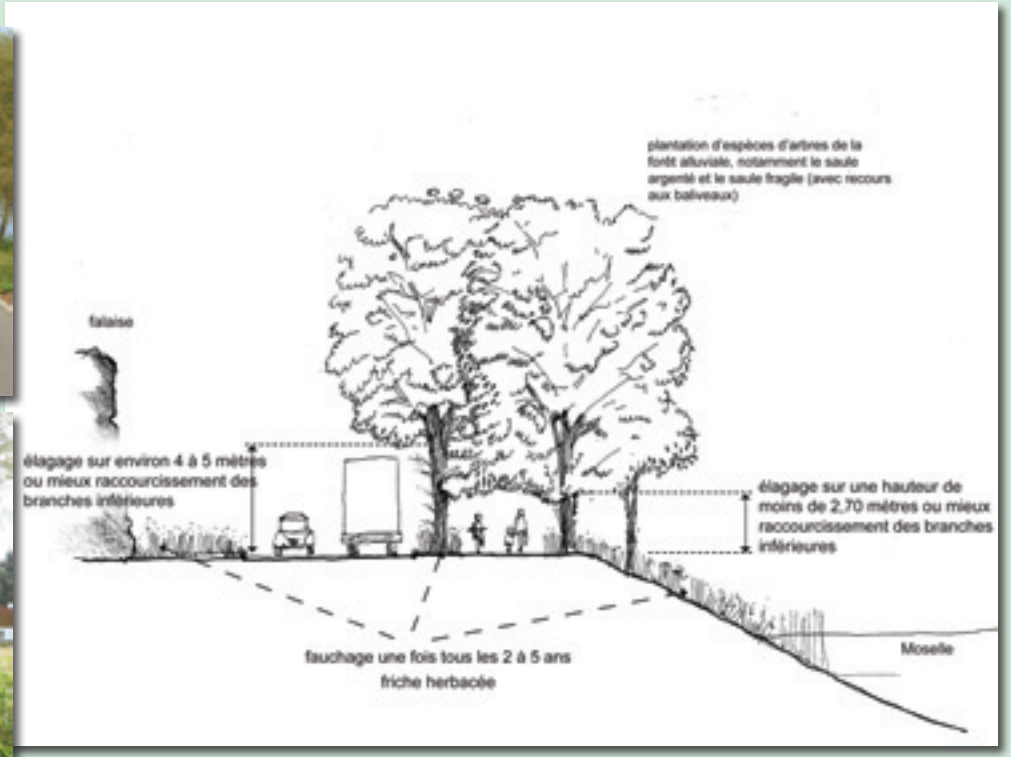
Exemple négatif: La couleur et le matériau du revêtement ne sont pas adaptés au caractère du paysage. Il aurait fallu utiliser un simple revêtement en asphalte qui aurait été en harmonie avec celui de la chaussée. Le tracé n'aurait pas dû être aligné, mais aurait dû suivre les formes du relief naturel. L'intensité du fauchage devrait être réduite. Il faudrait renoncer à l'épandage d'herbicides sur la surface de circulation.



Exemple positif: Piste cyclable à Rapperswil : Le tracé suivant les structures du terrain naturel, la conservation de la végétation naturelle des alentours (la piste cyclable traverse une roselière de la plaine alluviale), la renonciation aux bordures et les transitions fluides qui en résultent, l'entretien extensif, constituent les facteurs qui impliquent une parfaite intégration paysagère de l'ouvrage, même si le revêtement est l'asphalte.







Lorsqu'une piste cyclable est aménagée au bord d'un cours d'eau il faudrait essayer de faire bénéficier l'usager du caractère et de l'atmosphère du paysage fluvial. Ce but peut être atteint en premier lieu par la plantation d'arbres caractéristiques de ce genre de paysage, comme les saules ou les peupliers. Plantés comme baliveaux et élagués au strict nécessaire (il faudrait renoncer à la taille des saules en têtards), ces arbres peuvent générer des structures paysagères imposantes.

L’installation de la végétation devrait en principe se faire par succession naturelle. Si des plantations d’arbres ou de haies sont effectuées, elles devraient se faire avec des espèces indigènes et caractéristiques des conditions stationnelles (voir liste des arbustes et arbres indigènes au chapitre 2.1.2.). Ainsi, les pistes cyclables longeant la Moselle et la Sûre pourraient-elles être assorties de végétations caractéristiques de la forêt alluviale, avec des saules arborescents et arbustifs par exemple. L’installation de la végétation herbacée en-dessous des plantations d’arbres ou de haies devrait toujours se faire par succession naturelle (pas de copeaux d’écorce, pas de plantes couvre-sol, pas d’herbicides).

Lorsque les **clôtures** sur les propriétés privées longeant la piste cyclable doivent être remises en place après les travaux de construction, il est suggéré de les exécuter avec des poteaux en bois non traité à l’exemple de ceux qui ont été utilisés autrefois, qui contribuent à déterminer le caractère rural de nos paysages.



Abri le long d’une piste cyclable à Lorentzweiler.

En principe une piste cyclable devrait contourner les zones humides qui constituent des biotopes protégés, et non pas les traverser. Pour des raisons de sensibilisation environnementale il peut cependant s’avérer intéressant qu’un **chemin mixte pour piétons et cyclistes traverse une zone humide**, du moins sur des tronçons limités. Parfois le passage à travers ce genre de surfaces est inévitable (topographie, situation foncière, etc.). Dans ces cas, il y aurait moyen d’aménager la piste cyclable sous forme de chemin sur pilotis ou bien (lorsqu’il s’agit par exemple de traverser des zones à écoulements dans un versant) sous forme de gué : ces modalités d’exécution permettent d’éviter les dégradations du biotope humide qu’entraînerait la construction d’un chemin en dur. Il est évident que ce genre d’aménagement ne peut être réalisé que si l’absence d’incidences sur l’environnement est établie au préalable par une étude d’impact.

Lorsque la piste cyclable longe une route et que **l’espace entre la route et la piste cyclable est étroit**, il est suggéré d’examiner la possibilité d’installation d’une glissière, qu’elle soit en bois ou non, pour séparer les deux infrastructures. Elle prend peu de place et peut présenter un intérêt écologique, de par la bande herbacée qui peut se développer spontanément sur le concassé dans lequel est installée la glissière (à condition que le fauchage y reste extensif et qu’il y soit renoncé aux herbicides).

Si des **abris pour les usagers** doivent être érigés le long d’une piste cyclable traversant un paysage rural, il est proposé de les exécuter dans le style de l’architecture rurale de manière à les faire ressembler aux petits abris agricoles, c’est-à-dire en bois non traité et non raboté, qui prend avec le temps une patine dont la couleur s’apparente à celle de la forêt ou des haies en hiver. Le toit d’une construction aussi petite ne devrait nécessiter qu’une pente unique.



Digue à Ostende (Belgique). La circulation à vélo est possible sur des substrats en bois.



Il est possible de pratiquer le cyclisme sur des substrats maigres à condition qu’ils soient confectionnés selon les règles de l’art (composition verticale correcte, pas de grouine de Meuse, mais des matériaux luxembourgeois, etc.).

Lorsque le chemin mixte pour piétons et cyclistes doit traverser une zone humide, une zone amphibienne ou une zone à eau basse, elle peut être réalisée sous forme d'un chemin sur pilotis.



Exemple positif: Piste cyclable sur pilotis à Rapperswil (Suisse).



Exemple positif: Chemin mixte pour piétons et cyclistes en concassé à Pétange. L'eau passe par-dessus la surface de circulation par un gué. Dans ce genre de projets, il importe de veiller à la sécurité des usagers (signalisation).

Aménagement des pistes cyclables



Exemple positif



Exemple négatif

Lorsque la bande de terrain entre la piste cyclable et la chaussée est étroite, elle devrait être réalisée, non pas en terre organique (photo de droite), mais en concassé (photo de gauche).





Piste cyclable suspendue au mur de la route au moyen d'une plate-forme en béton (photo à gauche). Il aurait été avantageux de réaliser celle-ci en bois non traité (le cas échéant sur pilotis) et à un niveau plus proche de l'eau (phote à droite: piste cyclable sur pilotis à Oostende). Une alternative aurait consisté à aménager la piste cyclable au niveau de la plaine alluviale du cours d'eau.



Exemple positif: Une glissière en bois, inplantée dans le substat maigre, est un moyen parfait pour séparer la piste cyclable de la chaussée d'une route.



Exemple positif: Une piste cyclable peut être séparée de la chaussée par un mur californien. Il faudrait alors renoncer aux herbicides afin qu'une bande herbacée naturelle puisse se constituer au pied de celui-ci.











exemples positifs

Piste cyclable le long de la route Arlon-Florenville en Belgique. L'aménagement écologique d'une piste cyclable ne doit pas nécessairement faire recours aux substrats maigres pour la confection de la bande de roulement. Il peut tout aussi bien se faire avec un revêtement en asphalte ou en béton à condition que soient respectées certaines règles: pas de bordures, installation de la végétation herbacée par succession naturelle, fauchage extensif, renonciation aux herbicides sur la bande de roulement, acceptation de la végétalisation de l'asphalte ou du béton dans les fissures transversales (réduction de l'entretien réparatif), limitation de l'élagage des arbres. Une piste cyclable peut avantageusement se présenter avec des largeurs plus limitées, du moins surs certains tronçons. Le recours à l'asphalte crée une harmonie paysagère avec la chaussée.

2.2.3.2. L'aménagement des chemins ruraux et forestiers

Les chemins ruraux et forestiers constituent une importante source de biodiversité hautement spécifique. Mais leur **caractère de biotope** est tributaire de la circulation qui s'y effectue. Dès que celle-ci s'arrête, le chemin est colonisé par la végétation ligneuse. Certaines haies à la campagne sont d'anciens chemins ruraux abandonnés et aujourd'hui complètement envahis par la végétation ligneuse. Pour protéger les biotopes du chemin rural ou du chemin forestier, il ne faut donc en aucun cas prévoir l'interdiction d'y circuler. En revanche, il faut s'opposer à leur recouvrement en substrat fermé tel que l'asphalte, les enrobés, ou le béton.



Exemple positif: Chemin rural à Busancy (France), réalisé en concassé et couvert de végétation herbacée qui s'est installée spontanément.

En principe, tous les nouveaux chemins à créer devraient être **réalisés en concassé**. Le plus souvent il n'y a pas de raison objective pour les recouvrir d'asphalte ou de béton. Pour créer une portance suffisante permettant la circulation d'engins lourds (tracteurs, camions, etc.), il suffit de prévoir une composition appropriée du soubassement. Même les chemins en pente peuvent être exécutés en concassé, si l'érosion par ruissellement superficiel des eaux de pluie est inhibée, par exemple au moyen de rigoles transversales en bois (voir système des rigoles transversales en bois utilisé en Suisse).

Lorsqu'un chemin rural ou forestier traverse un petit cours d'eau, un filet d'eau provenant d'une source ou d'une zone de ruissellement ou de suintement dans une pente, il est recommandé de **faire passer l'eau**, non pas en-dessous du chemin par un tuyau souterrain, mais au-dessus de celui-ci **sous la forme d'un gué**. Un tel ouvrage, d'un grand intérêt écologique et paysager, et de longue tradition dans le monde rural, peut être exécuté en pavés non posés dans le béton.

S'il s'agit de faire passer un cours d'eau plus important nécessitant la construction d'un véritable **petit pont,** celui-ci devrait être exécuté **en bois** non traité et non raboté, et suivant le principe d'un chemin sur pilotis (supports multiples), selon les règles de l'art. Un ruisseau peu large, mais assez profond (cas fréquent au Luxembourg des ruisseaux ayant subi un aménagement hydraulique) peut être traversé au moyen d'un pont rudimentaire, composé de deux poutres métalliques, sur lesquelles sont disposées transversalement des poutres en bois. Ce genre de pont peut avoir une portance élevée et supporter le poids d'engins agricoles ou de camions forestiers.



Exemple positif: Le passage d'un chemin forestier à travers un cours d'eau devrait se faire au moyen, non pas d'un pont reposant sur des culées, mais d'un gué. Etant donné que les chemins forestiers ne sont utilisés que par des engins lourds, le gué ne devrait pas poser de problèmes de circulation.

Après la construction d'un nouveau chemin, la **végétation** devrait pouvoir s'installer par succession naturelle, à moins que l'on souhaite que le chemin soit bordé d'une ou de deux rangées d'arbres qui doivent être plantées. L'installation d'une haie naturelle (large de plusieurs mètres) peut se faire facilement par succession naturelle. La création d'une haie linéaire, destinée à être taillée en caisson (large de moins d'un mètre) peut nécessiter le recours à la plantation, surtout lorsque l'on souhaite accélérer l'évolution naturelle, par exemple pour protéger les usagers du vent ou pour des raisons esthétiques. Il est cependant rappelé que la plupart des anciennes haies bordant nombre de chemins n'ont pas été plantées, mais se sont installées spontanément.



Chemin creux dans une forêt à Grundhof. Certains chemins forestiers, dont notamment les chemins creux, constituent non seulement des biotopes, mais aussi des valeurs culturelles et historiques.



L'eau de pente devrait traverser un chemin forestier, non pas par une canalisation souterraine, mais à ciel ouvert au moyen d'un gué.

Exemple positif: Les chemins forestiers ne devraient jamais être réalisés en asphalte ou béton asphaltique, mais toujours dans un concassé régional. Ils devraient suivre de près les lignes du relief afin que les terrassements soient limités à un minimum. Les ornières ponctuelles, les écoulements d'eau traversant le chemin, l'humidité, ainsi que d'autres conditions stationnelles spécifiques peuvent accroître la valeur écologique et esthétique du chemin.

Exemple positif: Chemin rural près de Grundhof / Müllerthal: Si les chemins ruraux sont recouverts d'enrobés noirs ou de béton asphaltique, leurs abords devraient être maintenus dans un état d'entretien extensif.

Il est souvent intéressant de **faire border un chemin d'une clôture,** s'il s'agit d'économiser de l'espace tout en créant de la biodiversité. Il est rappelé que les clôtures sont d'importantes sources de biodiversité (voir chapitre 2.1.6. concernant les structures de délimitation et de protection).

Exceptionnellement, **un chemin rural ou chemin forestier revêtu d'asphalte, d'enrobés ou de béton** peuvent avoir un intérêt environnemental, s'ils ont un certain âge et n'ont pas subi d'entretien. Alors des fissures peuvent se former dans le revêtement qui permettent à des plantes spécialisées de s'y installer. Contrairement à ce qui est souvent affirmé, les chemins ne perdent pas leurs qualités statiques dès l'apparition des premières fissures. Il faudrait donc dans ce domaine, comme dans beaucoup d'autres, réduire les mesures de réparation (voir chapitre 3.6. concernant l'entretien des substrats maigres).



Exemple positif: Chemin rural avec ornières. Les vases périodiquement exondées constituent des habitats devenus particulièrement rares dans les paysages modernes.

Exemple positif: Chemin rural à Münschecker : en principe les chemins ruraux devraient toujours être réalisés en concassé, étant donné qu'ils sont destinés à la circulation des engins agricoles.





Exemple positif: Chemin rural entre Bigonville et Moulin de Bigonville, bordé de clôtures traditionnelles et de bandes herbacées naturelles.

Exemple positif: Les chemins ruraux se prêtent partculièrement bien à l'installation d'une allée ou d'une rangée d'arbres, étant donnée l'absence des contraintes de sécurité liées aux vitesses élevées qui caractérisent les routes nationales ou les chemins repris.

2.2.3.3 L'aménagement des chemins pédestres et des sentiers

Les chemins pédestres et les sentiers **se prêtent particulièrement bien** à un aménagement écologique, puisqu'ils sont destinés exclusivement à la circulation piétonne.

Ils peuvent se présenter sous les **formes** suivantes :

- chemin avec revêtement en dur *(*asphalte, béton, pavés ou dalles posés dans le béton),
- chemin en pavés non posés dans le béton,
- chemin en concassé,
- chemin en terre,
- chemin sur pilotis en bois.

Leur apparence, leur valeur écologique, mais aussi leur charme pour les usagers, sont essentiellement déterminés par les **caractéristiques** suivantes :

- une faible largeur (moins d'un mètre),
- une végétation herbacée naturelle, ne subissant qu'un entretien extensif,
- des transitions fluides entre la bande de circulation et les bords végétalisés (herbes empiétant partiellement sur la surface de circulation ou bien hautes herbes en été se penchant vers l'intérieur et conférant à l'usager l'impression de traverser une prairie non fauchée),
- des bords non linéaires et non figés par des bordures construites, mais susceptibles d'évoluer en fonction de la circulation piétonne et de la croissance de la végétation.



Exemple négatif: Chemin pédestre longeant un rond-point. Critiques : végétation arbustive constituée d'essences non indigènes, dalles du chemin posées dans le béton, d'origine étrangère et d'une couleur non adaptée au paysage, bordure entre le chemin et les surfaces végétalisées, épandage d'herbicides, fauchage intensif.



Exemple positif: Chemin pédestre à Cloche d'Or à Luxembourg-Ville. Couvert d'un enrobé noir, le chemin dégage une atmosphère de proximité avec la nature du fait de ses abords aménagés avec des formes de végétation naturelles et ne subissant qu'un entretien extensif.



Exemple positif: Chemin pédestre en concassé avec escalier de marches en bois menant vers un parking écologique à Merl .

Un chemin pédestre peut être exécuté avec **revêtement en asphalte**, notamment en milieu urbain, sans perdre une certaine valeur environnementale, si les conditions (caractéristiques) énumérées ci-dessus sont d'autant mieux respectées. Même l'asphalte permet l'apparition de transitions fluides et de bords non figés et non linéaires.

La largeur d'un chemin pédestre ne devrait jamais être augmentée suivant l'argumentation qu'il doit permettre la **circulation des machines d'entretien**. Un chemin pédestre est par définition une voie destinée exclusivement aux piétons. Par ailleurs, une intervention d'entretien doit servir l'objet à entretenir et non pas compromettre son essence. Enfin une réduction de l'entretien au strict minimum (par exemple enlèvement des déchets) ne peut que valoriser le chemin pédestre.

Lorsque le chemin pédestre longe une route à forte circulation, il pourrait être intéressant de disposer une **glissière** (en bois ou non) entre la route et le chemin. La bande où est installée la glissière ainsi que la bande servant à la circulation des piétons peuvent alors être exécutées dans le même substrat maigre, susceptible de se couvrir spontanément de végétation herbacée naturelle.

Exemple positif: Sentier dans la zone protégée «Dumontshaff» à Schifflange. Un sentier ouvrant au public non averti un accès extensif dans la nature devrait être aménagé de manière rudimentaire: il faut adapter le sentier à la nature et non pas adapter la nature au sentier.



Exemple positif: Sentier dans la zone protégée «Manternacher Fiels». Un sentier de découverte de la nature peut avantageusement être disposé le long de haies dont le pied peut être taillé en tunnel (d'une hauteur ne dépassant pas deux mètres).





Exemple positif: Chemin sur pilotis dans la zone protégée «Conzefenn» à Weiswampach. Le chemin sur pilotis est un instrument pour traverser des zones humides sans les détériorer.



2.2.4. Les autres aménagements

Dans ce chapitre sont examinées les possibilités de réaliser des aménagements écologiques au niveau des trottoirs (2.2.4.1.), des places piétonnes (2.2.4.2.), des îlots dans les routes (2.2.4.3.), des parkings (2.2.4.4.), des ronds-points et échangeurs (2.2.4.5.), des bassins de rétention (2.2.4.6.) et des zones de verdure étendues (2.2.4.7.).

2.2.4. Les autres aménagements
2.2.4.1. L'aménagement des trottoirs
2.2.4.2. L'aménagement des places piétonnes
2.2.4.3. L'aménagement des îlots dans la route
2.2.4.4. L'aménagement des parkings écologiques
2.2.4.5. L'aménagement des ronds-points et échangeurs
2.2.4.6. L'aménagement des bassins de rétention
2.2.4.7. L'aménagement des zones de verdure étendues



L'espace qui dans le passé s'étendait entre la chaussée et les maisons, est devenu, dans le milieu urbain contemporain, l'espace du trottoir, de la plate-bande verte et de la bande de stationnement.

2.2.4.1. L'aménagement des trottoirs

Il devrait s'inspirer des **références historiques**, selon lesquelles l'espace entre la chaussée et les maisons était dans les villes et les villages d'autrefois, recouvert d'abord de concassé et plus tard de pavés non posés dans le béton. Il est vrai que les fonctions de cet espace ne sont aujourd'hui plus les mêmes que dans le passé. Cependant et comme autrefois, cet espace sert en principe encore aujourd'hui, à la circulation et au stationnement des véhicules, à la circulation des personnes, au dépôt de matériaux et à l'implantation de végétation. Ainsi pourrait-on, par exemple, considérer les plates-bandes avec arbres qui existent actuellement entre la chaussée et le trottoir, comme l'équivalent du groupe d'arbres, qui par le passé, se situait dans les cours devant les fermes.



Exemple négatif



Proposition d'aménagement

Il serait intéressant de s'inspirer des références historiques pour aménager l'espace entre la chaussée et les maisons. Même dans l'urbanisme moderne, il pourrait être avantageux de le réaliser dans un seul substrat maigre (concassé, pavés, dalles), dans lequel pourraient être implantés des arbres ou des rangées de poteaux pour générer un ordre spatial.

Dans le contexte actuel et concret de l'aménagement des trottoirs, **l'espace visé** devra évidemment se limiter à la propriété publique, à l'exclusion de jardins ou autres surfaces privées situées devant les maisons. En pratique, il s'étend donc du bord de la chaussée à la limite des propriétés privées, et comprend la rigole, la bande de stationnement, la plate-bande avec la végétation et le trottoir.

Lors de l'aménagement d'une rue en milieu urbain, il existe une **grande latitude dans les interventions possibles.** Ainsi, il y a moyen de se limiter à de petites interventions ponctuelles, telles que l'installation d'une végétation herbacée naturelle dans les plates-bandes des arbres, mais on peut aussi envisager des conceptions plus globales, intégrant l'ensemble de l'espace visé tel qu'il est défini ci-dessus. Il convient donc de souligner que, pour chaque rue, il y a moyen d'améliorer des aménagements existants ou d'élaborer de nouvelles planifications, même si pour des raisons aussi variées qu'elles soient (par exemple défaut de moyens budgétaires, problèmes d'acceptation, etc.) il n'est pas possible d'exécuter des interventions substantielles. Une petite intervention écologique peut souvent être le premier pas vers une modification plus profonde.



Exemple positif: Espace entre les maisons et la rue dans un village traditionnel en Belgique.

L'aménagement de l'espace entre la chaussée et les maisons



Exemple négatif

Espace entre la chaussée et les bâtiments dans une rue. Critiques: séparation des fonctions, multiplicité des substrats, délimitation au moyen de bordures, couleurs non adaptées au paysage, formes de végétation non indigènes, entretien intensif.



Proposition d'aménagement

L'espace entre la chaussée et les maisons (comprenant bande de stationnement, plates-bandes, trottoir et terrain privé devant les maisons) détermine l'aspect d'une rue en milieu urbain. L'aménagement de cet espace pourrait s'inspirer des références historiques. En effet, comme par le passé, il possède simultanément plusieurs fonctions. L'état des anciens espaces correspond aux critères de l'aménagement écologiques; recours aux substrats maigres, végétation indigène, transitions fluides, entretien extensif.





Exemples positifs: Références historiques. Dans les villages traditionnels, l'espace entre la chaussée et les maisons sert à la circulation des habitants des maisons, au stationnement des véhicules, au dépôt de matériaux (par exemple le bois de chauffage), mais en même temps au développement de la végétation (pelouse et arbres). Le plus souvent, cet espace est resté dans son état initial en concassé ou en pavés. Certaines parties ont été réfectionnées en asphalte. Il y a transition fluide entre les surfaces de circulation et les surfaces végétalisées.



Exemple négatif

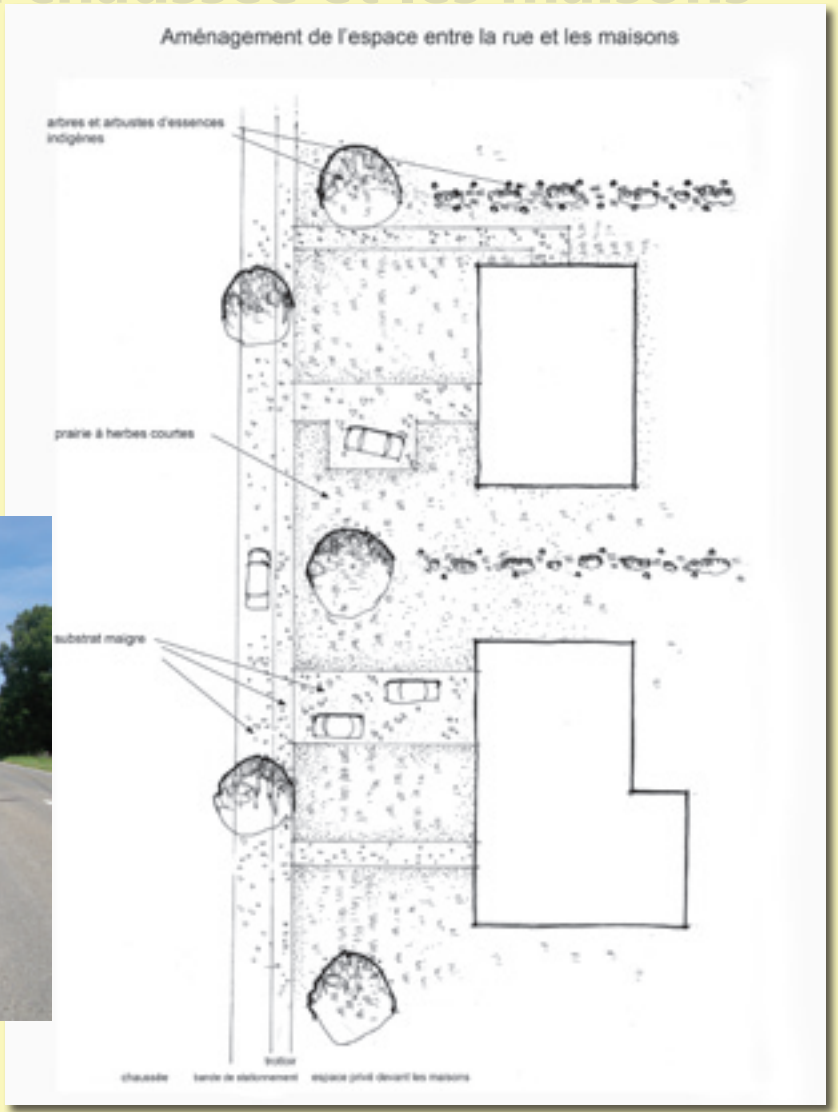


Proposition d'aménagement

Espace entre la chaussée et les bâtiments dans une zone d'activités. Il comprend une bande de stationnement et plates-bandes avec arbres le long de la chaussée, une piste cyclable, un trottoir, une plantation, un parking avec chemin d'accès et emplacements de stationnement. Toute cette surface aurait pu être réalisée dans un même substrat maigre. L'ordre interne de la surface aurait pu être généré par la plantation d'arbres, respectivement par des petites bornes.

espace entre la chaussée et les maisons





Exemple positif: Espace entre la chaussée et les maisons dans un nouveau lotissement en Belgique. Le trottoir, les emplacements de stationnement et les accès au garage et à la maison sont réalisés dans un même substrat maigre. Il serait concevable d'aménager la surface totale (comprenant les zones végétalisées) en substrat maigre. En milieu rural, le substrat maigre pourrait être du concassé, alors qu'en milieu urbain il serait avantageux de recourir aux dalles ou aux pavés. Les surfaces de circulation pourraient même être exécutées en asphalte (sans bordures), à condition que la végétation continue à se présenter comme celle qui a caractérisé l'intérieur des agglomérations.

Aménagement d'une rue sans trottoir



Exemple positif: Rue sans trottoir à Busancy (France).



Exemple positif: Petites surfaces résiduelles, non aménagées, dans une rue sans trottoir.

Lors du redressement d'une petite rue d'un village, mais aussi lors de l'aménagement d'une rue à vitesse limitée dans un quartier d'habitation, il faut se demander s' il faut à chaque fois prévoir un trottoir construit en dur avec bordures, bande de stationnement et bande de verdure. Il devrait parfois être suffisant de laisser non aménagé (hormis un recouvrement en concassé) un espace de part et d'autre de la rue, qui serait susceptible de servir à la circulation et en même temps au développement de la végétation. La transition fluide entre les surfaces de circulation et les surfaces végétalisées pourrait contribuer à la valorisation esthétique. L'espace de la rue qui sert à la fois à la circulation des voitures et des piétons pourrait inciter les conducteurs à réduire leur vitesse.

Exemple négatif: Rue à vitesse limitée à 30 km/h : une valorisation écologique et esthétique pourrait être atteinte par la simple réduction de l'intensité de l'entretien.





Exemple positif: Lotissement écologique «im Rieselfeld» Freiburg im Breisgau (Allemagne).

aménagement
rue sans trottoir

Les interventions les plus faciles à réaliser sont celles relatives à l'aménagement des **plates-bandes individuelles avec arbres** («Baumscheiben»), c'est-à-dire avec un seul arbre par plate-bande, qui se situent soit dans le trottoir soit à l'intérieur de la bande de stationnement entre les emplacements. Différents cas de figure peuvent être envisagés :

- Dans **l'aménagement conventionnel**, elles se présentent sous la forme de « caissons» remplis de terre organique et plantés avec des plantes couvre-sol non indigènes ou recouverts de copeaux d'écorce traités avec des herbicides. Elles sont délimitées au moyen de bordures, le plus souvent surélevées par rapport aux surfaces de circulation du trottoir ou de la bande de stationnement, lesquelles sont exécutées avec un recouvrement fermé (asphalte, béton, dalles ou pavés posés dans le mortier).
- Une **première amélioration** par rapport à cette situation classique consisterait à ne plus y planter de plantes couvre-sol non indigènes, ne plus y déposer de copeaux d'écorce et ne plus traiter ces derniers avec des herbicides, mais d'y installer au contraire une végétation herbacée naturelle, si possible par succession naturelle, sinon par ensemencement écologique. Lorsqu'on est en présence de plates-bandes existantes, qui sont aménagées suivant le concept classique, une amélioration facile à exécuter consisterait à supprimer les plantes couvre-sol non indigènes et à y installer une végétation herbacée naturelle.
- Une **amélioration plus substantielle** consisterait à remplacer la terre organique des plates-bandes par des substrats maigres : soit du concassé, soit du concassé avec en surface des pavés non posés dans le béton. Cet aménagement favorise l'installation de la végétation caractéristique des stations maigres («végétation typique de la roche nue») dont la valeur écologique est plus grande que celle de la végétation s'installant sur la terre arable. Par ailleurs, les substrats maigres supportent bien la circulation : il n'y aurait donc plus formation d'ornières dans le cas où des voitures y circuleraient accidentellement. Enfin, l'entretien serait diminué, la végétation des substrats maigres n'atteignant que de faibles hauteurs et se caractérisant par une croissance lente.
- Une **dernière amélioration** consisterait à ne plus prévoir de bordure surélevée, afin que les eaux de pluie du trottoir ou de la bande de stationnement puissent s'écouler vers les plates-bandes des arbres et s'infiltrer dans le sous-sol.



Exemple négatif: Plate-bande avec arbre, aménagée de manière conventionnelle. Critiques : délimitation par une bordure surélevée, remplissage avec de la terre organique, plantation d'espèces couvre-sol non indigènes et application de copeaux d'écorce traités avec des herbicides .





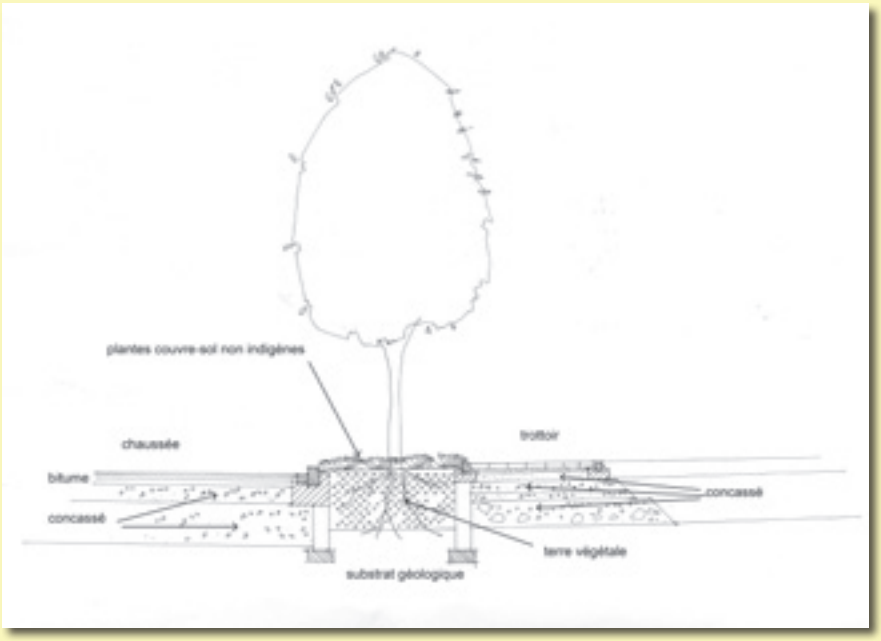
Exemples négatifs: Plates-bandes sans arbres et avec arbres, aménagées de manière conventionnelle: délimitation au moyen de bordures, remplissaga avec de la terre organique, plantes non indigènes, inhibition de l'installation de végétation herbacée naturelle («mauvaises herbes») par dépôt de copeaux d'écorce et épandage d'herbicides.

Les plates-bandes avec arbres peuvent aussi se présenter sous la forme de **plates-bandes collectives pour arbres**, situées alors entre le trottoir et la chaussée ou entre le trottoir et la bande de stationnement. Les principes d'aménagement sont les mêmes que ceux énoncés pour les plates-bandes individuelles.

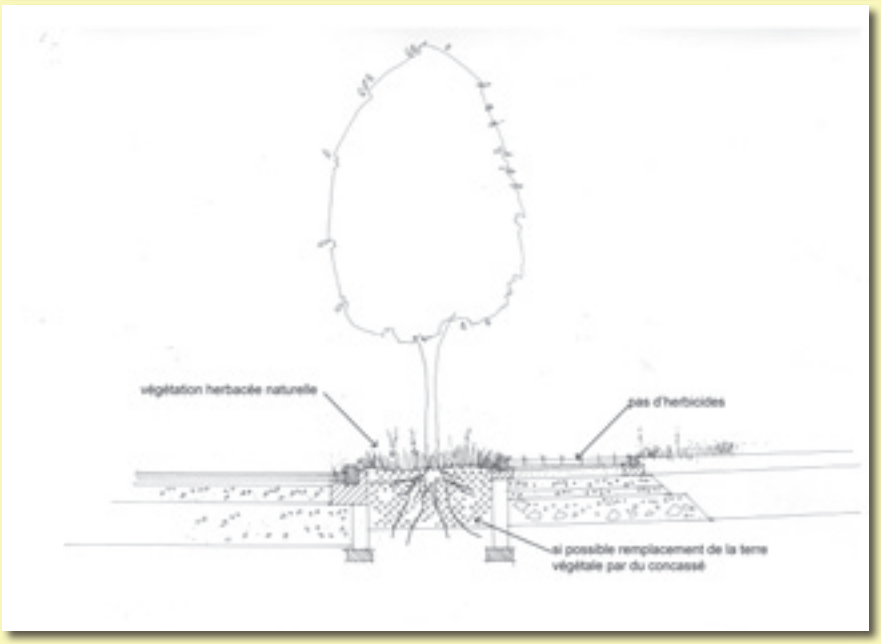
Dans les rues en milieu urbain, sont également souvent aménagées des **plates-bandes sans arbres,** c'est-à-dire des plates-bandes avec arbustes ou des plates-bandes avec végétation herbacée. Les principes d'aménagement resteraient toujours les mêmes (recours aux espèces indigènes, pas de copeaux d'écorce, pas d'herbicides, préférence des substrats maigres à la terre organique, pas de bordure surélevée, etc.).

Une difficulté pratique apparaît souvent lorsque les **plates-bandes sont exécutées sous la forme de caissons avec parois en dur.** Un tel aménagement est parfois préconisé pour empêcher que les racines des arbres ne pénètrent dans des réseaux posés dans le trottoir ou dans la rue. Dans le cadre d'un aménagement écologique, il faudrait en principe renoncer à ce genre d'aménagement, les racines des arbres n'ayant pas tendance à s'infiltrer dans des réseaux, s'ils disposent d'un d'espace vital suffisant pour le développement de leurs racines. Si l'on insiste pour ce genre de mesure, il faudrait la limiter à la mise en place d'une seule paroi du côté critique. Au pire, faudrait-il accepter la construction de parois sur les quatre côtés. Mais dans tous les cas, il importe de veiller à ce qu'il soit renoncé à aménager une couche de béton au fond du caisson. Il arrive que la planification ne prévoie pas la construction de caissons en béton pour les plates-bandes avec arbres, mais qu'en raison de négligences lors de l'exécution des travaux, des masses de béton subsistent au fond de la cavité destinée à la plantation de l'arbre. Dans ce cas, il ne faut pas s'étonner du dépérissement de l'arbre dans les années qui suivent. Les arbres peuvent très bien vivre dans les substrats maigres tels qu'ils sont définis plus haut, et qui de toute façon ne sont mis en œuvre que dans les couches superficielles, mais l'accès de leurs racines à la roche-mère sous-jacente doit être garanti dans tous les cas.

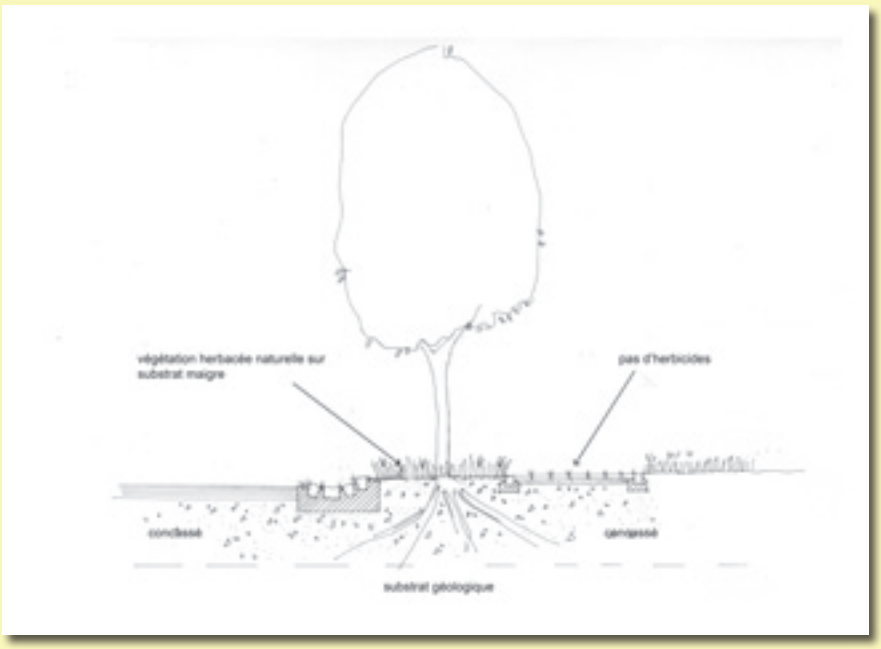
Plates-bandes individuelles avec arbres



Etat conventionnel:
- délimitation avec des bordures construites,
- remplissage avec de la terre arable,
- plantation de plantes couvresol non indigènes,
- dépôt de copeaux d'écorce et épandage d'herbicides pour empêcher l'installation d'une végétation herbacée naturelle («mauvaises herbes»).



Améliorations faciles à réaliser:
- enlèvement des plantes couvre-sol non indigènes
- installation d'une végétation herbacée naturelle par ensemnecement ou mieux succession naturelle,
- remplacement de la terre organique par du concassé sur une couche de 20 à 30 centimètres.



Etat optimal:
- suppression des bordures construites,
- même substrat maigre pour la plate-bande et pour les surfaces de circulation (bande à garer, trottoir, etc.).









Plates-bandes avec arbres aménagées de manière conventionnelle (avec bordures et remplies de terre organique): la végétation herbacée naturelle, qui s'y est installée spontanément, est détruite dans le cadre d'un entretien inutile et contre-productif.







Exemples positifs: Plates-bandes individuelles avec arbres, réalisées en concassé, dans un trottoir recouvert d'enrobé noir, à Lucerne (Suisse).

plates-bandes individuelles avec arbres



Exemple positif: Vivre la nature au fil des saisons.



Ensemencement de végétation herbacée pionnière.



Exemple positif: Installation de végétation herbacée naturelle par succession naturelle.

Plates-bandes collectives





Exemple positif: Plates-bandes en pavés non posés dans le mortier à Hinterzarten (Allemagne), permettant la croissance des arbres et de la végétation herbacée, mais facilitant aussi la circulation des piétons. Si un véhicule s'y égarait par inadvertance, il ne créerait pas d'ornières.



Exemple positif: Plate-bande avec arbres dans un trottoir à Lucerne (Suisse). Malgré la forte fréquentation du trottoir, la plate-bande est réalisée en concassé susceptible de se couvrir spontanément de végétation herbacée.



Exemple positif: Plates-bandes avec arbres à Sarrebrück (Allemagne). Remplie non pas de terre organique, mais de concassé, la plate-bande rend possible la croissance des arbres et de la végétation herbacée, mais facilite aussi la circulation des piétons. Si un véhicule s'y égarait par inadvertance, il ne créerait pas d'ornières.

plates-bandes collectives



D’un point de vue écologique, une solution avantageuse consisterait à ne plus se limiter à l’aménagement écologique des plates-bandes, mais à réaliser l’ensemble du trottoir et de la bande de stationnement en substrats maigres, et à planter les arbres directement dans celui-ci (voir technique de plantation dans les substrats maigres au chapitre 2.1.3. Les substrats). Il ne serait donc plus nécessaire de délimiter les plates-bandes du reste du trottoir ou de la bande de stationnement. Elles seraient constituées du même substrat maigre que la surface de circulation du trottoir ou de la bande de stationnement. Dans cette perspective, la solution optimale serait d’**aménager avec un seul substrat maigre les trois bandes**, à savoir le trottoir, la bande de stationnement et la plate-bande avec la végétation. Elle se rapprocherait déjà beaucoup d’une vision à long terme, qui envisagerait un aménagement écologique global de l’ensemble de l’espace entre la chaussée et les maisons, c’est-à-dire qui ne se limiterait plus à l’espace public, mais qui engloberait l’espace privé devant les maisons.

La délimitation entre les deux ou les trois bandes réalisées dans un même substrat maigre, c’est-à-dire l’**ordre spatial de l’espace du trottoir aménagé en substrat maigre**, peut se faire au moyen d’arbres plantés dans le substrat maigre, mais peut aussi être créée à l’aide d’un système de clôtures ou de rangées de poteaux (voir chapitre 2.1.6. Les structures de délimitation et de protection). Ces structures ont l’avantage de ne pas exiger beaucoup de place et se prêtent donc bien à une utilisation dans des rues étroites, où arbres et arbustes ne conviendraient pas. Elles peuvent être réalisées dans un style rural (poteaux en bois non traité prenant avec le temps une patine naturelle, différentes configuration des poteaux, etc.) ou dans un style résolument contemporain (poteaux en inox). Au pied de ces structures, implantées dans le substrat maigre, pourra se développer spontanément une bande herbacée naturelle, et, dans le cas d’une clôture, une végétation grimpante pourra s’élever le long des fils ou des lattes horizontales. Ce genre de structures peut parfaitement assurer une délimitation pour différentes affectations des surfaces, sans exiger beaucoup de place, et peut en même temps agrémenter l’espace de verdure, dans sa dimension verticale.

Actuellement, des structures telles que des rangées de poteaux en bois ou en métal implantées dans des surfaces en pavés ou dalles non posés dans le mortier, existent déjà fréquemment en milieu urbain. Toutefois, pour leur conférer un caractère écologique, il faut impérativement **respecter le principe de renonciation aux herbicides**. Ce n’est qu’à cette condition que les différentes formes de végétation peuvent s’installer.



Proposition d’aménagement



Exemple négatif:



L’aménagement conventionnel conduit à une dégradation du caractère villageois, traditionnel et rural. Une première amélioration pourrait consister à enlever la végétation non indigène et les copeaux d’écorce, pour favoriser l’installation d’une végétation herbacée naturelle à leur place. Il y aurait ensuite moyen de remplacer la terre organique des plates-bandes par du substrat maigre. La solution optimale serait de ne prévoir qu’un seul substrat maigre pour le trottoir, les plates-bandes et l’espace bordant le bâtiment.

trottoirs avec bandes de stationnement



Exemple positif: Schönau (Allemagne).Espace entre la chaussée et les maisons exécuté dans un substrat maigre, à savoir des systèmes alvéolaires.



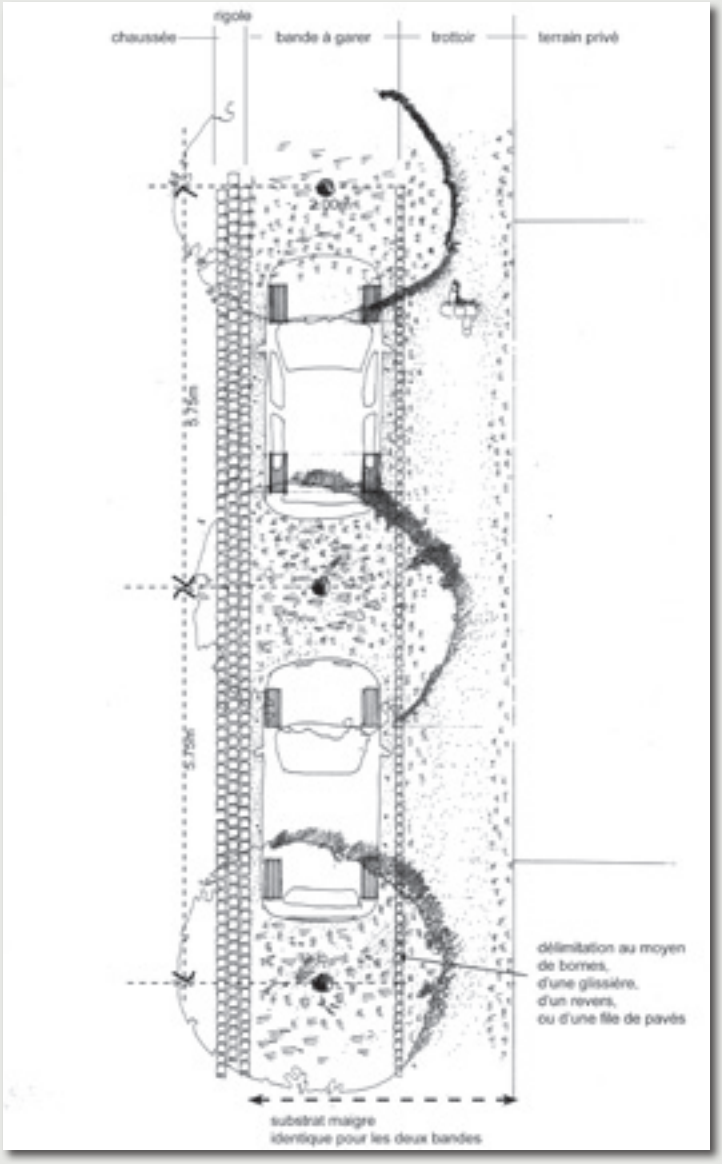
Exemple positif: Lotissement écologique à Sarrebrück (Allemagne). Le trottoir, la plate-bande et la bande de stationnement sont réalisés dans un même substrat maigre, à savoir des pavés non posés dans le béton.



Exemple négatif: La bande de stationnement étant réalisée en dalles alvéolaires, il aurait été avantageux de renoncer à l'aménagement de plates-bandes avec arbres, délimitées avec des bordures, remplies de terre arable et couvertes de copeaux d'écorce. Les arbres auraient dû être plantés directement dans les dalles alvéolaires.



Exemple positif: Haan (Belgique). Trottoir et bande de stationnement en substrat maigre.



Création d'un ordre spatial lorsque la bande de stationnement, les plates-bandes avec arbres et le trottoir sont réalisés dans un même substrat maigre.



Exemple négatif: Critiques: couleurs non adaptées au paysage, plates-bandes délimitées par des bordures, remplies de terre arable et couvertes de copeaux d'écorce. Les arbres auraient dû être plantés dans le substrat maigre de la bande de stationnement.

Exemple positif. Trottoir dans un village en milieu rural en Belgique. Au Luxembourg, l'aménagement des trottoirs a souvent généré un aspect urbanisé et la perte de l'ambiance rurale dans les villages. Une approche plus rudimentaire, tenant compte des références historiques et culturelles lors de l'aménagement de l'espace entre la chaussée et les maisons, pourrait contribuer à remédier à ce genre de déficit. Ainsi, le trottoir pourrait être aménagé en enrobé noir, mais sans bordures, afin de briser la rectilignité et favoriser les transitions fluides. Les espaces de part et d'autre du trottoir pourraient être réalisés en substrat maigre, sur lequel la végétation herbacée pourrait s'installer spontanément en fonction de sa sollicitation par la circulation.



Exemple négatif. Aménagement conventionnel d'un trottoir.
Critiques : plantes non indigènes, matériaux d'origine non régionale, séparation des surfaces de circulation et des surfaces végétalisées par des bordures construites, recouvrement du sol avec copeaux d'écorce, et épandage d'herbicides sur les surfaces de circulation et dans les plantations.



Exemple négatif. Lors de l'aménagement d'un trottoir il faudrait renoncer à la pose de bordures.

En milieu rural, à l'entrée des villages voire à l'intérieur de villages ayant conservé un caractère traditionnel, il est possible d'**aménager le trottoir sous la forme d'un chemin pédestre** («Gehweg») **délimité de la chaussée par une glissière** (en bois ou non). Le chemin pédestre ainsi que la bande de terrain située en-dessous de la glissière devraient être exécutés en concassé ou en pavés non posés dans le béton. Cet aménagement est particulièrement indiqué le long de routes à trafic intense, où la glissière peut conférer aux piétons un sentiment de sécurité.

Dans sa plus simple expression, l'espace en question peut se présenter comme une **surface couverte d'herbes** (tondues courtes comme un gazon ou fauchées comme une prairie à herbes courtes) **traversée par un chemin piétonnier sans bordures** (pas de linéarité), en substrat maigre ou même en asphalte. Ce genre de composition existe encore dans des villages traditionnels à l'étranger (voir photo ci-dessus: trottoir en Belgique).

Les rares **vestiges de structures villageoises**, telles que des tronçons de rue sans trottoir contemporain, mais bordés de surfaces en substrats maigres et couverts de végétation spontanée, devraient être conservés et intégrés dans des projets nouveaux, notamment en raison de leur caractère historique.



Aménagement d'un trottoir. L'ancienne situation correspondait aux principes de l'aménagement écologique : substrat maigre, végétation indigène, installation de la végétation par succession naturelle, transitions fluides entre les surfaces de circulation et les zones végétalisées. En vue de tenir compte des exigences actuelles, l'ancienne situation aurait pu être améliorée par des interventions douces basées sur les principes écologiques.



Dans certains cas, il serait possible de prévoir entre la chaussée et le trottoir l'aménagement d'une **rigole** en pavés non posés dans le béton, susceptible de se couvrir de végétation herbacée naturelle.

Lors de la **plantation d'une rangée d'arbres** dans une plate-bande classique entre le trottoir et la chaussée, il faudrait renoncer à la mise en place d'arbustes (même indigènes) en-dessous des arbres. En effet, une rangée d'arbres en milieu urbain constitue une formation spécifique déterminée par des références historiques.

Du point de vue de l'intégration paysagère, il serait avantageux de **renoncer a**ux **matériaux non indigènes pour le revêtement du trottoir** (par exemple, éviter les dalles aux couleurs absentes du paysage naturel environnant). Si un revêtement imperméable est exigé, il est suggéré de revenir au simple revêtement en asphalte, qui est relativement discret, dans la mesure où il crée une unité avec le revêtement de la chaussée.

L'aménagement écologique des trottoirs constituerait l'une des possibilités les plus importantes de **réduire les dépenses.**

Du point de vue de l'apparence extérieure, l'un des effets majeurs de l'aménagement écologique consisterait dans la **restauration des transitions fluides**, c'est-à-dire dans la suppression des formes géométriques, le plus souvent linéaires, qui caractérisent les aménagements ayant été exécutés au cours des dernières décennies. Il s'agirait là d'un moyen efficace pour rendre aux agglomérations du Luxembourg, mais surtout aux villages, un aspect traditionnel, à savoir un aspect plus proche de celui généré progressivement par la culture locale au cours des siècles. Enfin, avec sa biodiversité et la multiplicité de de ses formes, son évolution permanente et ses changements au fil des saisons et des années, sa liberté, cet état serait aussi mieux adapté à la vie humaine.



Arbres dans un boulevard à Paris. Pour implanter des arbres dans une rue, il faut veiller à ce que l'espace soit suffisant, mais aussi à ce que l'acceptation par les riverains soit assurée. Si ces coditions ne sont pas réunies, il vaut mieux préférer d'autres formes de végétation.





Exemple négatif: Plantation d'arbres dans une zone piétonne: Il aurait fallu renoncer à la plantation de variétés d'arbres aux formes miniaturisées et artificielles. Autres points de critique: surfaces de circulation en matériaux non indigènes, plates-bandes avec bordures et remplies de terre organique, surfaces de circulation traitées avec herbicides, taille exagérée des arbres.

Le trottoir et les terrains privatifs avoisinants



Exemple négatif.
Aménagement conventionnel de l'espace entre le trottoir et les bâtiments dans une zone d'activités. La végétation est composée exclusivement d'essences non indigènes et de formes artificielles.



Exemple négatif. L'aspect stérile de la zone d'activités est dû en grande partie à un aménagement des espaces verts sur les terrains privés qui est contraire aux principes écologiques.



Exemple positif. Trottoir dans une zone d'activités. Le trottoir peut être couvert d'un enrobé noir et quand-même générer une atmosphère d'harmonie avec la nature et le paysage, si les espaces verts de la propriété privée adjacente sont réalisés suivant les principes écologiques et soumis à un entretien suffisamment extensif.

terrains privatifs avoisinants

Si les espaces verts des terrains privatifs sont aménagés suivant des critères écologiques et entretenus de manière extensive, la chaussée et le trottoir (avec les surfaces de circulation et les bâtiments des terrains privatifs) paraissent intégrés dans la nature et le paysage. Lors de l'aménagement d'un trottoir, il faudrait y associer les propriétaires des terrains voisins.

Trottoirs en concassé
exemples positifs



Trottoir en concassé à Zürich (Suisse).



Trottoir en concassé à Messincourt (France).



Trottoir en concassé à Herne (Allemagne).



Trottoir en concassé à Arlon (Belgique).



Trottoir en concassé le long de la Königsallee à Düsseldorf (Allemagne).

Les surfaces de circulation en concassé marquaient les villages d'autrefois. Aujourd'hui, elles sont mises en oeuvre par l'urbanisme moderne. Contrairement à ce qui est souvent affirmé, ces structures sont parfaitement adaptées à la circulation piétonne, si les conditions techniques de mise en œuvre sont respectées (voir chapitre 2.1.3.5.). Si l'entretien est extensif, les trottoirs en concassé peuvent générer une importante diversité biologique.



Trottoir en concassé à Herne (Allemagne).



Trottoir, partiellement aménagé en substrat maigre à Kirchberg. Alors que le trottoir comporte une bande en asphalte, certains piétons préfèrent manifestement circuler sur la partie en substrat maigre.

exemples positifs



Trottoir en concassé à Pontpierre.



Trottoir en concassé à Foetz: l'aménagement d'un trottoir en concassé permet de conserver des rangées d'arbres existantes.

trottoirs en concassé

Aménagement d’un trottoir derrière une glissière



Trottoir en asphalte derrière glissière en Belgique. La glissière est posé dans le concassé (et non dans la terre organique)



Trottoir derrière glissière à Beckerich.



Trottoir en concasséderrière glissière entre Mamer et Holzem.

exemples positifs

trottoir derrière une glissière

Lorsque l’espace est limité et le danger élevé (en raison de l’intensité de la circulation automobile), il est possible d’aménager un trottoir derrière une glissière. Cette dernière confère au piéton une sensation de sécurité. Lorsqu’elle est exécutée en bois non traité, patiné par le temps (aux couleurs de la forêt et des haies en hiver), elle contribue à l’intégration paysagère de la route ainsi qu’au caractère rural du site. En milieu urbain, la glissière en métal peut être plus indiquée. La surface de circulation peut se faire en substrat maigre. Toutefois, une exécution en asphalte peut également être intéressante (largeur limitée, absence de bordures, végétation herbacée s’installant par succession naturelle sur les scories constituant le soubassement en-dessous de l’asphalte, harmonie avec la couleur de la chaussée).



Trottoir en concassé à Senningerberg. La glissière est posé dans le même concassé celui du trottoir.

Structures en patchwork





structures en patchwork



exemples positifs

Lors du nouvel aménagement d'un trottoir, ou d'une autre surface de circulation piétonne, il faudrait tenter d'intégrer des éléments anciens dans la nouvelle construction. Cette dernière ne devrait pas remplacer l'ancienne construction, mais la développer et la faire évoluer. La réparation devrait primer sur la reconstruction. Le mariage d'éléments neufs et d'éléments historiques, empreints d'une patine de l'âge, peut générer des avantages esthétiques et écologiques.





Renonciation aux couleurs non adaptées au paysage









exemples négatifs





exemples positifs

renonciation aux couleurs

Il faudrait renoncer aux couleurs n'existant pas dans le paysage. Pour favoriser l'intégration du trottoir, et le cas échéant de la bande de stationnement, dans le milieu environnant, il est recommandé de recourir uniquement à des matériaux de la région. La solution la plus avantageuse du point de vue esthétique consiste à réaliser le trottoir avec un simple revêtement en asphalte ou en enrobé qui génère une harmonie avec la couleur du revêtement de la chaussée.

Modalités d'exécution des trottoirs et chemins pour piétons le long de la route



Trottoir dans un nouveau lotissement en milieu rural



Chemin pour piétons le long de la route à Findel



Trottoir conventionnel , mais à entretien extensif en Allemagne



Trottoir avec haie naturelle et bande herbacée



Trottoir avec plate-bande pour arbres en substrat maigre



Trottoir en asphalte, mais à entretien extensif, à Hollerich



Chemin mixte pour piétons avec espace non aménagé



Trottoir avec mélange des fonctions à Knokke



Trottoir en harmonie avec l'espace devant les maisons



Intégration du chemin pour piétons dans l'espace multifonctionnel entre les maisons et la chaussée



Trottoir en partie en concassé à Namur



Trottoir marqué par la végétation à Knokke

exemples positifs





Important ensemble arborescent sur un trottoir à Herne (Allemagne). L'aspect bas-branchu des arbres qui marque ce paysage urbain résulte de la renonciation à l'élagage exagéré. Au niveau du sol sont favorisées les transitions fluides entre les surfaces de circulation et les surfaces végétalisées. Le trottoir est réalisé dans un simple revêtement d'asphalte. Le caractère bas-branchu des arbres peut être parfaitement compatible avec les exigences de la circulation automobile.

2.2.4.2. L'aménagement des places piétonnes

Destinées uniquement à la circulation des piétons, les places piétonnes se prêteraient bien à un aménagement écologique.

Dans les agglomérations contemporaines, les places piétonnes se présentent le plus souvent sous un **aspect assez artificiel** :

- Les surfaces de circulation sont exécutées avec des dalles ou des pavés posés dans le mortier, le plus souvent en provenance de pays et de régions lointaines. Elles sont caractérisées par des couleurs étrangères au paysage environnant ou au site, et subissent un entretien intensif avec herbicides ou de l'eau sous pression.
- Les surfaces végétalisées sont composées soit de gazons artificiels (tondus très courts, fertilisés, présentant la même couleur verte durant toute l'année, dépourvus de plantes à fleurs et de structuration verticale ou horizontale) soit de groupes d'arbustes non indigènes, au pied desquels l'installation de végétation herbacée naturelle est inhibée par une couche de copeaux d'écorce et par l'épandage d'herbicides.



Exemple négatif: Au Luxembourg presque toutes les places piétonnes sont réalisées dans des substrats maigres. Mais étant donné qu'elle font l'objet d'un entretien des plus intensifs, notamment l'épandage d'herbicides et le nettoyage avec de l'eau sous pression, aucune végétation naturelle ne peut s'y installer

- Les surfaces de circulation sont séparées des surfaces végétalisées par des bordures, le plus souvent surélevées et disposées suivant des lignes droites.

Comme pour l'espace entre la chaussée et les maisons, on pourrait se référer, en vue de l'aménagement écologique des places piétonnes, aux états qui ont existé au Luxembourg dans le passé, ou à des places telles qu'elles existent encore actuellement dans certains pays. L'image d'une place piétonne, telle qu'elle se dégagerait de ces **références culturelles et historiques**, correspondrait aux critères d'un aménagement écologique tels qu'ils sont énoncés par l'urbanisme moderne :

- une place réalisée sur l'ensemble de la surface avec le même substrat maigre (au fil de l'histoire, les places ont d'abord été constituées en concassé puis en pavés),
- les arbres sont plantés dans le substrat maigre et non pas dans des plates-bandes spécifiques,
- la végétation herbacée s'installe spontanément aux endroits où la circulation des piétons est moins intensive ou inexistante, par exemple au pied des arbres, des lampadaires, des monuments (statues), des poteaux ou blocs de délimitation, des parois de bâtiments, etc.



Le **choix du substrat** devrait se faire en fonction de l'utilisation :

- pavés ou dalles non posés dans le mortier, de préférence dans le cadre urbain et pour une haute intensité d'utilisation,
- concassé, de préférence dans le cadre villageois et pour une faible intensité d'utilisation.

En règle générale, les places piétonnes dans les villes sont réalisées en pavés ou en dalles. L'urbanisme moderne redécouvre cependant le **recours au concassé également pour le milieu urbain**. En effet, parmi les revêtements en concassé, certains sont rudimentaires (structures monocouches utilisées pour l'aménagement d'un chemin forestier, par exemple), mais d'autres sont hautement élaborés (structures multicouches), qui confèrent au revêtement une durabilité élevée et un aspect raffiné de qualité supérieure.

Exemple positif: Cour du lycée de Rédange. Les surfaces de circulation et les plates-bandes avec arbres sont réalisées dans différents substrats maigres (dalles, pavés, concassé), où peut s'installer spontanément une végétation herbacée naturelle.

Les places piétonnes contemporaines comportent parfois **plusieurs sortes de pavés ou dalles**, aux couleurs et dimensions variées, composant des motifs dans les surfaces de circulation. Si tel est le cas, il ne serait pas nécessaire d'appliquer d'emblée les critères écologiques à la totalité de la surface (mesure pour laquelle il pourrait exister des difficultés d'acceptation), mais de limiter dans une première phase, l'aménagement écologique à certaines surfaces partielles pour lesquelles les pavés ou dalles ne seraient pas posés dans le mortier afin qu'elles puissent spontanément se couvrir de végétation.



Exemple positif: Place piétonne à Freiburg im Breisgau (Allemagne), réalisée dans un concassé de haute qualité pour répondre aux exigences techniques et esthétiques en plein milieu urbain. Une végétation herbacée naturelle peut s'y installer spontanément aux endroits moins sollicités par la circulation.

Exemple positif: Place piétonne à Zürich (Suisse), avec accès à une zone amphibienne issue de la renaturation d'un cours d'eau.





Exemple positif: Place piétonne en concassé à Sarrebrück (Allemagne). Les surfaces de circulation et les plates-bandes avec arbres sont exécutées dans le même substrat. Il a été renoncé à aménager des plates-bandes sous forme de caissons bâtis, délimitées par une bordure en pierre et remplies de terre arable. Une végétation herbacée naturelle s'est installée spontanément aux endroits où la circulation piétonne est inexistante ou faible, c'est-à-dire au pied des arbres et des blocs isolés. Il y a transition fluide entre les surfaces de circulation et les zones végétalisées.

Lorsque sur une place piétonne, l'on souhaite avoir une ou plusieurs **surfaces à végétation herbacée**, il serait recommandé de ne pas les créer sous forme de plates-bandes en terre organique et délimitées par des bordures construites, mais de les aménager sur des substrats maigres. Le cas échéant, il est possible de recourir au même substrat que celui utilisé pour l'aménagement des surfaces de circulation. Une place piétonne peut ainsi se présenter avec un seul substrat se couvrant de différentes formes de végétation en fonction de l'intensité de la circulation piétonne. Sur une place piétonne, il est avantageux d'aménager les plates-bandes végétalisées de manière à ce qu'elles puissent supporter la circulation piétonne (par exemple, des enfants) sans altérer son aspect extérieur.

Les plantations devraient se limiter à la **mise en place des arbres.** Il est suggéré de recourir aux baliveaux, qui permettent d'obtenir des arbres bas-branchus, c'est-à-dire des arbres présentant des formes naturelles. Sur une place piétonne, le caractère bas-branchu des arbres peut non seulement être accepté sans inconvénient, mais présente en plus des avantages pour la qualité de vie des usagers (ombrage, jeux des enfants, esthétique, compartimentage de l'espace, etc.). Pour l'installation des arbustes une alternative intéressante à la plantation, qui est la méthode conventionnelle, peut être, dans certains cas, le recours à la succssion naturelle. Il est également possible de réaliser une plantation initiale (plants disposés à espacements très larges) à l'intérieur de laquelle des plantes supplémentaires peuvent s'installer par succession naturelle. En Allemagne, sur certaines places piétonnes en substrats maigres, même des arbres tels que les saules, par exemple, peuvent s'installer spontanément.



Exemple positif: Place piétonne dans l'enceinte de l'Institut Saint Joseph à Betzdorf. Exemple d'une réalisation écologique.



Place piétonne à Tétange. L'aménagement a pris en considération certains critères écologiques (surfaces en substrats maigres, mobilier en bois non traité). Il aurait cependant fallu recourir à de la végétation indigène pour les plantations. Les plates-bandes des arbres auraient dû être réalisées sans bordures (transitions fluides) et remplies, non pas de terre organique, mais de substrat maigre. Un ruisseau, traversant la place dans une canalisation souterraine, aurait dû être mis dans un lit à ciel ouvert. A l'avenir, il faudait veiller à l'extensification de l'entretien (installation spontanée de végétation herbacée au pied des structures, diminution de l'intensité de la taille des arbres, etc.)



Exemple négatif: Aménagement conventionnel d'une place piétonne. L'espace paraît stérile et froid en raison de l'absence de toute structure vivante (arbres, herbes, feuilles mortes, etc.). Les surfaces de circulation seraient toutefois susceptibles de se couvrir spontanément de végétation herbacée naturelle si l'entretien était suffisamment extensifié.



Exemple négatif: La stérilité du site pourrait être atténuée par des mesures simples telles que la renonciation aux herbicides, la suppression des bordures autour des plates-bandes avec arbres, le remplacement de la terre végétale par du concassé, l'enlèvement des plantes non indigènes.

Les places piétonnes sous forme de terrasses



Terrasse en pavés non posés dans le mortier et en concassé à Lucerne (Suisse).



Place piétonne en concassé hautement élaboré pour concerts en plein air à Lucerne (Suisse).

Les terrasses en plein air sont des places piétonnes où la présence de végétation est recherchée pour ses effets sur l'esthétique et l'ambiance du site (toit de couronnes d'arbres, ombrage, feuilles mortes, structuration du sol, etc.). Pour favoriser l'installation et le développement de la végétation sur les surfaces de circulation, celles-ci sont réalisées en substrats maigres. L'entretien doit rester suffisamment extensif.

exemples positifs



Terrasse en concassé à Zürich (Suisse)



Terrasse en concassé à Oberbillig, couverte par un toit de couronnes de vieux arbres (genre «Biergarten»).

places piétonnes sous forme de terrasses



Terrasse en pavés dans une cour intérieure à Zürich (Suisse).



Terrasse en substrat maigre à Chassepierre (Belgique).

2.2.4.3. L'aménagement des îlots dans la route

Les îlots devraient être considérés comme des éléments constitutifs de la chaussée et devraient y être adaptés tant par le substrat (choix d'un substrat susceptible de supporter la circulation imprévue des véhicules) que par la végétation (végétation herbacée des bords de la route). Il faudrait notamment renoncer à les aménager sous forme de **petites plates-bandes jardinières.**

L'intérieur des îlots pourrait être exécuté en **substrats maigres**, c'est-à-dire soit en concassé, soit en pavés ou dalles non posés dans le béton. Seule la bordure, destinée à délimiter l'îlot par rapport à la chaussée et à lui conférer une certaine stabilité, serait alors construite en dur. Les îlots peuvent ainsi se couvrir spontanément d'une végétation herbacée des stations maigres, tout en conservant leur fonction pour la circulation routière.

En principe, il ne paraît pas judicieux d'**installer des arbres dans un îlot au milieu d'une chaussée** (nuisance pour la circulation, contraire aux références historiques), à moins qu'il ne s'agisse d'îlots suffisamment larges ou d'îlots situés dans des rues à circulation ralentie.

Les îlots dans la route risquant de subir le passage accidentel des véhicules, il convient de veiller à ce que les substrats utilisés présentent une **stabilité suffisante** en surface. Si l'intérieur de l'îlot est aménagé en concassé, il faut choisir une composition granulométrique adaptée. Des substrats composés de concassés à fraction unique ou des graviers, comme ils sont souvent utilisés pour des raisons décoratives, sont vite déformés par des ornières de pneu. Il est recommandé de choisir un concassé à fractions variables (par exemple 0/50) ou bien de réaliser l'intérieur de l'îlot en pavés ou dalles non posés dans le béton. Une solution particulièrement intéressante est constituée par l'îlot en dalles situées pratiquement au même niveau que la chaussée (voir chapitre 2.1.3. concernant les substrats maigres).



Exemple positif: Récent aménagement routier avec îlots et plates-bandes en concassé à Lucerne (Suisse).



Exemple positif: L'îlot dans la route à Lucerne (Suisse): L'îlot dans la route est couvert de la même végétation herbacée naturelle que les abords de la route.



*Exemple positif: I*lot dans la route couvert de végétation herbacée naturelle à Bâle (Suisse).





Exemples positifs: Ilots dans la route, formés de pavés posés ou non dans le mortier, mais ayant pu se couvrir de végétation herbacée par succession naturelle.

Exemples positifs: Ilots en concassé à Saarbrück (Allemagne), avec arbres et végétation herbacée qui a pu s'installer par succession naturelle.





Exemple négatif: L'installation de la végétation herbacée naturelle est inhibée par l'épandage d'herbicides, ou par un entretien manuel exagéré et contre-productif.



Exemple négatif: Ilot en gravier. Un calibrage non approprié (sans particules fines) conduit à la formation d'ornières.

Zone d'activité de Leudelange





Exemple négatif: Les îlots dans la route ne devraient pas être aménagés comme des jardinets. Ils devraient se présenter comme des éléments d'une route, susceptibles de se couvrir d'une végétation herbacée naturelle caractéristique du milieu bâti.



Même si les pavés sont posés dans le mortier, une végétation herbacée peut s'y installer avec le temps, à condition qu'il soit renoncé à l'épandage d'herbicides.



Exemples négatifs: Lorsqu'un îlot dans la route est aménagé avec un substrat maigre, il n'est pas nécessaire de prévoir des plates-bandes spécifiques pour les arbres, délimitées par des bordures et remplies de terre arable. Les arbres peuvent être plantés directement dans le substrat maigre. S'il est renoncé au dépôt de copeaux d'écorce et à l'épandage d'herbicides, la végétation herbacée s'installe par succession naturelle.



2.2.4.4. L'aménagement des parkings écologiques

Les parkings se prêtent particulièrement bien à un aménagement écologique, la **vitesse de la circulation y étant peu élevée**.

L'aménagement des parkings écologiques a fait l'objet d'une brochure spécifique intitulée «Naturnahe Anlage und Pflege von Parkplätzen; Leitfaden», éditée par l'Administration des eaux et forêts (aujourd'hui Administration de la nature et des forêts (http://www.environnement.public.lu/conserv_nature/publications/naturnahe_anlage_parkplaetzen/index.html).

Un parking écologique présente les **caractéristiques** suivantes**:**

- Les surfaces de circulation et les zones de verdure sont réalisées dans un même substrat maigre. Les deux catégories de surfaces ne sont donc pas délimitées par des bordures mais il y a des transitions fluides entre elles. Si pour donner un aspect ordonné, on insiste sur la pose de bordures, il est possible de prévoir des bordures non surélevées.
- L'ordre interne est déterminé par des arbres ou par des rangées de poteaux en bois ou en métal. S'il n'y a pas d'ordre interne, les voitures circulent sur l'ensemble de la surface, de sorte que la végétation herbacée ne peut pas s'installer. L'ordre interne génère de petites surfaces résiduelles entre les emplacements de stationnement (également entre les deux bandes de roulement des pneus), où il n'y a pas de circulation et où une végétation herbacée naturelle peut rapidement s'installer de façon spontanée.
- Les arbres sont plantés directement dans le substrat maigre. Il est renoncé à la création de plates-bandes spécifiques délimitées par des bordures construites et remplies de terre arable.
- Les arbres forment avec le temps un toit de couronnes («Kronendach»), soustrayant à la vue les voitures.
- Les dimensions préconisées seraient les suivantes :
  - largeur d'un emplacement de stationnement : 3 mètres,
  - profondeur d'un emplacement de stationnement : 5 mètres,
  - espacement entre deux arbres: 6 mètres. Entre deux arbres se trouveraient ainsi deux emplacements de stationnement,
  - largeur du chemin d'accès : 6 mètres.

En comparaison avec l'aménagement d'un parking conventionnel, l'aménagement d'un parking écologique devrait donc toujours entraîner une valorisation environnementale d'un site, en créant des avantages paysagers et des avantages écologiques:

- **avantages paysagers**: les couronnes d'arbres se rejoignant après quelques années, les arbres disposés en réseau régulier à espacement constant, et la surface de circulation se couvrant en grande partie de végétation herbacée, le parking apparaîtra de loin comme une prairie avec des arbres, c'est-à-dire comme un verger. La comparaison avec le verger ne signifie pas que les essences d'arbres utilisées doivent nécessairement être des arbres fruitiers (le recours à des arbres fruitiers est même problématique en raison de la chute des fruits), mais se limite à établir une similitude avec l'apparence paysagère d'un verger.
- **avantages écologiques**: un parking écologique est une surface qui comporte de nombreux biotopes (habitats), dont notamment:
  - la couronne et le tronc des arbres, qui sont des biotopes pour de nombreux animaux, et surtout les oiseaux,
  - le substrat maigre du sol, caractérisé par les conditions écologiques de la roche nue et des pelouses sèches,

- les surfaces de circulation se couvrant de végétations herbacées des milieux piétinés («Trittrasengesellschaften»),
- les friches herbacées entre les emplacements de stationnement et entre les bandes de roulement des pneus,
- les vases périodiquement exondées dans les ornières,
- les haies (le cas échéant).

Lorsque l'intensité de la circulation est élevée, il est possible de choisir entre **différentes modalités d'exécution** :

- seuls les emplacements de stationnement sont réalisés en substrat maigre, alors que les chemins d'accès et les surfaces de manœuvre conservent un revêtement en dur,
- les emplacements de stationnement sont aménagés en concassé, et les voies d'accès et surfaces manœuvre en pavés non posés dans le mortier ou en systèmes alvéolaires.
- tout le parking est exécuté en pavés non posés dans le mortier ou en systèmes alvéolaires (désavantage : coût élevé).





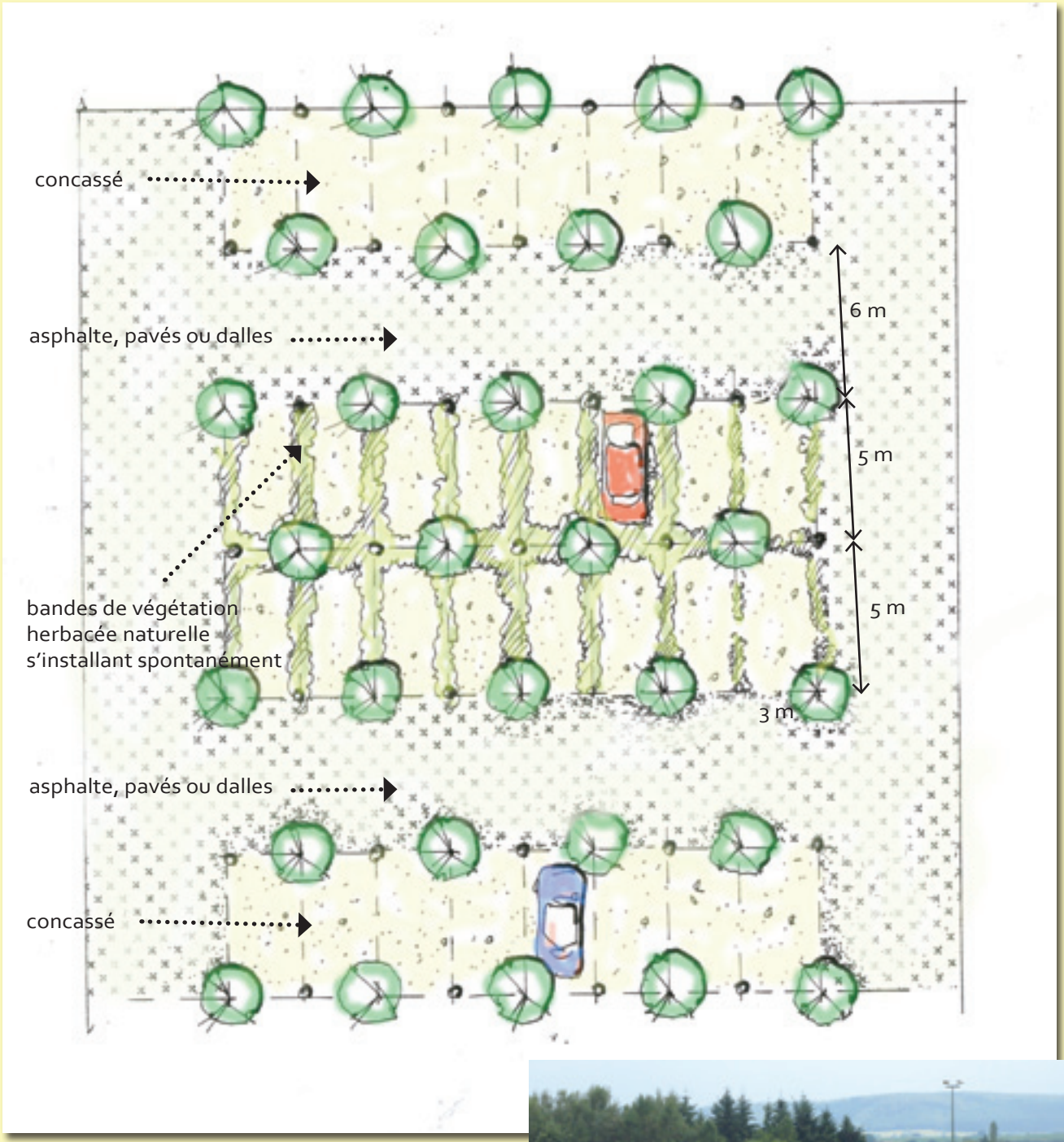
Exemple positif: Parking écologique à Diekirch. Les surfaces de circulation sont exécutées en substrat maigre. L'ordre interne est généré par la disposition des arbres.



Aménagement écologique des parkings

exemples positifs

Principe de l'aménagement écologique d'un parking





Parking écologique près du lycée de Rédange. Les arbres plantés dans le substrat maigre commencent à former un toit de couronnes au-dessus des voitures stationnées. Depuis l'arrêt de l'épandage d'herbicides et l'entretien par flambage, s'est installée spontanément une riche végétation herbacée naturelle comportant des plantes rares telles que le thym.



Parking écologique près del'hôpital d'Ettelbruck.



Parking écologique près de la gare à Bascharage. Les emplacements sont réalisés dans un pavé contemporain, alors que le chemin d'accès est exécuté en asphalte.



Ancien parking dans un pavement traditionnel à Freiburg-im-Breisgau .



Parking écologique près d'un centre commercial à Weiswampach. Un parking écologique permet de s'adapter particulièrement bien à un terrain en pente.



Parking écologique à Beaufort. Les arbres et la haie déterminent l'ordre interne du parking. La végétation herbacée naturelle peut s'installer aux endroits où les véhicules ne circulent pas (le long de la haie, dans la ligne de projection des arbres). Il existe des transitions fluides entre les surfaces de circulation et les surfaces végétalisées. La bordure le long de la haie et la couche de copeaux d'écorce au pied de la haie sont superflus.



Parking écologique à Walferdange. Implanté dans la plaine alluviale de l'Alzette renaturée entre Walferdange et Steinsel, le parking est couvert de saules, arbres caractéristiques de la forêt alluviale. Les voitures sont dissimulées par l'abondante végétation bénéficiant de l'extensification de l'entretien: pas d'élagage, pas d'herbicides, intensité du fauchage réduite, développement de la végétation arbustive par succession naturelle.



2.2.4.5. L'aménagement des ronds-points et échangeurs

Les ronds-points et les échangeurs sont des structures routières composées de tronçons de chaussée séparés par une multitude de surfaces vertes plus ou moins grandes. L'idée fondamentale de l'aménagement écologique consiste à considérer les **différentes surfaces vertes** non plus individuellement (par exemple à travers des plantations spécifiques pour chacune des surfaces vertes), mais comme **formant une unité végétale se superposant aux structures routières.**

A cet effet, l'ensemble des surfaces vertes d'un carrefour, qui représente souvent une contenance totale non-négligeable, devrait être couvert d'**un seul et même type de végétation**, dépendant du lieu d'implantation. Il pourrait s'agir d'un bosquet (petite forêt au milieu d'un paysage agricole, «Feldgehölz»), d'un verger (ensemble d'arbres dans une prairie), d'une friche herbacée (prairie fauchée seulement une fois tous les deux à cinq ans), d'un paysage rural traditionnel composé d'une mosaïque de biotopes (prairies, haies, clôtures, friches herbacées) ou, en milieu urbain, d'une prairie conventionnelle ou d'un gazon plus ou moins naturel (fauché seulement trois à cinq fois uniquement durant la période de végétation).

L'aménagement écologique des ronds-points et des échangeurs devrait **tenir compte du paysage environnant**. Si par exemple, le rond-point est attenant à une forêt, il serait intéressant de couvrir les surfaces vertes de végétation forestière, qui pourrait s'installer par succession naturelle. Dans ce cas, le rond-point ou l'échangeur pourrait contribuer à une certaine extension de la forêt existante. Des ronds-points situés en pleine campagne, dans un milieu uniformisé par l'agriculture intensive, pourraient être aménagés sous forme de bosquets («Feldgehölze»), de friches herbacées, de prairies, ou de paysage rural traditionnel.

Le choix entre différentes formes de végétation rend possible une **différenciation selon les exigences de la circulation routière**. Ainsi, les structures comportant des zones de visibilité devraient-elles être couvertes non pas de formes de végétation opaques et hautes, telles que la végétation forestière, mais de formes de végétation transparentes, telles que les vergers, ou de formes de végétation basses, telles que les friches herbacées ou les prairies à herbes longues ou courtes.

Il faudrait **renoncer à l'aménagement de buttes artificielles** dans la surface circulaire au centre du rond-point. Le relief naturel ne devrait pas être modifié.

Le rond-point ou l'échangeur devrait, à travers sa végétation, devenir un élément réel du paysage environnant. Il faudrait **renoncer à l'approche muséale, symbolique ou virtuelle** de l'aménagement : dans une région de vignobles par exemple, il ne faudrait pas implanter sur le rond-point ou l'échangeur un vignoble symbolique de taille réduite pour caractériser le paysage. Au contraire, au niveau paysager, le rond-point doit se fondre dans la végétation naturelle du site.

Cette approche n'empêche cependant pas de **placer au centre du rond-point un monument**, une statue, une œuvre d'art, un objet symbolique (un wagon de l'exploitation minière sur un rond-point dans le Bassin minier), à condition que l'ensemble du rond-point soit couvert d'une végétation naturelle.

Dans une situation où l'on insiste sur une approche artificialisée et que le rond-point est aménagé avec un amas de roches de la région, il faudrait au moins y renoncer à l'épandage d'herbicides par la suite.

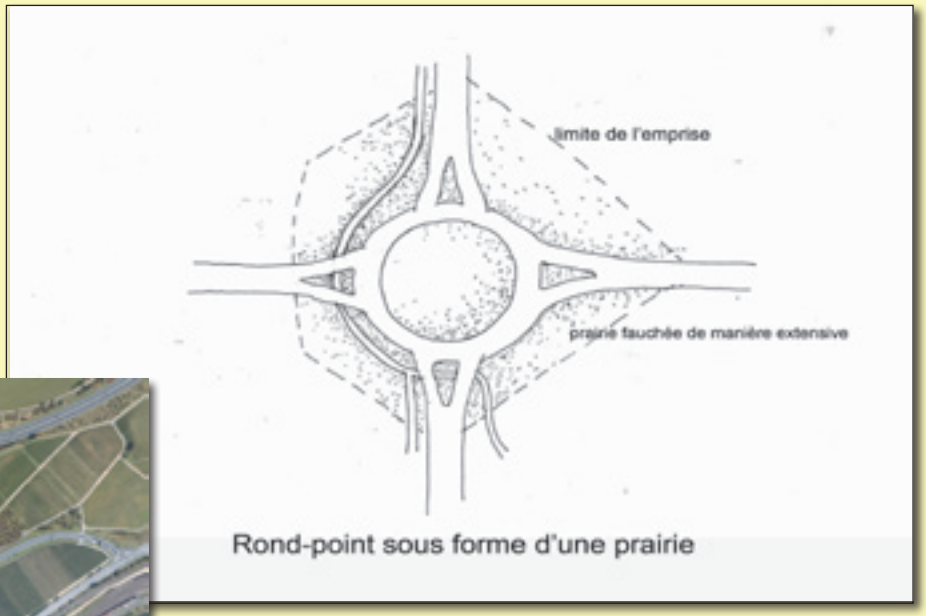
Exemple négatif: Rond-point situé dans un paysage fluvial: Pour la plantation d'arbres il aurait fallu recourir à des espèces de la plaine alluviale telles que le saule argenté. La végétation herbacée aurait pu être constituée de roseaux ou d'autres espèces des prairies humides. Le fauchage devrait être extensifié.



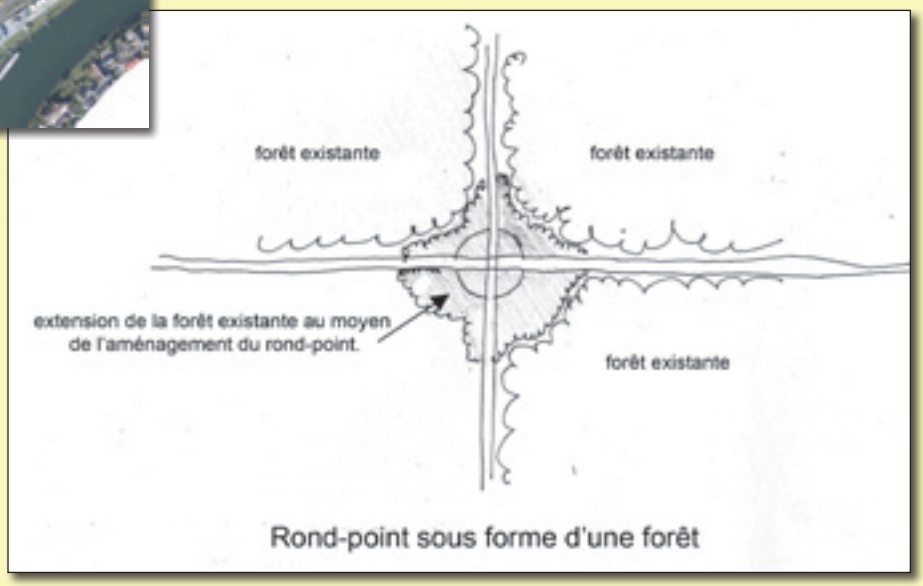
Principes d'aménagement



Exemple positif: Echangeur de Mertert: Les espaces verts de l'échangeur constituent un îlot de végétation naturelle au sein d'un paysage uniformisé par l'agriculture intensive.

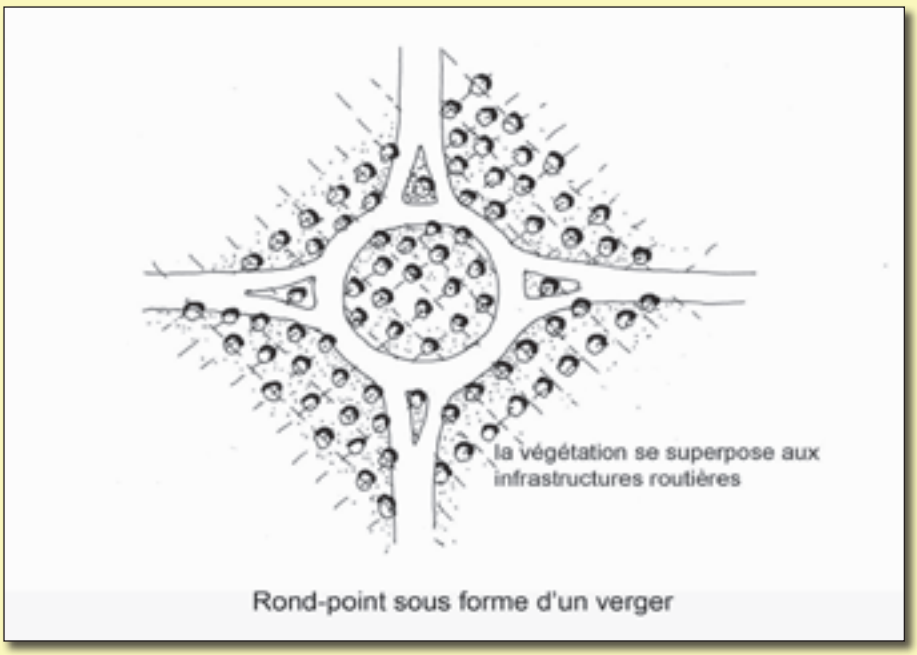


Rond-point sous forme d'une prairie



Rond-point sous forme d'une forêt

L'ensemble des surfaces partielles de l'espace vert des ronds-points et des échangeurs devrait être couvert d'une seule et unique formation végétale susceptible de se superposer aux infrastructures techniques. Ces formes de végétation pourraient être la forêt, le verger, le bosquet ou la prairie. Vu de loin le rond-point ou l'échangeur disparaîtrait ainsi dans un élément du paysage.



Rond-point sous forme d'un verger



Exemple positif: Rond-point à Cloche d'Or avec surfaces en concassé couvertes de végétation herbacée naturelle et structures en bois rudimentaire.





Les échangeurs et les ronds-points comportent le plus souvent un espace vert relativement important, mais morcelé en surfaces partielles, séparées par les voiries. Le plus souvent, chacune des surfaces partielles est aménagée individuellement. Si par contre, toutes les surfaces partielles de l'espace vert du rond-point étaient couvertes d'une même forme de végétation naturelle susceptible de se superposer aux infrastructures routières, le rond-point dans son ensemble pourrait devenir un élément du paysage naturel.

Exemple positif: Echangeur de Waldhof sur la route du Nord (et échangeur de Gasperich sur l'autoroute de Dudelange). L'ensemble des surfaces partielles de l'échangeur s'est couvert spontanément de végétation naturelle, en l'occurrence de forêt pionnière. Avec le temps, les infrastructures techniques disparaîtront sous le couvert de la forêt.








exemples négatifs



Exemples de ronds-points aménagés de manière artificielle: traitement individuel de chaque surface partielle, recours exclusif aux essences non indigènes, inhibition de l'installation spontanée de végétation herbacée naturelle par la plantation de couvre-sol non indigènes et le dépôt de copeaux d'écorce, épandage d'herbicides, fauchage exagéré, taille inappropriée des haies et des arbres.



Exemple positif: Rond-point à Lucerne (Suisse), dont toutes les surfaces vertes sont couvertes d'une même forme de végétation, en l'occurrence la prairie naturelle.





Exemple négatif: Rond-point aménagé d'une manière muséale. Implanté sur le tracé d'un ruisseau, dont la végétation riveraine est apparente en amont et en aval, le rond-point aurait pu contribuer à caractériser le paysage fluvial si ses surfaces vertes avaient été plantées avec des espèces typiques de la forêt alluviale. De plus, ce rond-point est planté avec des vignobles (approche muséale) alors que l'environnement immédiat est celui d'un ruisseau bordé d'arbres caractéristiques de la forêt alluviale.

2.2.4.6. L'aménagement des bassins de rétention

La construction d'un bassin de rétention artificiel ne devrait être envisagée qu'à partir du moment où toutes les possibilités de procéder par une **renaturation,** c'est-à-dire de réactiver la capacité de rétention naturelle de la plaine alluviale de la vallée traversée par la route, sont exclues, ou bien lorsque la disponibilité des terrains pour une renaturation n'est pas garantie.

La construction d'un bassin de rétention est soumise à autorisation conformément à la loi du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et à une autorisation conformément à la loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau.

Par ailleurs, la construction d'un bassin de rétention artificiel s'impose lorsque **l'eau de pluie est polluée**, comme c'est le cas pour les rétentions le long des routes au trafic important (voir chapitre 2.1.5. concernant la gestion de l'eau).



Exemple positif: Bassins de rétention à Mondorf. Alors que le fond des bassins a pu se couvrir d'une végétation naturelle, les pentes et les abords sont maintenus dans un état artificiel à cause d'un fauchage trop intensif.

Il est rappelé (voir également chapitre 2.1.5.) que l'aménagement de **fossés ouverts le long des routes** peut constituer une bonne solution alternative à l'aménagement d'un bassin de rétention.

Un bassin de rétention artificiel peut être **aménagé suivant des critères écologiques** :

- Il devrait, si possible, être réalisé exclusivement par déblai : il faudrait renoncer à la création de digues et autres remblais.
- Sa surface devrait être aussi étendue que possible, tandis que la profondeur devrait rester plutôt faible. Cette manière d'aménager favorise l'installation spontanée de végétation naturelle dans les zones à eau basse ainsi que l'introduction d'oxygène (grande surface de contact entre l'eau et l'air). Il peut s'avérer intéressant de prévoir des zones à eau profonde garantissant la survie de certains éléments de la faune, notamment des poissons.
- Le fond du bassin devrait se situer aussi près que possible du niveau du terrain naturel des environs.
- Les berges devraient avoir une pente douce dans le rapport de 1 à 30 ; si cela n'est pas possible, il est recommandé d'aménager des berges à pente raide et de réserver un maximum de l'espace disponible à la configuration écologique du fond.
- Ce dernier devrait comprendre des zones à eau peu profonde et des zones amphibiennes, c'est-à-dire des zones inondées en période de pluie et exondées en période de sécheresse, et susceptibles de se couvrir de formes de végétation typique des milieux humides.
- La végétation devrait pouvoir s'installer par succession naturelle dans le fond du bassin et sur les talus. Il est donc recommandé de renoncer à la plantation et à l'ensemencement.
- Le chemin d'entretien devrait, si possible, être exécuté sans recouvrement en asphalte.
- Il serait souhaitable de limiter au strict nécessaire les éléments construits en dur, tels que le déversoir, l'exutoire, et le décanteur d'huile.
- L'adduction de l'eau vers le bassin et son évacuation vers l'aval devraient se faire, si possible, par des fossés ouverts, et non par des tuyaux souterrains (ces derniers exigeant le plus souvent un approfondissement supplémentaire du fond du bassin).
- Un fauchage intervenant une fois par an devrait être limité aux zones où l'accès est nécessaire pour effectuer l'entretien (décanteur d'huile, déversoir, exutoire, etc.). Tout le reste du bassin devrait soit ne subir aucun fauchage (aux endroits où l'installation spontanée d'arbres et d'arbustes serait acceptable), soit être fauché une fois tous les deux à cinq ans.

Afin d'assurer les fonctions techniques du bassin de rétention, un **curage périodique** peut s'avérer nécessaire.

Pour limiter ce genre d'intervention, il importe de prendre en compte dès le début la végétation future dans le **calcul du volume de rétention et du dimensionnement** du bassin ainsi que dans la planification de son fonctionnement.

Il est possible de prévoir un **niveau d'eau permanent** dans les bassins de rétention artificiels. Cette mesure permettra de favoriser l'évaporation. Le niveau d'eau permanent ne sera évidemment pas compris dans le dimensionnement du volume de rétention nécessaire.

Un bassin de rétention aménagé suivant des critères écologiques peut non seulement exercer des fonctions en matière de protection contre les crues et d'épuration des eaux polluées, mais il peut en même temps aboutir à une **valorisation du paysage environnant** et offrir des **possibilités récréatives** aux habitants des agglomérations avoisinantes. Le bassin de rétention pour la route de liaison avec la Sarre, que l'Administration des ponts et chaussées a aménagé à Frisange, constitue un exemple positif dans ce sens.

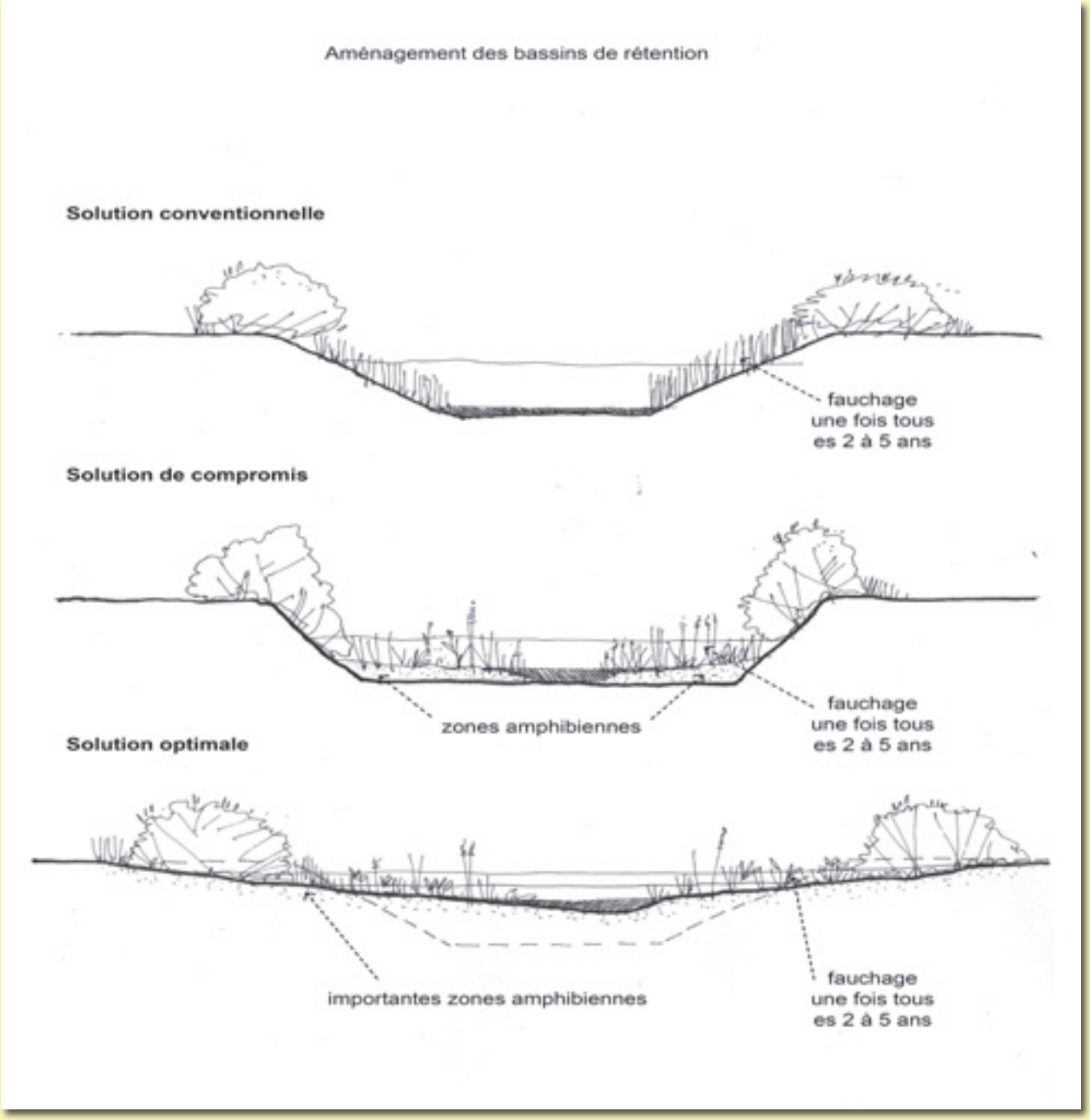


Bassin de rétention à Gasperich. Aménagé de manière conventionnelle, c'est-à-dire avec des berges en béton, il a cependant pu se couvrir de végétation naturelle grâce à un entretien suffisamment extensif.



Exemple positif: Bassin de rétention à Frisange, aménagé suivant des critères écologiques dans le cadre des mesures compensatoires pour la route de liaison avec la Sarre.

Aménagement écologique des bassins de rétention



















aménagement écologique
bassins de rétention

Les bassins de rétention sont des ouvrages auxquels il est recouru fréquemment dans le domaine de la construction, tant le long des routes qu'en milieu urbain. Par ailleurs, ils comportent toujours des surfaces relativement étendues dépourvues d'installations techniques et susceptibles de rester dans un état assez naturel. En les aménageant suivant des critères écologiques et en extensifiant leur entretien, il serait possible d'atteindre assez facilement des effets relativement importants.





2.2.4.7. L'aménagement des zones de verdure étendues

Les zones de verdure étendues sont des espaces verts, dépourvus d'ouvrages techniques et caractérisées par des dimensions suffisamment grandes, de sorte que la végétation peut y évoluer librement sans compromettre la sécurité routière et le bon fonctionnement des infrastructures techniques. Un arbre croissant sur une zone de verdure étendue peut ainsi se développer librement (sans nécessité d'élagage, par exemple), car il se situe à une distance suffisante de la route.

Voici quelques **exemples de zones de verdure étendues** :

- des surfaces le long de la route, situées au-delà de la zone technique comportant les cataphotes, les glissières, le fossé, les lampadaires, les panneaux de signalisation, etc. (excédents d'emprises),
- les espaces verts à l'intérieur des échangeurs,
- les aires de repos le long des routes,
- les espaces verts sur les aires de services des autoroutes,
- les espaces verts en milieu urbain, notamment dans les parcs récréatifs, autour des bâtiments publics (écoles, maison communale, halls techniques), dans les zones sportives, dans les zones d'activités, etc.

L'installation de la végétation devrait se faire préférentiellement par succession naturelle, à moins que l'on souhaite y mettre en place des formes de végétation qui n'existent pas à l'état naturel, par exemple des arbres solitaires dans une prairie, un verger, des haies ou des groupes d'arbustes. Lors de toute opération de plantation dans des zones de verdure étendues, il faudrait strictement respecter les principes suivants :

- recours exclusif aux essences indigènes et conformes aux conditions stationnelles, (renonciation aux essences non indigènes et aux essences indigènes, mais cultivées à des fins horticoles ou décoratives)
- utilisation de baliveaux pour la plantation d'arbres pour générer des arbres bas-branchus,
- pas de mesures pour inhiber l'installation de végétation herbacée naturelle en-dessous des plantations d'arbres ou d'arbustes : pas de copeaux d'écorce, pas de plantes couvre-sol, pas de bâches en plastique, pas d'herbicides, etc.,
- pas d'ensemencement pour installer la végétation herbacée.

L'entretien devrait toujours y être extensif : fauchage limité au minimum, pas d'élagage des arbres, pas d'élagage des haies, pas de ramassage des feuilles en automne, pas d'épandage d'herbicides.

Le plus souvent, ces zones sont **aménagées à des fins récréatives** comme aires de repos ou de pique-nique, ou encore comme petits parcs de loisir. Les méthodes de l'aménagement écologique permettraient de les valoriser d'un point de vue esthétique et de générer la possibilité pour les usagers de vivre la nature au fil des saisons. Le rôle de ces zones de verdure étendues pourrait devenir plus important également à l'intérieur des agglomérations, où des espaces maintenus dans un état plus ou moins naturel, c'est-à-dire non aménagé, sont de plus en plus recherchés par les habitants des villes à des fins récréatives et préférés aux parcs conventionnels.



Parc récréatif à Diekirch. Les espaces verts d'un parc urbain peuvent être aménagés sous forme d'un pâturage extensif traversé par des sentiers pédestres.

Les **parties destinées à une circulation piétonne intense** (par exemple sur une aire de repos d'autoroute) pourraient être aménagées en substrats maigres. Elles pourraient alors se présenter sous forme d'une pelouse ou d'une prairie, mais sans que leur apparence ne se dégrade sous l'effet de la circulation piétonne (voir aussi le chapitre sur l'aménagement des places piétonnes).

Comme pour les aménagements décrits aux chapitres précédents, il peut être intéressant de recourir à des **systèmes de clôtures, de rangées de poteaux**, éventuellement de glissières pour délimiter l'espace en raison de fonctions différentes, ou bien pour générer de la biodiversité ou un charme paysager.

Dans certains cas, elles pourraient devenir des **instruments pour la sensibilisation environnementale** et le tourisme écologique, dans la mesure où elles pourraient être le point de départ de sentiers menant dans une réserve naturelle ou vers un projet d'agriculture extensive, par exemple.



Exemple positif: Zone de verdure étendue à Cloche d'Or. La valeur paysagère et la diversité biologique qui caractérisent l'état actuel sont dues notamment au fait que la végétation s'est installée en grande partie par succession naturelle et que l'entretien y a été extensifié.



Exemple positif: Zone de verdure étendue à l'Institut Saint Joseph à Betzdorf. Son intérêt écologique, esthétique, et récréatif résulte du fait qu'au niveau de l'aménagement, les anciennes structures (anciens vergers, haies, murs, chemins de terre, etc.) n'ont pas été détruites, mais conservées et intégrées, ainsi que de l'extensification de l'entretien.



Exemple positif: Parc de Mamer. Lors de l'aménagement écologique d'une zone de verdure étendue, il faudrait essayer d'y intégrer une zone humide existante, au lieu de la détruire par un drainage ou un autre aménagement hydraulique.

Exemple négatif: Aire de repos aménagée de manière conventionnelle. Déficits : espèces d'arbres et d'arbustes non indigènes, canalisation de l'eau, taille exagérée des arbres et arbustes, fauchage intensif, épondage d'herbicides.



Mobilier en bois non traité pour les zones de verdure étendues

















(aires de services, parcs, places piétonnes, etc.)

















mobilier en bois
zones de verdure étendues

Propositions pour le réaménagement écologique de l'esplanade à Remich







Propositions pour l'aménagement écologique de l'esplanade de Remich: restauration du relief naturel, notamment des zones amphibiennes, des alluvions, des îlots, réintroduction de la végétation naturelle caractéristique des milieux alluviaux, extensification de l'entretien, développement du paysage fluvial, mise en œuvre de formes de récréation et de tourisme basées sur la proximité de la nature, organisation de la circulation piétonne sur des constructions sur pilotis, etc..







réaménagement écologique esplanade Remich

2.2.4.8. L'aménagement des quais et arrêts de bus

Ces infrastructures se prêteraient bien à l'aménagement écologique car la circulation des véhicules y est caractérisée par des vitesses peu élevées et certaines parties y sont réservées à la circulation piétonne.

La plupart des quais de bus sont déjà actuellement réalisés en substrat maigre, c'est-à-dire en dalles posées ou non dans le mortier. Il suffirait de renoncer à l'emploi d'herbicides pour y faire apparaître une végétation herbacée naturelle.

A la campagne, les arrêts de bus sont souvent dotés d'un abri pour les voyageurs. Ces petites constructions, rappelant les petits abris agricoles caractérisant les anciens paysages ruraux, pourraient être réalisées en bois non traité et non raboté. Les talus bordant les quais pourraient être aménagés sans recouvrement de terre arable, et faire l'objet d'un fauchage très extensif.



Exemple négatif: Réalisées entièrement en pavés, les surfaces de circulation ne peuvent pas se couvrir d'une végétation herbacée naturelle en raison de l'épandage d'herbicides.



Exemple négatif: Arrêts de bus aménagés de manière conventionnelle. Critiques: pavés posés dans le mortier, plates-bandes avec végétation non indigène, épandage d'herbicides sur les surfaces de circulation et dans les plates-bandes, délimitations au moyen de bordures pour empêcher les transitions fluides.



Exemple positif: Quai pour le tram à Sarrebrück (Allemagne). Malgré une utilisation intense et quotidienne par un nombre élevé d'usagers, le quai est réalisé en substrat maigre. La végétation herbacée naturelle apparaît aux endroits où la circulation piétonne est moins fréquente.



Exemple positif: Arrêt de bus à Avignon (France). La disposition est rudimentaire, mais riche en potentiel écologique et paysager. L'élagage des arbres est limité au strict nécessaire à la circulation des bus.







Abris pour voyageurs aux arrêts de bus



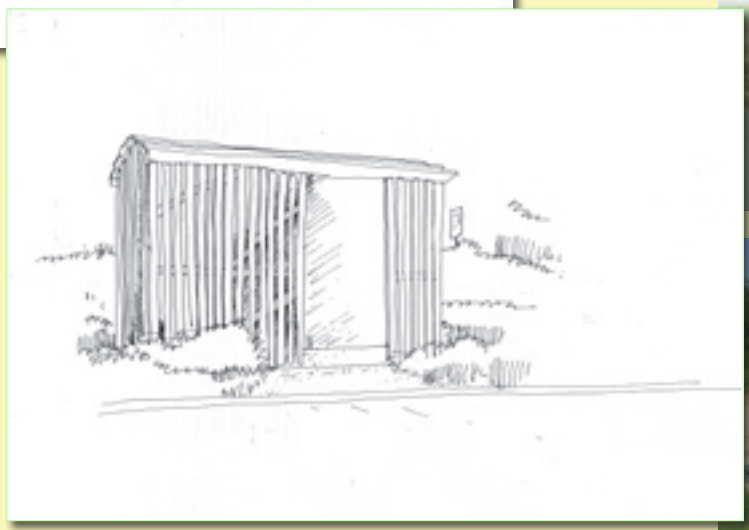
En milieu rural, ils pourraient être aménagés suivant les mêmes principes que les petites constructions agricoles: volumétries de l'architecture rurale, parois sans ouvertures, toit à pente unique, recours au bois brut non traité et non raboté, prenant avec le temps une patine, si possible planches disposées verticalement pour favoriser l'écoulement de l'eau dans le bois, implantation sur du substrat maigre, alentours constitués de végétation herbacée naturelle, fauchage extensif, renonciation aux herbicides. Ce genre de constructions pourraient être exécutées par les équipes d'ouvriers des associations sociales avec du bois provenant de la forêt luxembourgeoise.





- projet d'un abri pour voyageurs à Rodenbourg







Quais pour bus à Kirchberg









quais pour bus

Sur les arrêts de bus de l'Ecole Européenne au Kirchberg, qui ont été réalisés en substrat maigre et sur lesquels il a été renoncé aux herbicides, s'est développée une végétation bien particulière, où se côtoient notamment des plantes caractéristiques des pelouses et prairies, des lieux perturbés par les activités humaines («plantes rudérales»), des lieux fréquemment piétinés, et des milieux rocheux ou secs. Un inventaire floristique, effectué en août 2011, a révélé la présence de 28 espèces, dont 2 sont quasi menacées d'après la Liste Rouge des Plantes Vasculaires du Luxembourg (Colling, 2005) : la Thrincie *(Leontodon saxatilis)* et la Herniaire glabre *(Herniaria glabra)*. Ces deux plantes sont caractéristiques des sites rocheux pour la première, et des sites rocheux ou/et piétinés pour la seconde. Ainsi, ces deux espèces trouvent un habitat de substitution sur ces arrêts de bus fréquemment utilisés.


QUAI
8
QUAI
9



3

fauchage extensif

3. L'entretien extensif

Pour aboutir à une amélioration environnementale, il n'est pas toujours nécessaire de réaliser de nouveaux aménagements. La seule extensification de l'entretien serait susceptible d'induire une importante augmentation de la biodiversité et une profonde modification de l'aspect des paysages, ruraux et surtout urbains. Il est intéressant de savoir que cet objectif peut être atteint sans générer de nouvelles dépenses, mais bien au contraire en réduisant les efforts, tant au niveau du financement qu'à celui du travail.

3.1. Le fauchage extensif
3.2. La renonciation aux pesticides
3.3. La taille des arbres
3.4. La taille des haies
3.5. Le ramassage des feuilles mortes
3.6. L'entretien des surfaces en substrats maigres
3.7. L'entretien des murs
3.8. La revalorisation du travail manuel

3.1. Le fauchage extensif

Dans une première partie, sont exposés les principes d'un fauchage extensif (3.1.1.). Dans la seconde partie sont décrites les applications possibles de ces principes aux différentes catégories de surfaces (3.1.2.).

3.1.1. Les principes du fauchage extensif

3.1.1.1. Les buts du fauchage

Le but premier du fauchage le long des routes consiste à assurer un bon fonctionnement des infrastructures routières pour garantir la sécurité routière. Il est évident que cette fonction fondamentale du fauchage doit être assurée à tout moment et partout où elle s'impose. D'un autre côté, il ne faudrait pas faucher avec des intensités supérieures à celles qui sont nécessaires. Voilà pourquoi il est essayé par la suite de **concrétiser les buts du fauchage et d'en déduire les intensités nécessaires.**



Un objectif important du fauchage consiste à assurer la visibilité dans les courbes (visibilité à longue distance) et aux carrefours (visibilité à courte distance).

Il y a moyen de distinguer les objectifs suivants pour définir l'intensité de fauchage nécessaire:

- **Les objectifs de visibilité et de sécurité routière :**
  - Garantir la visibilité, aux entrées et sorties d'accès carrossables, aux carrefours, aux ronds-points, des cataphotes, des panneaux, des réflecteurs, des glissières (cf. Dispositions des permissions de voirie, cf. norme RAS-L95).
  - Garantir l'évacuation des eaux de pluie (éviter le bouchage des fossés, des drainages, des avaloirs, des ponceaux, etc.).
  - Prévenir le feu (mégots de cigarette).
  - Assurer la propreté des abords des routes : le ramassage des déchets est plus facile dans l'herbe courte que dans l'herbe longue.
  - Eviter des accidents avec le petit gibier se cachant au bord des routes aux endroits non fauchés.
  - Accéder aux infrastructures (nettoyage des réflecteurs).
  - Conserver la possibilité de circuler derrière les glissières.
  - Empêcher les hautes herbes de se pencher et de tomber sur les surfaces de circulation (sur une route ou une piste cyclable).
  - maintenir dégagé le profil de la route (sur l'accotement, sur certains talus, sur la bande centrale des autoroutes, etc.).




Un but particulièrement important du fauchage est de garantir la visibilité des cataphotes Il faut faucher avant que l'herbe n'ait atteint sa hauteur maximale.

- **Les objectifs écologiques :**
  - favoriser des types de végétation herbacée d'un intérêt écologique, tels que les communautés végétales typiques des pelouses sèches, landes, pelouses maigres, roselières, prairies humides, en empêchant l'installation de broussailles ou d'arbres, etc.

- **Les objectifs esthétiques et récréatifs :**
  - Générer un aspect ordonné («propre») en milieu urbain : ainsi une prairie à hautes herbes peut paraître trop «sauvage» à l'intérieur d'une agglomération, par exemple à proximité des jardins «soignés» des propriétés privées.
  - Maintenir des espaces de verdure «ouverts», c'est-à-dire empêcher leur envahissement par les broussailles.
  - Assurer la circulation sur une partie des surfaces à l'intérieur des zones de verdure étendues (par exemple dans les parcs urbains pour permettre aux enfants de jouer ou aux adultes de s'étendre pour se reposer ou prendre du soleil).

Il est évident que **les objectifs de la sécurité routière** et du bon fonctionnement des systèmes d'évacuation des eaux sont prioritaires. En cas de conflit avec d'autres buts, ils **doivent toujours primer**.

Pour atteindre les buts exposés ci-dessus, il est utile de distinguer **les fonctions du fauchage** :

- Empêcher l'herbe d'atteindre sa hauteur maximale (0,80 à 1,20 mètre). Ainsi, pour assurer la visibilité des cataphotes qui n'ont qu'une hauteur de 0,80 mètre, il faut faucher avant que l'herbe n'ait atteint sa hauteur maximale, c'est-à-dire fin avril début mai.
- Empêcher l'installation de la végétation ligneuse. Ainsi, dans un virage au rayon élevé peut-il exister une visibilité à grande distance au-dessus de la hauteur maximale de l'herbe. Cette visibilité serait par contre inhibée par des arbustes pouvant atteindre une hauteur de plusieurs mètres. Il suffirait donc de faucher une fois tous les deux à cinq ans.
- Empêcher l'accumulation de matière organique. Ainsi, l'eau dans un fossé peut-elle s'écouler même en présence de hautes herbes, à condition que les tiges de celles-ci restent érigées. Elle ne parvient plus a s'écouler lorsqu'en automne, ou au plus tard avec le premier gel, les tiges s'étalent au sol pour y former d'épais amas de matière organique non décomposée. Il suffit alors de faucher une fois par an, mais tard en été. Au lieu de procéder à un fauchage, il serait également possible de nettoyer les fossés en automne, c'est-à-dire d'enlever l'excès de matière



Le fauchage a pour but d'assurer le fonctionnement des infrastructures techniques. Ainsi les glissières sont-elles munies de réflecteurs du côté de la chaussée. Il faut donc veiller à ce que l'herbe devant la glissière n'atteigne pas sa hauteur maximale. Le fauchage doit y être réalisé relativement tôt dans l'année. Derrière la glissière, par contre, cette exigence ne se pose pas.

3.1.1.2. Les intensités du fauchage et les formes de végétation

L'intensité du fauchage détermine la forme de végétation qui s'installe sur une surface. Le fauchage constitue donc un moyen intéressant non seulement pour entretenir un terrain, mais aussi pour aménager un terrain. En effet, en choisissant une intensité de fauchage appropriée, il est possible de faire apparaître une forme de végétation déterminée sans procéder à d'autres interventions telles que la plantation. Le tableau ci-après présente les principales intensités et les formes de végétation correspondantes.

Intensités de fauchage	Formes de végétation
Aucun fauchage	Surfaces à évolution libre (installation spontanée d'arbres et d'arbustes)
Fauchage une fois tous les deux à cinq ans	Friches herbacées («Krautbrachen»)
Fauchage une fois par an en été	Prairies à herbes longues («Langgraswiesen»)
Fauchage une fois au printemps, et, si nécessaire, une deuxième fois en été	Prairies à herbes courtes («Kurzgraswiesen»)
Fauchage conventionnel (plus de deux fois par an) : - trois à cinq fois par an avant la fin de l'été - plus de cinq fois par an	Gazons plus ou moins artificiels («Rasen») : - gazons avec éléments naturels - gazons artificiels



Exemple positif: Prairie à herbes courtes à Cloche d'or. L'herbe est coupée avant qu'elle n'atteigne sa hauteur maximale, c'est-à-dire au printemps. La repousse (le regain, «Grummet») n'atteint plus la même hauteur que l'herbe non coupée au printemps. Si la repousse ne subit plus de fauchage, elle peut développer une structuration verticale et horizontale, avec des plantes en floraison jusqu'en automne, et de l'herbe desséchée en hiver.



Surface à évolution libre le long de la N7. En raison de la renonciation à toute intervention de fauchage, le talus se couvre progressivement de végétation ligneuse, à savoir d'arbustes et d'arbres. Le processus de succession naturelle aboutira à l'installation d'une forêt.



Friche herbacée («Krautbrache») au printemps, près du conservatoire à Luxembourg. L'herbe de l'année précédente, qui n'avait pas été fauchée, est encore couchée au sol. Les nouvelles pousses commencent déjà à passer à travers la couverture végétale desséchée de l'année précédente.



Prairie à herbes longues à Cloche d'Or. Elle est fauchée une fois par an, en été, après avoir atteint sa hauteur maximale et produit ses graines. Le fauchage devrait intervenir avantageusement avant que l'aspect esthétique de la formation végétale ne commence à se détériorer (étalement des tiges au sol, dissémination des chardons, brunissement de l'oseille sauvage, apparition des orties, etc.).



Prairie à herbes courtes le long de l'autoroute Luxembourg-Trêves. Elle est fauchée au printemps avant que l'herbe n'ait pu atteindre sa hauteur maximale. La repousse (l'herbe qui se développe après la coupe du printemps, encore appellée «regain», «Grummet») n'atteint plus qu'une hauteur relativement faible. Si nécessaire (sur des stations particulièrement fertiles), elle peut être coupée une deuxième fois en été. Le plus souvent cependant, la deuxième coupe n'est pas nécessaire. En aucun cas, l'herbe de la repousse ne doit subir une coupe supplémentaire en automne (c'est-à-dire après le congé collectif). L'herbe desséchée avec ses structures doit au contraire rester sur pied pendant l'automne et l'hiver. La prairie à herbes courtes est une forme de végétation particulièrement appropriée aux abords des routes.



Gazon avec éléments écologiques à Cloche d'Or. La tonte intervient moins de cinq fois pendant la période de végétation. Il n'y a plus de coupe en automne.



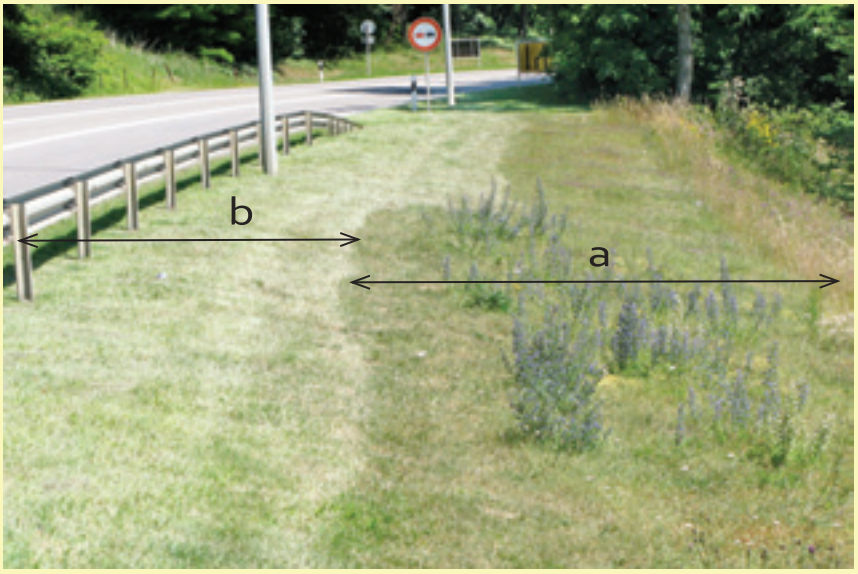
Gazon artificiel à Luxembourg-Ville. La tonte intervient plus de cinq fois pendant la période de végétation et se poursuit jusque tard dans l'automne.

L'importance de la prairie à herbes courtes

La prairie à herbes courtes est la forme de végétation la mieux adaptée aux abords immédiats de la chaussée. Elle remplit parfaitement les exigences de sécurité routière (visibilité, fonctionnement des infrastructures, etc.), mais se caractérise en même temps par une diversité biologique élevée. Elle devrait remplacer le gazon, forme de végétation qui couvre actuellement la plupart des surfaces en question.



Contournement de Luxembourg-Ville. A gauche (b) : bande couverte d'une prairie à herbes courtes avec la repousse s'étant développée après une coupe au printemps. Une deuxième coupe en été n'est pas nécessaire, car la repousse n'a atteint qu'une faible hauteur (visibilité parfaite des cataphotes). A droite (a) : friche herbacée (fauchage une fois tous les deux à cinq ans pour empêcher l'installation de végétation ligneuse).



Route d'Echternach à Graulinster. A droite (b) : bande couverte d'une prairie à herbes courtes avec la repousse s'étant développée après une coupe au printemps. A gauche (a): bande coupée une deuxième fois en été. Cette deuxième coupe était inutile, car la repousse n'avait atteint qu'une faible hauteur. Elle était par ailleurs contreproductive au point de vue écologique et paysager.



Rond-point à Bridel. A l'avant-plan (b): bande couverte d'une prairie à herbes courtes avec la repousse s'étant développée après une coupe au printemps. A l'arrière-plan (a): bande ayant subi une deuxième coupe en été, coupe inutile au sens technique et contreproductive au point de vue environnemental.

prairie à herbes courtes

Evolution de la végétation herbacée au cours d'une année

Projet-pilote concernant le fauchage extensif le long de la route d'Echternach au niveau de Altrier mis en œuvre dans le cadre d'une collaboration entre l'Administration des ponts et chaussées et l'Administration de la nature.



Etat initial de la surface ayant subi dans le passé un fauchage conventionnel.



Fin du printemps : l'herbe a atteint sa hauteur maximale.



Eté : l'herbe a terminé son cycle de croissance et commence à se dessécher. Elle prend une couleur jaune-or.



Début de l'automne : en-dessous de l'herbe entièrement desséchée, des plantes moins hautes arrivent à se développer et à fleurir.



Hiver : l'herbe s'est complètement tassée au sol et a pris une couleur brune.



Début du printemps : les jeunes pousses traversent la couverture végétale de l'année passée, restée en place durant tout l'hiver, qui offrait un refuge à de nombreuses espèces de la faune sauvage.

évolution végétation herbacée

3.1.1.3. Les modalités du fauchage

3.1.1.3.1. Le développement des plantes à fleurs

Le plus souvent, **le fauchage favorise la croissance des graminées** au dépens de celle des plantes à fleurs. En effet, la plupart des graminées supportent mieux la coupe (et le broutage par les animaux) que les autres plantes. Par ailleurs, les graminées poussent souvent plus vite et atteignent des hauteurs plus grandes que les plantes à fleurs. Plus on fauche, plus la fraction de la végétation herbacée constituée de graminées peut s'avérer importante. Voilà pourquoi **la réduction de l'intensité du fauchage** peut contribuer à modifier la composition de la végétation herbacée : la fraction des graminées pouvant diminuer et celle des plantes à fleurs augmenter.

L'augmentation de la fraction des plantes à fleurs par rapport à celle des graminées génère le plus souvent une **valorisation écologique de la végétation herbacée**.



Exemple positif: loche d'Or à Luxembourg-Ville: La réduction de l'intensité du fauchage a favorisé le développement des plantes à fleurs au dépens des graines

3.1.1.3.2. Les prairies à herbes courtes



Exemple positif: accotement couvert d'une prairie à herbes courtes en septembre. Il faudrait renoncer à un fauchage supplémentaire en automne.

Elles sont générées par une coupe qui a pour but d'**empêcher l'herbe d'atteindre sa hauteur maximale**. Elle doit intervenir suffisamment tôt au printemps, lorsque l'herbe n'a pas encore atteint cette hauteur. Normalement, il s'agit de la première moitié du mois de mai. Sur les stations fertiles et dans les années chaudes et pluvieuses, elle peut déjà être exécutée à la fin avril. Sur les stations pauvres et dans les années froides et sèches, l'intervention peut être reportée jusqu'au début du mois de juin.

Une **deuxième coupe en été** vise à couper l'herbe qui a repoussé après le fauchage du printemps. Elle ne devrait cependant intervenir qu'en cas de véritable nécessité, c'est-à-dire dans le cas où, après la première coupe, l'herbe a repoussé à une hauteur telle que les objectifs de visibilité et de sécurité ne sont plus atteints (par exemple, lorsque l'herbe qui repousse entrave la visibilité parfaite des cataphotes).

Les projets pilotes ont cependant mis en évidence qu'**en règle générale, la deuxième coupe s'avère superflue**, car l'herbe qui repousse après le premier fauchage du printemps, n'atteint souvent qu'une faible hauteur. En effet, les tiges des graminées qui atteignent la plus grande hauteur sont celles qui portent les inflorescences. Lorsque celles-ci sont coupées, la plante ne produit en principe plus de nouvelles inflorescences au cours de la même année. Les repousses sont constituées exclusivement de tiges végétatives à feuilles, qui elles, n'atteignent plus qu'une faible hauteur. Il est donc possible d'atteindre l'objectif de limitation de la hauteur de l'herbe par une seule coupe, à condition qu'elle soit effectuée suffisamment tôt au printemps.

La prairie à herbes courtes est une **forme de végétation particulièrement adaptée aux abords immédiats d'une route** (accotements, bandes devant les cataphotes, bandes de chaque côté de la glissière, fossés, zones de visibilité, etc.) et aux zones vertes en milieu urbain. Il convient cependant de souligner que dans le cadre d'un entretien conventionnel, les surfaces en question sont presque toujours traitées comme des gazons artificiels (fauchage plus de deux fois par an, fauchage jusque tard dans l'automne). C'est donc sur ces surfaces que l'extensification du fauchage serait le plus nécessaire, le plus visible et le plus efficace, sans pour autant en modifier leurs fonctionnalités.



*Exemple positif: C*loche d'Or à Luxembourg-Ville: La réduction de l'intensité du fauchage a favorisé le développement des plantes à fleurs au dépens des graines Prairie à herbes courtes le long du C.R.312 entre Riesenhaff et Arsdorf. Après une première coupe au printemps, la repousse n'a atteint en septembre qu'une hauteur de quelque vingt centimètres. Les cataphotes sont toujours parfaitement visibles, une deuxième coupe n'est donc plus nécessaire. L'herbe conservera ainsi durant la mauvaise saison son apparence naturelle ainsi que sa structuration horizontale et verticale.



Exemples négatifs: Il aurait fallu renoncer à la deuxième coupe en été, car la hauteur de la repousse était restée inférieure à celle de la glissière et n'avait pas diminué pas la visibilité des cataphotes.

3.1.1.3.3. La renonciation au fauchage en automne

Il s'agit d'une règle des plus importantes. Il ne faut jamais prolonger le fauchage jusque tard dans l'année. Les espaces verts ne doivent pas se présenter au cours de l'automne et de l'hiver sous forme de gazons stériles, coupés très courts, continuellement verts, et dépourvus de structures. Le fauchage tardif intervient tard dans le développement annuel des plantes (juillet-août), mais non pas tard dans l'année (septembre-novembre).

Il existe **plusieurs raisons à cette règle** :



Exemple positif: Accotement avec prairie à herbes courtes en septembre. Il faudrait y renoncer à tout fauchage supplémentaire en automne.

- L'herbe, qui repousse après une coupe de printemps, et à plus forte raison après une coupe d'été, n'atteint plus qu'une faible hauteur (20 à 30 centimètres): elle ne produit plus d'effets négatifs ni pour l'aspect ordonné («la propreté») en milieu urbain, ni pour la visibilité, la sécurité routière ou le fonctionnement des infrastructures.
- De nombreuses plantes fleurissent en automne, si les prairies ne sont plus fauchées.
- Il y a maintien, pendant l'automne et l'hiver, de structures dans la végétation herbacée, dont notamment des plages d'herbes desséchées. Celles-ci contribuent à la valeur esthétique de la végétation, mais constituent en même temps des biotopes refuges pour des animaux (par exemple, pour de nombreuses espèces d'insectes, mais aussi pour les lièvres ou les perdrix).

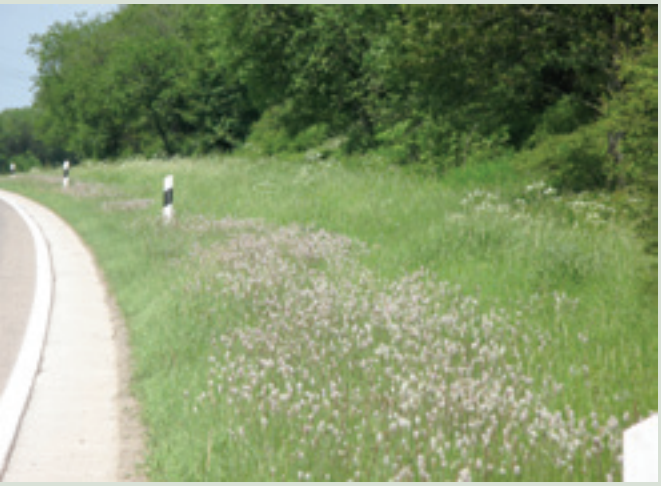
Lorsque la deuxième coupe n'a pas pu être réalisée en été, il faut renoncer à l'exécuter en automne. Si la première coupe est réalisée seulement en été, il n'est plus nécessaire d'exécuter plus tard encore une coupe supplémentaire. Si même la première coupe n'a pas pu être exécutée avant la fin de l'été, il faut renoncer à tout fauchage ultérieur (donc pas de première coupe en septembre avec deuxième coupe en octobre-novembre). En effet, à cette période, la **croissance de l'herbe est terminée** depuis longtemps. La végétation herbacée est desséchée et commence à s'écrouler d'elle-même et à s'étaler au sol. Sa hauteur et son volume sont en voie de régression. Il n'est donc plus nécessaire de vouloir les réduire par des interventions de fauchage, étant donné que la nature le fait par elle-même.

3.1.1.3.4. La renonciation au fauchage d'une herbe de faible hauteur

Il ne faut jamais faucher une herbe qui n'a pas atteint une certaine hauteur. Lorsque la coupe est exécutée sur une herbe qui n'a qu'une hauteur de 10, 20 ou 30 centimètres, la forme de végétation obtenue est un gazon stérile sans aucune fonction écologique ou paysagère. Il faut donc **faucher l'herbe suivant la méthode agricole** et renoncer à la tondre comme un gazon.

3.1.1.3.5. L'adaptation de l'intensité du fauchage à la végétation en place

La hauteur maximale n'est pas la même pour toutes les plantes herbacées. Nombreuses sont celles, notamment certaines graminées et beaucoup de plantes à fleurs, qui n'atteignent qu'une hauteur relativement faible (de 10 à 30 centimètres). Sur une station maigre, une même espèce de plante atteint une hauteur moins grande que sur une station riche. Les accotements des routes sont souvent des stations maigres. La végétation herbacée le long d'une route traversant la forêt est caractérisée par des hauteurs particulièrement faibles, dans la mesure où elle est composée essentiellement de plantes à fleurs adaptées à l'ombre. Chaque fois que l'on est en présence d'une **végétation de faible hauteur**, il convient de **diminuer l'intensité du fauchage** dès lors qu'il est établi que les critères de sécurité et de visibilité sont respectés.



Accotement en substrat maigre le long de la route d'Echternach entre Gonderange et Waldhof. La végétation herbacée qui le couvre est constituée du plantain («Wegerich»), qui n'atteint qu'une hauteur de 10 à 20 centimètres. Le fauchage ne devrait intervenir qu'une fois tous les deux à cinq ans pour empêcher l'installation de végétation ligneuse.

Fauchage exagéré en automne

Il faudrait renoncer au fauchage en automne (après le congé collectif) afin que les herbes desséchées avec leurs structures restent sur pied pendant l'automne et l'hiver. Elles servent de refuge et de lieu d'hibernation à de nombreuses espèces de la faune sauvage, notamment des insectes. Par ailleurs, elles correspondent à l'aspect saisonnal du paysage. Elles contribuent à l'intégration de l'ouvrage dans l'environnement naturel et permettent aux usagers des routes de vivre la nature au fil des saisons.















exemples négatifs

fauchage exagéré automne

Renonciation au fauchage d'une herbe de faible hauteur

exemples négatifs

Après la première coupe au printemps il faudrait renoncer à une deuxième coupe, et à plus forte raison à des coupes supplémentaires, lorsque la repousse n'a atteint que de faibles hauteurs (de 10,20 ou 30 centimètres). Ce genre de fauchage n'est pas nécessaire pour garantir la sécurité routière et le bon fonctionnement des infrastructures techniques, mais il est contre-productif des points de vue écologique et paysager.















3.1.1.3.6. Les machines à utiliser pour le fauchage

Les prairies à herbes courtes, et à plus forte raison, les prairies à herbes longues, sont caractérisées par une herbe beaucoup plus haute que les gazons. Les friches herbacées comportent par ailleurs une couche de matière organique non décomposée et même des rejets d'arbustes ou d'arbres. Le fauchage extensif doit donc être exécuté, non pas au moyen d'une tondeuse, mais avec une **barre de fauche («Mähbalken»)**. Dans certains cas, le recours à la **faucheuse à fil** peut s'avérer avantageuse (par exemple pour limiter le fauchage dans le fossé proprement dit).

3.1.1.3.7. La similitude avec les anciennes pratiques culturales

Le fauchage préconisé par l'approche écologique se fonde sur les principes des anciennes pratiques agricoles.

La **prairie à herbes courtes** subirait un premier fauchage au mois de mai et un deuxième en juillet-août. Dans l'ancienne agriculture, le mois de juin (entre le 20 mai et la fin juin) était le temps de la fauchaison («Heumonat»), alors qu'en été (fin juillet) était coupé le regain («Grummet»), c'est-à-dire l'herbe qui avait repoussé après la première coupe. Sur les espaces verts le long des routes ou en milieu urbain, le moment de la première coupe est légèrement avancé pour empêcher l'herbe d'atteindre sa hauteur maximale. Sur les stations pauvres, il est possible, pour les espaces verts le long des routes, comme dans l'ancienne agriculture, de renoncer à la deuxième coupe.

La **prairie à herbes longues** ne serait coupée qu'au moment où la végétation herbacée a accompli son cycle complet, c'est-à-dire après maturation des graines. La prairie à herbes longues ressemble donc à un champ de céréales.

3.1.1.3.8. Le fauchage différentiel

Il peut s'avérer intéressant de favoriser la **juxtaposition de surfaces à intensités de fauchage différentes.** Ainsi est-il par exemple possible de faucher une bande de propreté le long du trottoir sur une largeur de 50 centimètres (coupée deux fois par an, lorsque le reste de l'espace vert est fauché moins souvent), ou de prévoir des petites plages fauchées une fois tous les deux à cinq ans en-dessous des arbres situés dans une pelouse ou prairie à herbes courtes.

Il résulte de cette juxtaposition de formes de végétation une valorisation esthétique et une augmentation de la biodiversité.



Exemple positif: Fauchage différentiel

3.1.1.3.9. La renonciation au passage de finition de la coupe

Le plus souvent, une coupe se compose de deux passages, un passage avec les machines et un passage de finition avec la faucheuse manuelle à fil. Les grandes surfaces d'un seul tenant sont traitées lors du premier passage. Le deuxième passage a pour but le nettoyage des bords et des autres petites surfaces résiduelles où les machines ne peuvent pas accéder: la bande située en-dessous de la glissière, le pied des arbres, des lampadaires, des panneaux de signalisation, des cataphotes, des murs, etc. La renoncation à l'intervention manuelle permet de conserver de nombreuses structures ponctuelles dans la surface à faucher, sans pour autant remettre en question les critères de la sécurité routière.



Exemple positif: Renonciation au passage de finition de la coupe.



Cloche d'Or à Luxembourg-Ville. L'apparition d'individus isolés de chardons n'exige pas un fauchage sur la surface totale.

3.1.1.3.10. Elimination des chardons et plantes similaires

Un argument souvent invoqué pour pratiquer un fauchage intensif consiste à dire que celui-ci permettrait de lutter contre certaines «mauvaises herbes», dont notamment les chardons, l'oseille sauvage, les orties, etc. Il convient de noter cependant que ces plantes font essentiellement partie des **communautés végétales pionnières ou caractéristiques des milieux dérangés**. Souvent, leur apparition est un phénomène passager après des travaux de terrassement. L'entretien des plates-bandes de plantation, notamment le labourage, le bêchage, le sarclage, constituent également un dérangement du milieu naturel dont ce type de plantes profite. Enfin, la fertilisation est susceptible de favoriser leur développement. A partir du moment où les espaces verts sont soumis à un entretien plus extensif, le milieu naturel retrouve rapidement son équilibre.

Le meilleur moyen de lutter contre le développement excessif de ces plantes consiste à traiter les surfaces en question comme **prairies à herbes courtes**, c'est-à-dire de les faucher une fois au printemps et si nécessaire une deuxième fois en été. La coupe du printemps intervient avant qu'elles aient pu produire des inflorescences ou des graines. Après la coupe du printemps elles ont des difficultés à accomplir une deuxième fois un cycle complet. Dans les **prairies à herbes longues**, qui sont fauchées une fois en été, il convient de prévoir l'intervention à un moment suffisamment tôt, c'est-à-dire avant le développement des orties, le brunissement de l'oseille sauvage et la dissémination des graines des chardons. Si des plages de ces plantes apparaissent dans les **friches herbacées**, il y a moyen de les éliminer par des interventions ponctuelles.

3.1.1.3.11. Ramassage des ordures et déchets

Les espaces verts le long des voies de circulation (routes, trottoirs, places) sont maintenus à l'état de gazon coupé très court, parce que cette forme de végétation facilite le ramassage des déchets laissés par les usagers. Il n'est cependant pas logique de vouloir **éliminer un mal** (les ordures et déchets jetés dans la nature) **par la création d'un autre mal** (intensification de l'entretien avec ses conséquences négatives pour l'écologie et le paysage).

En réduisant l'intensité du fauchage, il deviendrait possible de **libérer de la main-d'œuvre,** notamment de travailleurs non qualifiés, qui pourrait alors être chargée du ramassage des déchets.

Il est par ailleurs recommandé d'inviter les usagers à adopter un comportement plus respectueux vis-à-vis de la nature par des **actions de sensibilisation** environnementale *(*par exemple mise en place de panneaux explicatifs et de pictogrammes) qui devraient accompagner les projets d'aménagement écologique et d'entretien extensif.

3.1.1.3.12. Le fauchage et la «propreté»

L'opinion publique assimile l'idée de «propreté» non seulement à l'absence d'ordures et de déchets, mais également un certain **état ordonné des surfaces végétales**. Ainsi, certains aspects d'une prairie naturelle, tels que des hauteurs et couleurs variables, la présence d'herbes desséchées (plantes fanées), sont considérées comme des expressions de désordre, de non-propreté, d'abandon et de négligence. Un certain aspect ordonné est souhaité surtout en milieu urbain**.**

Le fauchage extensif offre un compromis entre cette recherche de structures plus régulières et les formes de la végétation naturelle :

- il est possible de favoriser les prairies à herbes courtes et d'éviter les prairies à herbes longues ou les friches herbacées, qui peuvent apparaître comme trop «sauvages»,
- lors de la mise en œuvre d'une prairie à herbes longues en milieu urbain, destinée à être fauchée une fois par an en été, il faut veiller à ce que la coupe intervienne suffisamment tôt (dès que l'herbe a atteint sa hauteur maximale et achevé sa fructification), c'est-à-dire avant que l'aspect esthétique de la végétation herbacée ne commence à se dégrader (tiges commençant à se pencher, brunissement de l'oseille sauvage, dissémination des chardons, apparition des orties, etc.).



Fauchage en milieu urbain. Prairie à herbes longues dans un état idéal au début de l'été.



Brunissement de l'oseille sauvage et autres dégradations de l'aspect esthétique de la plate-bande (tiges s'étalant au sol, apparition d'orties, dissémination des chardons) en raison de l'intervention trop tardive du fauchage d'été.



Si le fauchage en été était intervenu plus tôt (en juin-juillet), la repousse aurait mieux pu se développer, et notamment fleurir encore une fois en automne.



3.1.1.3.13. Le matériel de fauche

L'enlèvement du matériel de fauche peut être favorable au développement de certaines plantes herbacées, notamment sur les stations artificiellement enrichies par la fertilisation. L'enlèvement du matériel de fauche permet alors de restaurer le caractère maigre du site, et partant sa valeur écologique.

Par contre, **le maintien sur place du matériel de fauche** peut également avoir des intérêts écologiques :

- refuge pendant l'hiver pour des animaux de la petite faune, notamment des insectes,
- modification de la composition floristique dans le sens d'un développement des plantes à fleurs au dépens des graminées.

Les coupes intervenant en été (par exemple sur les prairies à herbes longues) sont plus faciles à gérer que celles intervenant au printemps, l'herbe desséchée en été ayant un **volume moins important** que l'herbe verte au printemps.

Dans les **friches herbacées**, les herbes desséchées restent sur pied pendant tout l'hiver. Sous l'effet du gel, elles se décomposent progressivement en humus. Au printemps, ce dernier disparaît sous les nouvelles pousses. Contrairement à ce qui est souvent affirmé, une végétation herbacée n'a pas besoin d'être fauchée annuellement pour survivre. Comme il ressort du tableau au chapitre 3.1.1.2. concernant les intensités de fauchage et les formes de végétation, la friche herbacée doit être fauchée une fois tous les deux à cinq ans, sinon elle perd son caractère herbacé et se couvre de végétation ligneuse.

Enfin, il ne faut pas oublier que le long des routes le matériel de fauche **peut être contaminé** par des polluants et doit alors être évacué selon des règles de la législation concernant l'élimination des déchets.

3.1.1.3.14. L'élaboration de plans de fauchage

Il peut parfois être avantageux de faire élaborer des plans de fauchage **pour les raisons suivantes** :

- Ils présentent des solutions spécifiques pour la mise en œuvre des différentes intensités de fauchage et la juxtaposition des différentes formes de végétation.
- Ils peuvent tenir compte des conceptions particulières des propriétaires ou des gestionnaires des terrains (responsables territoriaux de l'Administration des ponts et chaussées, responsables des Administrations communales, etc.).
- Ils peuvent contribuer à résoudre des conflits d'intérêts, par exemple entre des exigences liées à la sécurité routière et des préoccupations d'ordre écologique.
- Dans le cadre de projets-pilote, ils précisent les modalités d'exécution au personnel chargé des travaux de fauchage.

3.1.1.3.15. Plantes exotiques envahissantes le long des routes et en milieu urbain

Dans le cadre des travaux d'entretien des bords de routes effectués par le personnel des communes et de l'Administration des ponts et chaussées (fauchage, débroussaillage), les ouvriers peuvent se trouver confrontés à l'apparition de plantes appelées «envahissantes».

Ce chapitre n'a pas pour but de présenter de manière exhaustive la problématique des plantes envahissantes et de leur gestion, mais de présenter le problème ponctuel posé par ces plantes qui **requièrent des mesures de gestion appropriées**.

Les plantes exotiques envahissantes doivent leur présence en Europe à une série de circonstances qui se sont succédé à travers les siècles : apport de toutes sortes de semences du monde entier par des passionnés du jardinage, présence et donc introduction inopinées de graines de plantes sur la coque d'un bateau ou sur le plumage d'un oiseau migrateur, par exemple. Bien souvent, ces introductions exotiques n'ont pas d'effet marqué sur la flore indigène, s'adaptant à nos paysages locaux sans devenir envahissantes.

Elles profitent même aux hommes, qui ont choisi des plantes exotiques utiles (céréales, plantes dont on extrait de l'huile, avec lesquelles on confectionne des vêtements, fabrique de l'alcool, etc.), dont certaines dominent les surfaces agricoles actuelles, mais sans être considérées comme «envahissantes», leur croissance étant voulue et contrôlée.

A la différence de ces plantes dont l'expansion est contrôlable, les plantes qui sont listées sur les listes noires nationales, sont celles qui connaissent une expansion importante et peuvent avoir des **effets non voulus sur la biodiversité locale**. Ces espèces sont vigoureuses, ont souvent un système de reproduction sophistiqué et très efficace, et exercent un pouvoir de couverture important (grandes plantes à grandes feuilles, ombrageant les plantes plus petites, par exemple). Elles disposent donc d'armes qui leur permettent de facilement prendre le dessus sur les espèces locales et, dans l'environnement nouveau qu'elles colonisent, leur expansion n'est pas régulée par d'autres espèces de plantes ou d'animaux qui jouent ce rôle dans leurs régions d'origine.

Voilà pourquoi il convient de mettre en oeuvre, le long des routes et en milieu urbain, une **gestion appropriée des plantes envahissantes**, dont les principes généraux sont les suivants:

- ne pas planter ou semer ces espèces,
- empêcher la dissémination de graines en coupant les inflorescences ou en fauchant la plante entière,
- incinération du matériel de fauche ou utilisation de celui-ci dans une usine de biométhanisation.

Il convient cependant de souligner que **la nécessité de la lutte contre les plantes envahissantes ne doit pas servir d'argument à une intensification de l'entretien** le long des routes et en milieu urbain. Bien au contraire, l'extensification de l'entretien, et notamment la réduction de l'intensité du fauchage et la renonciation aux herbicides, peut contribuer à cette lutte. En effet les plantes envahissantes paraissent, pour leur expansion, rechercher de manière préférentielle les surfaces où elles ne subissent pas ou moins la concurrence des espèces de la végétation naturelle autochtone. Ainsi, sur les surfaces soumises à un fauchage intensif elles sont protégées contre les hautes herbes ou la végétation ligneuse. Sur les surfaces ayant subi un traitement avec herbicides, elles trouvent un terrain entièrement dégagé où elles arrivent, dès l'arrêt de cette forme d'entretien, à prendre pied plus vite que les espèces de la flore indigène. Il a, par contre, été observé que sur les berges renaturées d'un cours d'eau soumis à un pâturage extensif, leurs peuplements se sont progressivement résorbées. Il paraît donc probable que l'extensification de l'entretien, ayant pour effet de restaurer les conditions stationnelles et de libérer le potentiel de la végétation indigène naturelle (installation spontanée, vitesse de croissance, hauteur et densité de la végétation herbacée naturelle, ombrage par la végétation ligneuse, telle que celle composée de prunelliers, etc.), peut contribuer à limiter l'expansion des plantes envahissantes.

Ci-après un **aperçu des 8 espèces problématiques** le long des routes et en milieu urbain au Luxembourg. Des fiches techniques plus précises d'identification et de gestion de chacune d'entre elles peuvent être consultées sur le site de la Commission suisse pour la protection de la flore sauvage, par exemple (www.cps-skew.ch).

La Berce du Caucase *(Heracleum mantegazzianum)*



Berce du Caucase *(Heracleum mantegazzianum)*.
Photo : GerardM, Wikipedia 10/08/2011.

Origine : Caucase (Eurasie). Introduite au 19ème siècle comme plante ornementale et mellifère.
Propagation : par les graines uniquement.

Gestion: couper toutes les parties aériennes lors de la floraison, sectionner en plus la racine à environ 15 cm sous terre, couper les ombelles pendant plusieurs années de suite, avant que les plantes ne produisent leurs graines.

Danger: Cette plante est toxique pour l'homme. Si l'on entre en contact avec elle et que l'on s'expose ensuite au soleil,cela engendre des brûlures aux deuxième et troisième degrés.



Massif de Renouée du Japon. Photo : Gav, wikipedia 9/8/2011.

La Renouée du Japon et la Renouée de Sakhaline
(Fallopia japonica et Fallopia sachalinensis)

Origine: Extrême-Orient. Introduites en 1823 et 1863 respectivement, comme plantes ornementales et fourragères.

Propagation: par fragments, par l'utilisation de terre contaminée lors de plantations.

Gestion: fauchage plusieurs fois par an, pendant la période de végétation, pendant plusieurs années, ou pâturage par des bovin, moutons et/ou chèvres, pendant au moins 10 ans.



Feuilles de la Renouée de Sakhaline. Moins fréquente que la Renouée du Japon, elle a des feuilles plus grandes (jusqu'à 40 cm de long contre 20 cm au maximum chez la Renouée du Japon), et la base des feuilles est cordée (en forme de cœur). Photo : Christian Ries (2006).



Cerisier tardif avec ses feuilles coriaces et luisantes.
Photo : Rasbak, wikipedia 10/8/2011.

Le Cerisier tardif ou Cerisier d'automne *(Prunus serotina)*

Origine : est du continent Nord-Américain. Introduit en 1629 comme plante ornementale et pour son bois de grande valeur. Hélas encore souvent planté.

Gestion: arracher les repousses.



Le Sénéçon du Cap possède des feuilles très étroites.

Le Sénéçon du Cap *(Senecio inaequidens)*

Origine: Afrique du Sud. Introduit involontairement entre 1934 et 1936 par le commerce de la laine dans laquelle les graines ont été accidentellement transportées.

Floraison: presque toute l'année sauf quand il fait trop froid.

Gestion: arracher les plantes avant la fructification lorsque c'est possible (difficile étant donné qu'elle fleurit, et donc fructifie, toute l'année).

Danger: Cette plante est toxique pour l'homme et le bétail lorsqu'elle est consommée. De par sa capacité à se reproduire incroyablement efficace, cette plante peut rapidement couvrir de grandes surfaces, et se propager des bords des routes qu'elle colonise et où elle prend le dessus sur la végétation indigène, vers les cultures adjacentes.





L'Arbre à papillons ou Buddléa de David
(Buddleja davidii)

Origine: introduit de Chine comme arbuste ornemental. **Floraison**: fin juin à octobre.

Gestion: Enlèvement de la plante avec les racines. Si on décide de ne pas l'éliminer, il ne faudrait pas laisser de sol nu à côté de la plante pour éviter sa propagation.

Arbre à papillons. Photo : IKAI, wikipedia 10/8/2011.



Fructification du Sumac.
Photo : Muggwort17, wikipedia 10/8/2011

Le Sumac de Virginie ou Vinaigrier *(Rhus typhina)*

Origine: introduit du continent nord-américain comme plante ornementale. Aussi appelé vinaigrier à cause de ses fruits acides dont on fait parfois de la limonade (mais attention, d'autres espèces du genre Rhus ont des fruits toxiques).

Floraison: en juin-juillet.

Gestion: enlèvement de la plante avec les racines et arrachage des rejets s'il y en a.

Danger: Cette plante est légèrement toxique dans toutes ses parties et peut provoquer des problèmes gastriques en cas de consommation importante. Le latex (qui coule aussitôt que l'on coupe une branche par exemple) est particulièrement toxique et peut causer des inflammations ou irritations de la peau et des yeux.





à droite:
Impatiente glanduleuse sur pied.
Photo : ArtMechanic, wikipedia 10/8/2011

L'impatiente glanduleuse *(Impatiens glandulifera)*

Origine: introduite de l'Himalaya comme plante ornementale.

Floraison: juillet à septembre.

Gestion: arrachage de toute la plante avant sa floraison. Les grandes populations, où l'arrachage est plus contraignant, pouraient aussi faire l'objet d'un fauchage avant la floraison ou bien d'un pâturage par des bovins.

à gauche:
Fleurs et fruits de l'Impatiente glanduleuse.
Photo : ArtMechanic, wikipedia 10/8/2011

Personne de contact: Christian Ries
www.neobiota.lu

3.1.2. Les applications du fauchage

Dans ce chapitre sont exposées les possibilités d'appliquer les principes énoncés ci-avant aux différents cas de figure qui se présentent le long des routes et en milieu urbain:

- le fauchage le long des autoroutes,
- le fauchage le long des routes et chemins repris,
- le fauchage à l'intérieur des agglomérations,
- le fauchage le long des pistes cyclables et des chemins,
- le fauchage dans les zones de verdure étendues.



Exemple négatif: La repousse après la coupe au printemps, dont la hauteur reste inférieure à celle de la glissière, ne diminue pas la visibilité ni à longue distance ni à courte distance (Photo à gauche). Elle n'aurait donc pas dû subir une deuxième coupe en été. (Photo à droite)

3.1.2.1. Le fauchage le long des autoroutes

Du point de vue de l'entretien, le réseau autoroutier se caractérise par des critères liés à la sécurité routière particulièrement restrictifs. Bien que la circulation automobile s'effectue uniquement sur les voies de circulation et les bandes d'arrêt d'urgence, les zones de verdure longeant les autoroutes font partie intégrante de la voirie et doivent dès lors être traitées sous cet angle. L'intensité du fauchage varie en fonction de la situation des surfaces par rapport à la chaussée.

Le fauchage dans les zones de visibilité, d'assainissement et de sécurité:

Il s'agit de l'espace situé aux abords immédiats de la chaussée, qui comporte des installations en rapport direct avec le fonctionnement de l'autoroute, notamment : les cataphotes, les glissières, le fossé ou le cas échéant des systèmes de drainage, les panneaux de signalisation, les lampadaires, etc. Cet espace doit être maintenu dans un état lui permettant de conserver toutes ses fonctions. A cet effet, il est proposé d'y maintenir la végétation sous forme d'une prairie à herbes courtes, c'est-à-dire d'y pratiquer un fauchage une fois au printemps et, si nécessaire, une deuxième fois en été. Dans certains cas, il peut s'agir d'assurer une visibilité à longue distance : il suffit alors de faucher une fois tous les deux à cinq ans pour empêcher l'installation de végétation ligneuse.

Le fauchage au niveau des cataphotes:

- Devant les cataphotes: Sur la largeur d'une coupe mécanique (espace devant les cataphotes y compris quelques dizaines de centimètres derrière les cataphotes), le fauchage devrait en principe être réalisé une fois au printemps et, si nécessaire, une deuxième fois en été. En effet, l'herbe pouvant atteindre plus d'un mètre de hauteur, notamment sur les stations fertiles ou dans des années pluvieuses, alors que les cataphotes n'ont qu'une hauteur de 80 centimètres, le fauchage doit avoir pour objectif d'empêcher l'herbe d'atteindre sa hauteur maximale. La repousse n'atteignant plus la même hauteur que les tiges de printemps, la deuxième coupe peut s'avérer superflue,

- Derrière les cataphotes: Il devrait suffire d'y faucher une fois tous les deux à cinq ans sur une largeur de quelques mètres pour empêcher l'installation de végétation ligneuse.

Le fauchage au niveau des glissières:

- **Devant les glissières**: Il s'agit d'assurer un état dégagé des réflecteurs fixés à la glissière du côté de la chaussée. Le but du fauchage est donc d'empêcher l'herbe d'atteindre sa hauteur maximale. A cet effet, le fauchage devrait se faire une fois au printemps et, si nécessaire, une deuxième fois en été.
- **Derrière les glissières:** Sur les autoroutes, l'espace situé derrière les glissières doit rester à la disposition des personnes voulant s'y réfugier en cas d'accident ou de panne. Pour s'assurer qu'il reste praticable par les piétons à tout moment, il suffit d'y faucher sur une bande large d'un à deux mètres une fois au printemps et, si nécessaire, une deuxième fois en été, afin d'empêcher l'herbe d'atteindre sa hauteur maximale.

Le fauchage au pied des panneaux de signalisation:

Les panneaux de signalisation routière doivent rester entièrement visibles à tout moment de l'année. Le long des autoroutes, la plupart des panneaux se situent le plus souvent à une hauteur de plusieurs mètres et à une certaine distance de la chaussée, de sorte qu'ils ne risquent que rarement d'être cachés par les hautes herbes. Il devrait donc suffire d'effectuer un fauchage une fois tous les deux à cinq ans, pour empêcher l'installation de la végétation ligneuse. Pour conserver un aspect ordonné («propre»), on peut également faucher une fois par an.





Le long des autoroutes les panneaux de signalisation se situent souvent à des hauteurs supérieures à celle de la végétation herbacée, même celle des hautes herbes. Il suffit donc de faucher au pied de tels panneaux une fois tous les deux à cinq ans pour empêcher l'installation de végétation ligneuse. En revanche, devant les signalisations situées à basse hauteur, il faut faucher une fois au printemps et, si nécessaire, une deuxième fois en été.

Le fauchage dans le fossé:

Il doit assurer à tout moment de l'année le libre écoulement des eaux de pluie. Aussi longtemps que les tiges de l'herbe sont bien érigées, l'eau peut librement s'écouler au sol, même sous des herbes hautes. Il faut cependant éviter qu'en automne, les tiges de l'herbe fanée ne s'étalent au sol pour y former un épais amas de matière organique, qui peut effectivement boucher le fossé. Il suffirait donc que le fauchage y soit effectué une fois en été, avant que les tiges de l'herbe ne commencent à s'étaler au sol. Ce fauchage devrait se limiter au fossé proprement dit, et pourrait se faire avantageusement au moyen d'une faucheuse manuelle à fil.



Lorsque le fossé longe un talus, il faudrait renoncer à faucher une bande au pied du talus, afin que ce dernier conserve sa qualité d'entité paysagère.

Il peut s'avérer préférable de procéder dans le fossé même, non pas à un fauchage mais à un nettoyage, qui consiste à enlever, en automne, la matière organique, formée d'herbes desséchées et de feuilles mortes, qui s'y est déposée.

Le fauchage au pied des lampadaires:

Le long de l'autoroute, les lampadaires se situent le plus souvent à une certaine distance du bord de la route et se caractérise par des hauteurs dépassant de loin celle de la végétation herbacée.Il devrait suffire d'y exécuter un fauchage une fois tous les deux à cinq ans pour empêcher l'installation de la végétation ligneuse par succession naturelle.

Le fauchage dans les talus:

Si le recouvrement des talus par de la végétation ligneuse peut être accepté du point de vue de la sécurité routière (voir photos de l'autoroute de Bruxelles à la page 145), il y a moyen d'installer celle-ci par simple **renonciation à tout fauchage**.

En revanche, lorsque l'installation de végétation ligneuse doit être inhibée, par exemple pour des raisons de visibilité ou de risque de chute d'arbres, le fauchage devrait être effectué **une fois tous les deux à cinq ans**. Il convient de noter à cet égard qu'un tel fauchage extensif constitue une intervention plus douce et moins coûteuse qu'un débroussaillage tous les dix à vingt ans.

Sur les **talus en substrat maigre** (par exemple les talus dans le Keuper à marnolites), où la végétation herbacée n'atteint qu'une faible hauteur et pousse lentement (il s'agit souvent d'une végétation des pelouses sèches, des prairies maigres, des landes ou même de la roche nue), il devrait suffire de faucher une fois tous les deux à cinq ans pour empêcher l'installation de végétation ligneuse. Parfois, il devrait même être possible d'y renoncer à tout fauchage.

Lors du fauchage d'un accotement horizontal, il faudrait **renoncer au fauchage supplémentaire d'une bande en bas du talus.** Lorsqu'un fossé se situe au pied d'un talus, il faudrait se limiter au fauchage ou au nettoyage du fossé proprement dit, sans y ajouter le fauchage supplémentaire d'une bande en bas du talus. Ainsi, le talus peut conserver son caractère d'entité paysagère.

Le fauchage sur la bande centrale:

Lorsque la bande centrale est **délimitée par deux glissières,** il suffirait de faucher une fois tous les deux à cinq ans pour empêcher l'installation de végétation ligneuse. Les hautes herbes peuvent avoir un effet anti-éblouissant. En revanche, si l'installation d'arbustes ou même d'arbres peut être acceptée à l'intérieur de la bande centrale (en cas de largeur suffisante), on peut y renoncer à tout fauchage. Dans ce cas, il faut cependant périodiquement procéder à une taille appropriée de la végétation ligneuse (voir photos de l'autoroute de Bruxelles à la page 145).

Lorsque la bande centrale est **formée de deux murs californiens**, il peut également être avantageux de laisser l'herbe atteindre sa hauteur maximale sur la tête de l'ouvrage pour obtenir un effet anti-éblouissant.

Le fauchage à l'intérieur des plantations de ligneux:

Dans l'entretien conventionnel, un tel fauchage est pratiqué pour assurer la reprise des plants mis en terre lors de la plantation. Dans l'entretien extensif, il est proposé d'y renoncer, afin que la nature puisse compléter voire corriger le choix des essences opéré par l'homme lors de la plantation.

Le fauchage le long des cataphotes

exemples positifs





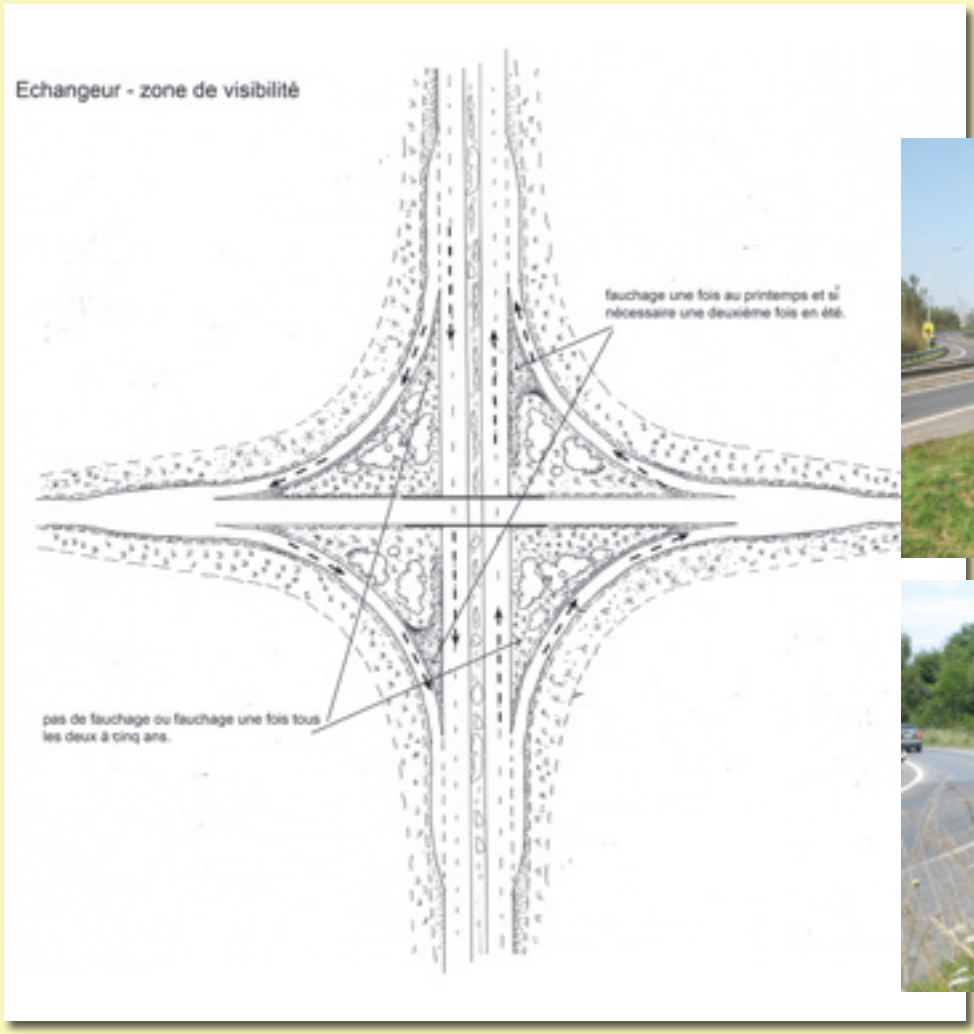
Pour dégager la vue sur les cataphotes, il peut suffire de faucher uniquement une bande devant eux (fauchage une fois au printemps et, si nécessaire, une deuxième fois en été). Parfois la visibilité des cataphotes est assurée même en l'absence de fauchage. En effet, aux abords immédiats de la chaussée affleure souvent du substrat maigre (scories) qui limite la croissance de la végétation.



Contournement de Luxembourg entre Howald et Irrgarten. La bande le long de la chaussée, au niveau des cataphotes, est couverte d'une prairie à herbes courtes, qui est en principe fauchée une fois au printemps et, si nécessaire, une deuxième fois en été. Ici, une deuxième coupe n'est pas nécessaire, car la repousse n'a atteint qu'une faible hauteur et les cataphotes sont toujours parfaitement visibles. Les surfaces plus éloignées de la chaussée sont gérée en friche herbacée (fauchage une fois tous les deux à cinq ans).

fauchage cataphotes

Le fauchage dans les zones de visibilité







Assurer la visibilité est l'un des principaux objectifs du fauchage. A cet effet, il suffit de limiter l'intervention aux surfaces pour lesquelles le problème de la visibilité se pose réellement. Par ailleurs, il faudrait adapter l'intensité du fauchage à la situation spécifique. Il convient enfin de distinguer l'exigence d'une visibilité à longue distance (qui est possible par-dessus la végétation herbacée, même constituée de hautes herbes, mais qui est entravée par la végétation ligneuse) et l'exigence d'une visibilité à courte distance (qui peut déjà être empêchée par les hautes herbes).





En sortie d'autoroute, il n'existe pratiquement pas d'exigence de visibilité sur la surface, de forme triangulaire, située entre la voie de sortie et l'autoroute : il suffit d'y faucher une fois tous les deux à cinq ans pour empêcher l'installation de végétation ligneuse. En revanche, à l'entrée d'autoroute, la visibilité sur la surface située entre la voie d'accès et l'autoroute doit être assurée par un fauchage intervenant une fois au printemps et, si nécessaire, une deuxième fois en été.

Le fauchage derrière les glissières





Derrière la glissière, il devrait en principe suffire de faucher une fois tous les deux à cinq ans pour empêcher l'installation de végétation ligneuse. S'il est envisagé d'y aménager un corridor à herbes courtes, où les usagers peuvent se réfugier en cas d'accident, il faut faucher une fois au printemps et, si nécessaire, une deuxième fois en été, sur une bande large de un à deux mètres.Il ne faudrait plus y faucher en automne.

exemples

derrière glissières

Le fauchage dans la bande centrale



Sur une bande centrale délimitée par deux glissières, il suffirait de faucher une fois tous les deux à cinq ans pour éviter l'installation de végétation ligneuse. Les hautes herbes peuvent exercer un effet anti-éblouissant. Si la bande centrale est suffisament large, il est même possible de renoncer à tout fauchage pour favoriser l'installation de végétation ligneuse.



Exemple positif: Sur la tête des murs californiens, la formation d'un rideau de hautes herbes (à effet anti-éblouissant) peut être favorisée par un fauchage n'intervenant qu'une fois tous les deux à cinq ans. Si l'intérieur du mur californien est rempli de substrat maigre, la croissance de la végétation est si faible que le plus souvent il est possible de renoncer a tout fauchage.

bande centrale

Le fauchage sur les talus



Exemple positif: Pour favoriser le recouvrement des talus d'autoroute par de la végétation ligneuse, il n'est pas nécessaire de réaliser des plantations, mais il suffit d'y renoncer à tout fauchage. La végétation ligneuse s'installe alors par succession naturelle.



Exemple positif: Autoroute au Pays-Bas. Certains talus sont entretenus par un pâturage extensif. Cette forme d'entretien peut remplacer le fauchage intervenant une fois tous les deux à cinq ans sur les talus où il s'agit d'empêcher l'installation de végétation ligneuse par succession naturelle.



Exemple négatif: Les grands talus ne devraient pas être rasés sur la totalité de la surface par un fauchage intervenant plusieurs fois par an. Il faudrait soit y renoncer à tout fauchage pour favoriser leur recouvrement par de la végétation ligneuse soit y procéder à un fauchage une fois tous les deux à cinq ans pour développer la forme de végétation de la friche herbacée.



Sur les talus d'autoroutes où le libre développement de la végétation ligneuse n'est pas acceptable, il faut procéder au recépage périodique de celle-ci. Dans ce cas il peut être préférable de renoncer dès le début à l'installation de végétation ligneuse, que ce soit par plantation ou par succession naturelle, et de favoriser le développement de formes de végétations herbacées telle que la friche herbacée. A cet effet il suffit de faucher une fois tous les deux à cinq ans. Ce genre de fauchage extensif est une intervention plus douce et moins coûteuse que le débroussaillage tous les dix à vingt ans.

fauchage talus

Si les talus d'autoroute sont destinés à être couverts entièrement de végétation ligneuse (voir photos de l'autoroute de Bruxelles à la page 145), il y a moyen de favoriser l'installation de celle-ci par la simple renonciation à tout fauchage.

Si, par contre, le recouvrement des talus d'autoroute par de la végétation ligneuse n'est pas souhaité (par exemple pour des raisons de visibilité ou pour prévenir les risques de chute d'arbres), il y a moyen de favoriser l'installation de formes de végétations herbacées, intéressantes aux points de vue écologique et paysager, par un fauchage intervenant une fois tous les deux à cinq ans. Le seul but d'un tel fauchage est d'empêcher la formation d'une couverture continue de végétation ligneuse. Il est toujours possible de conserver à l'intérieur de la végétation herbacée des îlots d'arbustes ou même des arbres solitaires qui s'y installent spontanément.

Renonciation au fauchage dans les plantations





Exemples négatifs: Fauchage inutile et contre-productif dans les plantations le long d'une autoroute. Il est particulièrement dépourvu de sens lorsqu'il intervient en automne.



Exemple positif: Renonciation au fauchage dans les plantations d'une autoroute. A l'intérieur des hautes herbes peuvent s'installer par succession naturelle des arbres et arbustes susceptibles d'améliorer et de compléter la plantation.

renonciation fauchage

Lorsqu'il s'agit de couvrir les talus d'autoroutes de végétation ligneuse sur l'ensemble de la surface, il faudrait installer celle-ci, non pas par plantation, mais par succession naturelle (renonciation à tout fauchage). S'il est toutefois procédé à une plantation, il faudrait renoncer au fauchage à l'intérieur de celle-ci et à son regarnissage. Ainsi la nature peut-elle corriger la plantation effectuée par l'homme en installant dans les lacunes les essences conformes aux conditions stationnelles.



3.1.2.2. Le fauchage le long des routes nationales et chemins repris

Les accotements de la voirie normale, comprenant les routes nationales et les chemins repris, sont à traiter pareillement aux autoroutes. La sécurité des usagers y est primordiale et l'entretien des bords de routes doit être exécuté avec soin, car aux conducteurs de véhicules motorisés s'ajoutent encore les cyclistes et les piétons, lesquels peuvent être contraints d'utiliser les accotements, et notamment le «Summerwee».

Le fauchage peut varier en fonction de la situation des surfaces par rapport à la chaussée.

Le fauchage dans les zones de visibilité:

Dans les virages, ainsi qu'au niveau des carrefours et des ronds-points, le fauchage devrait intervenir :

- une fois au printemps et, si nécessaire, une deuxième fois en été, dans les zones où est exigée une visibilité sur une hauteur inférieure à 0,8 mètre (par exemple sur les îlots d'approche centraux qui doivent rester dégagés de toute végétation bloquant la visibilité),
- une fois tous les deux à cinq ans dans les zones où n'est exigée qu'une visibilité au-dessus d'une hauteur de 0,8 mètre, c'est-à-dire là où la présence de hautes herbes ne gêne pas, mais où il faut empêcher l'installation de végétation ligneuse.



Exemple positif: Du fait de la pente longitudinale relativement élevée de la route, la visibilité dans le virage reste assurée par-dessus les hautes herbes. Pour empêcher l'installation de végétation ligneuse il suffit d'y faucher une fois tous les deux à cinq ans.

Le fauchage au niveau des cataphotes:

- **Devant les cataphotes:** Sur la largeur d'une coupe mécanique (espace devant les cataphotes y compris quelques dizaines de centimètres derrière les cataphotes), le fauchage devrait en principe intervenir une fois au printemps et, si nécessaire, une deuxième fois en été. En effet, l'herbe pouvant atteindre, notamment sur les stations fertiles ou dans des années pluvieuses, des hauteurs de plus d'un mètre, alors que les cataphotes n'ont qu'une hauteur de 0,80 mètre, le fauchage doit avoir pour objectif d'empêcher l'herbe d'atteindre sa hauteur maximale. La repousse n'atteignant plus la même hauteur que les tiges de printemps, la deuxième coupe s'avère le plus souvent superflue. Il convient d'ailleurs de noter que l'espace au niveau de cataphotes est le plus souvent constitué de substrat maigre sur lequel l'herbe se caractérise par une croissance lente et des hauteurs peu importantes.
- **Derrière les cataphotes:** Il devrait suffire d'y faucher une fois tous les deux à cinq ans sur une largeur de quelques mètres pour y empêcher l'installation de végétation ligneuse. En cas de développement massif des chardons ou plantes simulaires, il est recommandé d'étendre le fauchage annuel sur une bande d'une largeur appropriée derrière les cataphotes.



La bande à gauche est fauchée trop souvent (il aurait suffi de faucher une fois au printemps et, si nécessaire une deuxième fois en été, pour assurer la visibilité des cataphotes), alors que la bande à droite n'est pas fauchée du tout (il aurait pourtant fallu faucher une fois pour éliminer les chardons et plantes similaires).

Le fauchage au niveau des glissières:

- **Devant les glissières:** Il s'agit d'assurer un état dégagé des réflecteurs qui sont fixés à la glissière du côté de la chaussée, et qui servent à orienter le conducteur dans l'obscurité. L'objectif du fauchage est donc d'empêcher l'herbe d'atteindre sa hauteur maximale. A cet effet, le fauchage devrait se faire une fois au printemps et, si nécessaire, une deuxième fois en été,
- **Derrière les glissières:** Le long des routes nationales et des chemins repris, l'espace derrière les glissières paraît avoir moins d'importance que le long des autoroutes en tant que refuge des personnes en cas d'accident. Cet argument vaut d'autant plus lorsque le terrain derrière la glissière présente une pente descendante. Il est proposé d'y limiter le fauchage à une fois tous les deux à cinq ans pour empêcher l'installation de végétation ligneuse.

Le fauchage au pied des panneaux de signalisation:

Pour assurer la visibilité des panneaux de signalisation il n'est pas nécessaire de faucher sur toute la longueur de la route, mais souvent il suffit de faucher sur une distance de plusieurs dizaines de mètres en amont du panneau en question.

Le fauchage dans le fossé:





La plupart des panneaux de signalisation sont installés à une hauteur qui dépasse celle des hautes herbes. La visibilité de ce type de panneaux est le plus souvent suffisamment assurée si le fauchage intervient une fois tous les deux à cinq ans. Le but de ce fauchage est d'empêcher l'installation de végétation ligneuse devant les panneaux. En revanche, si les panneaux se trouvent à faible hauteur, le fauchage doit intervenir une fois au printemps et, si nécessaire, une deuxième fois en été.

Il doit assurer à tout moment de l'année le libre écoulement des eaux de pluie. Aussi longtemps que les tiges de l'herbe sont bien érigées, l'eau peut librement s'écouler au sol, même sous des herbes hautes. Il faut cependant éviter qu'en automne les tiges de l'herbe fanée ne s'étalent au sol pour y former un épais amas de matière organique, qui peut effectivement boucher le fossé. Il suffirait donc que le fauchage y intervienne une fois en été avant que les tiges des herbes ne commencent à s'étaler au sol. Ce fauchage devrait se limiter au fossé proprement-dit et pourrait se faire avantageusement au moyen de la faucheuse manuelle à fil.

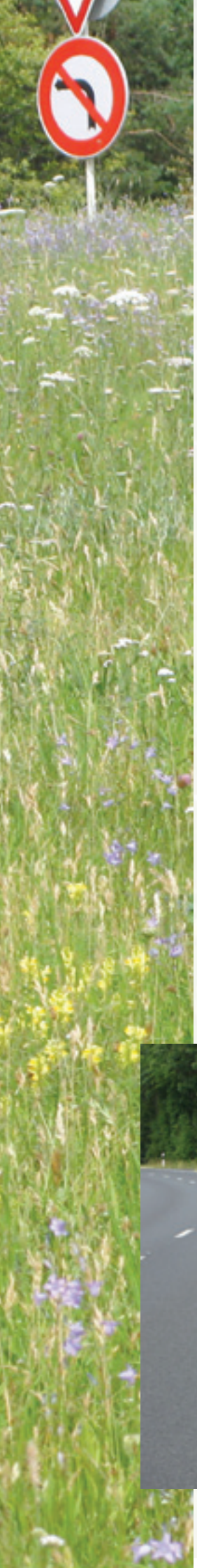
Lorsque le fossé longe un talus, il faudrait renoncer à faucher une bande au pied du talus, afin que ce dernier conserve sa qualité d'entité paysagère.

Il peut s'avérer préférable de procéder dans le fossé, non pas à un fauchage, mais à un nettoyage, consistant à enlever en automne la matière organique, formée d'herbes desséchées et de feuilles mortes, qui s'y est déposée.

Le fauchage le long des arbres d'alignement:

Le fauchage pourrait se faire selon les modalités suivantes:

- **Devant les arbres:** le fauchage devrait être effectué une fois au printemps et, si nécessaire, une deuxième fois en été, pour empêcher l'herbe d'atteindre sa hauteur maximale. La deuxième coupe s'avère le plus souvent superflue, la repousse après la première coupe n'atteignant qu'une hauteur limitée. L'intervention pourrait se faire sur la largeur d'une ou de deux coupes mécaniques correspondant à l'espace situé devant le tronc de l'arbre y compris quelques dizaines de centimètres derrière celui-ci.
- **Derrière les arbres:**
  - En principe, il devrait suffire que le fauchage soit effectué une fois tous les deux à cinq ans.
  - En revanche, si cet espace fait partie d'une zone de visibilité, comme cela peut être le cas dans un virage, il peut être nécessaire de le faucher également une fois au printemps et, si nécessaire, une deuxième fois en été. Il en serait de même en cas de développement massif des chardons ou plantes similaires.



- **Au pied du tronc de l'arbre :** Il peut être intéressant de limiter le fauchage à une fois tous les deux à cinq ans sur un rayon d'environ 50 centimètres autour du tronc, en vue de la constitution d'un îlot de hautes herbes. Ce dernier peut assurer une transition fluide entre l'arbre et l'herbe coupée une ou deux fois par an, et permet de protéger l'écorce de l'arbre au moment du fauchage. Dans la pratique cela veut dire qu'il suffit d'exécuter le fauchage mécanique et de renoncer à l'intervention de finition manuelle.

Le fauchage dans les talus:

Lorsque **l'installation d'arbustes ou même d'arbres peut être acceptée** du point de vue de la sécurité routière, il est possible de renoncer à tout fauchage sur les talus.

Si les talus se trouvent **à proximité immédiate de la chaussée** et présentent une pente assez forte, le fauchage a pour but d'empêcher l'installation de toute forme de végétation ligneuse, même des broussailles, étant donné qu'elle peut diminuer le profil de la route. Différents cas de figure peuvent se présenter :

- Les talus créés par terrassement dans le substrat géologique constituent des substrats maigres où la végétation n'atteint que de faibles hauteurs et croît lentement. En revanche, cette végétation comporte de nombreuses plantes hautement spécialisées, parfois rares, et qui confèrent à ce genre de site un intérêt écologique élevé. Il devrait suffire d'y effectuer un fauchage une fois tous les deux à cinq ans pour empêcher l'installation de végétation ligneuse. Dans certains cas, il devrait même être possible d'y renoncer à tout fauchage.
- Sur les talus formés par le relief naturel, et donc recouverts de terre arable, il peut s'avérer nécessaire de faucher une fois au printemps et, si nécessaire, une deuxième fois en été, si les hautes herbes risquent de limiter la visibilité.
- Au pied d'une falaise rocheuse, formé de substrat maigre, il devrait être possible de renoncer à tout fauchage.
- Le fauchage sur les talus à pente raide situés à proximité du bord de la chaussée ne devrait jamais s'assimiler à un décapage.

Sur les talus le long des routes, un fauchage intervenant une fois tous les deux à cinq ans constitue une **intervention plus douce** et moins coûteuse qu'un débroussaillage tous les dix à vingt ans.

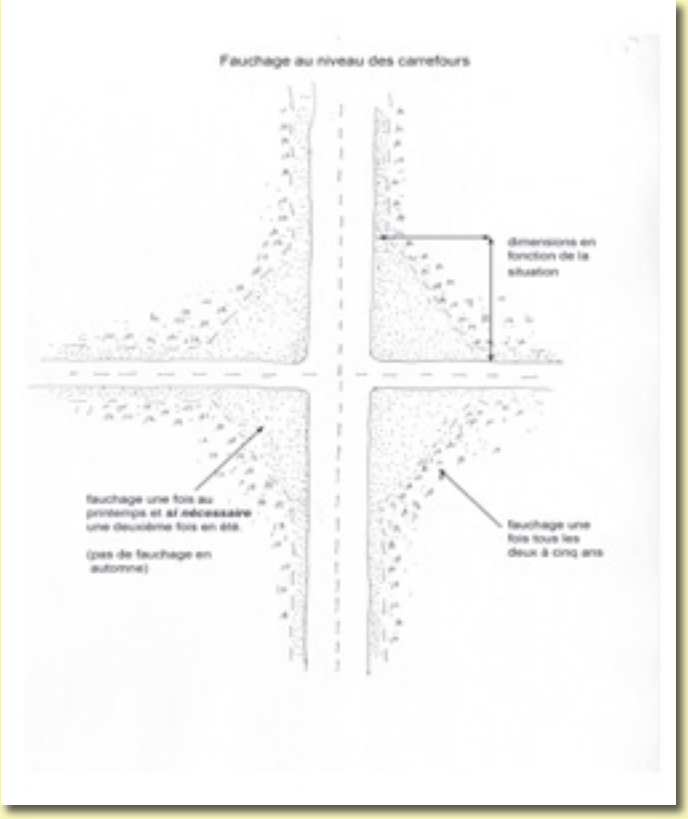
Lors du fauchage d'un accotement horizontal, il faudrait **renoncer au fauchage supplémentaire d'une bande en bas du talus**. Lorsqu'un fossé se situe au pied d'un talus, il faudrait se limiter au fauchage ou au nettoyage du fossé proprement dit, et éviter le fauchage supplémentaire d'une bande en bas du talus. De cette manière, le talus peut conserver son caractère d'entité paysagère.

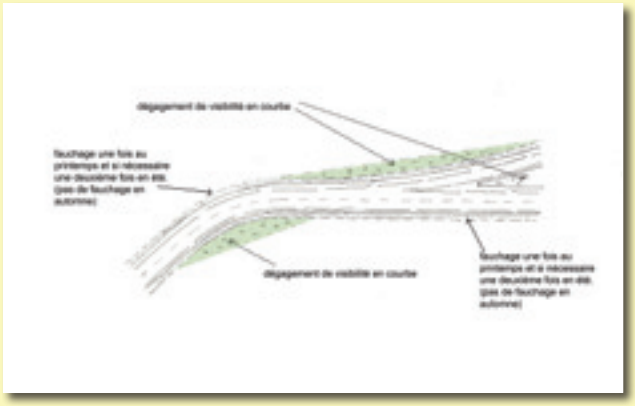




Exemples positifs: Accotements couverts de prairies à herbes courtes en septembre. Ils ont subi une coupe au printemps et, le cas échéant, une deuxième coupe en été. Ils ne devraient plus être fauchés encore une fois en automne. Une telle intervention serait inutile au regard des critères techniques (la visibilité des cataphotes est parfaitement assurée) et contreproductive aux points de vue écologique et paysagers.

Fauchage dans les zones de visibilité





L'un des principaux buts du fauchage est d'assurer la visibilité le long des routes. Il peut s'agir de la visibilité aux croisements de routes respectivement dans les virages et courbes de routes, mais aussi de la visibilité des panneaux de signalisation. Ce fauchage devrait être limité aux surfaces réellement concernées. Par ailleurs, son intensité devrait être adaptée aux nécessités de la situation spécifique.

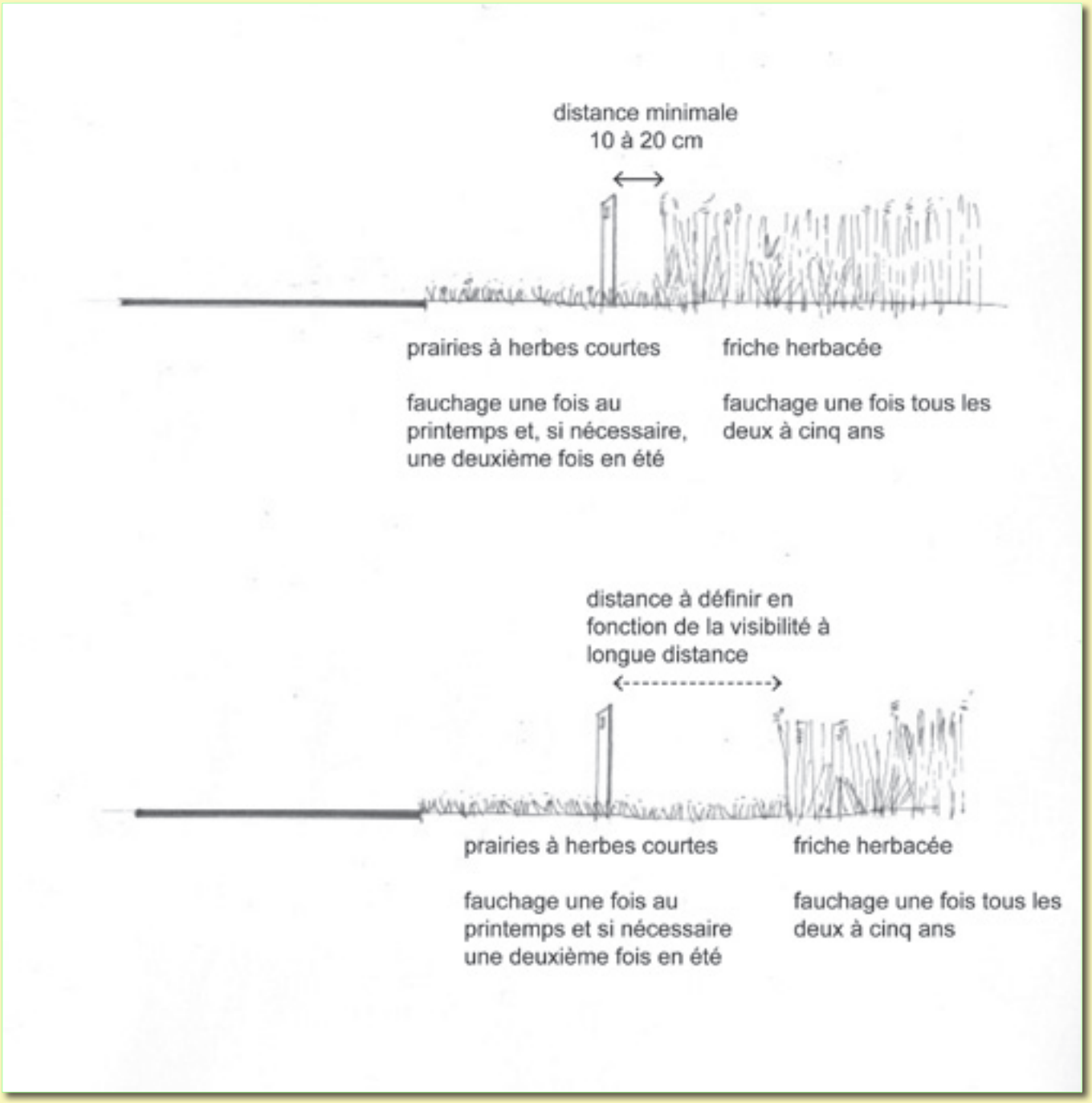


Débroussaillage le long de la route nationale N7 pour restaurer la visibilité dans un virage. Il aurait été préférable d'empêcher dès le début l'installation de végétation ligneuse par un fauchage dans la zone de visibilité intervenant une fois tous les deux à cinq ans.



Fauchage au niveau d'un carrefour. Pour assurer la visibilité, il n'est pas nécessaire d'aménager les zones de visibilité en gazon artificiel, mais elles ne devraient pas non plus être couvertes de hautes herbes. La prairie à herbes courtes constitue un compromis qui permet d'atteindre simultanément les objectifs de la sécurité routière et de la valorisation environnementale.

Fauchage aux abords des cataphotes



Remarques:

- Pas de fauchage en automne (après le congé collectif)
- En cas de développement massif de chardons ou plantes similaires respectivement d'autres phénomènes entraînant une dégradation esthétique, il y a moyen d'étendre la bande du fauchage annuel.

fauchage
cataphotes





Exemples positifs: Situation en automne après une seule coupe au printemps. Une deuxième coupe en été n'était pas nécessaire, car les cataphotes sont toujours parfaitement visibles.





Exemple négatif: La deuxième coupe, qui est intervenue en automne (photo à droite), était superflue, car les cataphotes étaient toujours parfaitement visibles (photo à gauche).





Exemples négatifs: La hauteur de l'herbe, restée en place autour des cataphotes après la deuxième coupe (en été), met en évidence que celle-ci était superflue.



A gauche bande non fauchée, au milieu bande fauchée une fois au printemps, à droite bande fauchée une deuxième fois en été. La deuxième coupe était superflue.

Aux abords des cataphotes, la coupe au printemps a pour but d'empêcher l'herbe d'atteindre sa hauteur maximale qui peut dépasser celle des cataphotes. La repousse après la coupe au printemps est, par contre, le plus souvent si faible qu'une deuxième coupe en été n'est pas nécessaire. En effet, dans la plupart des cas, les cataphotes restent parfaitement visibles sans elle.

Fauchage le long des talus







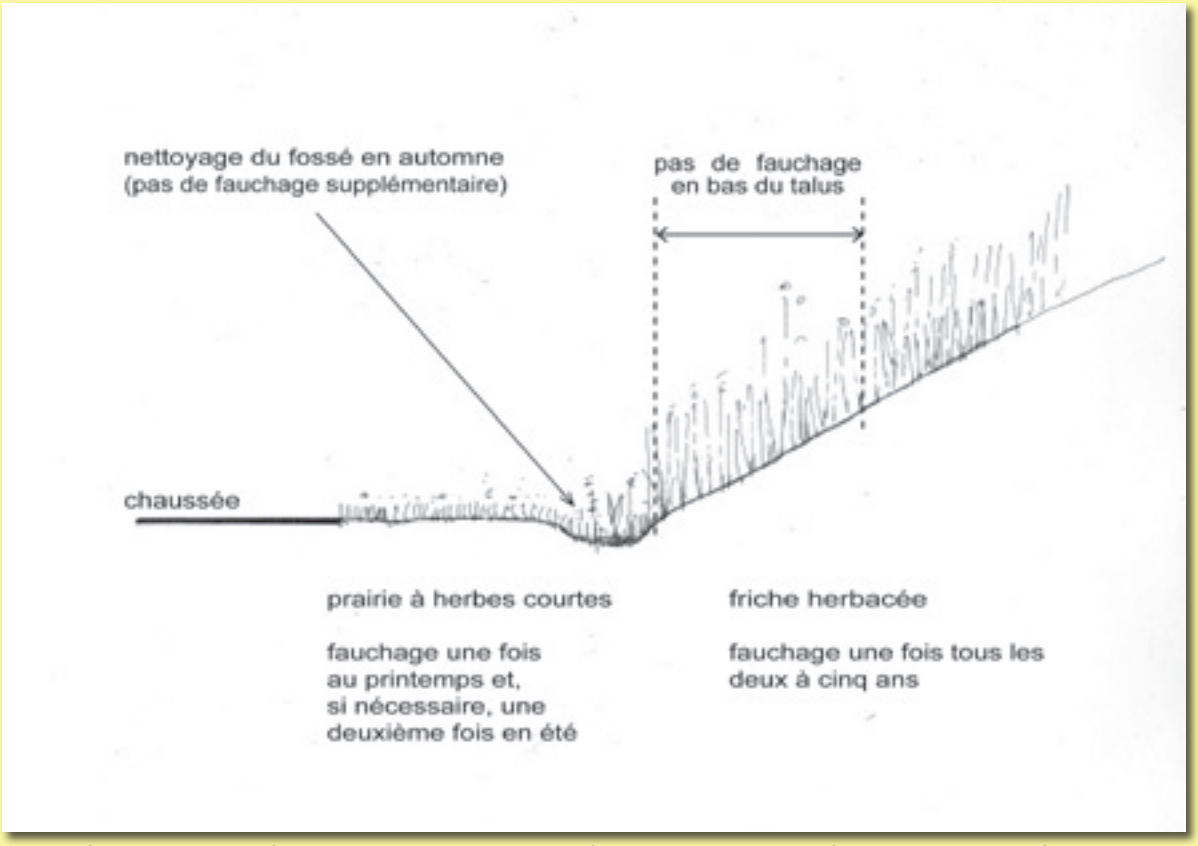
Alors que la bande entre la chaussée et le pied du talus peut se présenter sous forme d'une prairie à herbes courtes (fauchage une fois au printemps et si nécessaire une deuxième fois en été, pas de fauchage après le congé collectif), le talus pourrait rester couvert d'une friche herbacée (fauchage une fois tous les deux à cinq ans). Le but du fauchage sur le talus consiste à empêcher l'installation de végétation ligneuse.





Exemple négatif: Le fauchage ne devrait pas être dénaturé en un décapage. Les talus à pente raide constituant le plus souvent des stations particulièrement maigres, la végétation herbacée y est caractérisée par une croissance lente et n'atteint que de faibles hauteurs. Le fauchage devrait y rester limité à une coupe tous les deux à cinq ans. Souvent il y a moyen d'y renoncer à tout fauchage.

fauchage talus



Lors du fauchage de la surface horizontale entre la chaussée et le pied du talus, il faudrait renoncer au fauchage supplémentaire d'une bande en bas du talus. Ce dernier devrait rester une entité paysagère couverte d'une même forme de végétation. Cette exigence reste valable lorsqu'un fossé longe le pied du talus : le nettoyage du fossé ne rend pas nécessaire le fauchage d'une bande en bas du talus.

Exemple positif: le talus constitue une unité paysagère.



Exemple négatif: il aurait fallu renoncer au fauchage d'une bande en bas du talus.

Nettoyage du fossé



L'écoulement de l'eau dans le fossé devrait être assuré, non pas par le fauchage, mais par un nettoyage, c'est-à-dire un enlèvement de la masse organique, qui s'y dépose en automne et qui est constituée de feuilles mortes et d'herbes fanées et étalées au sol.



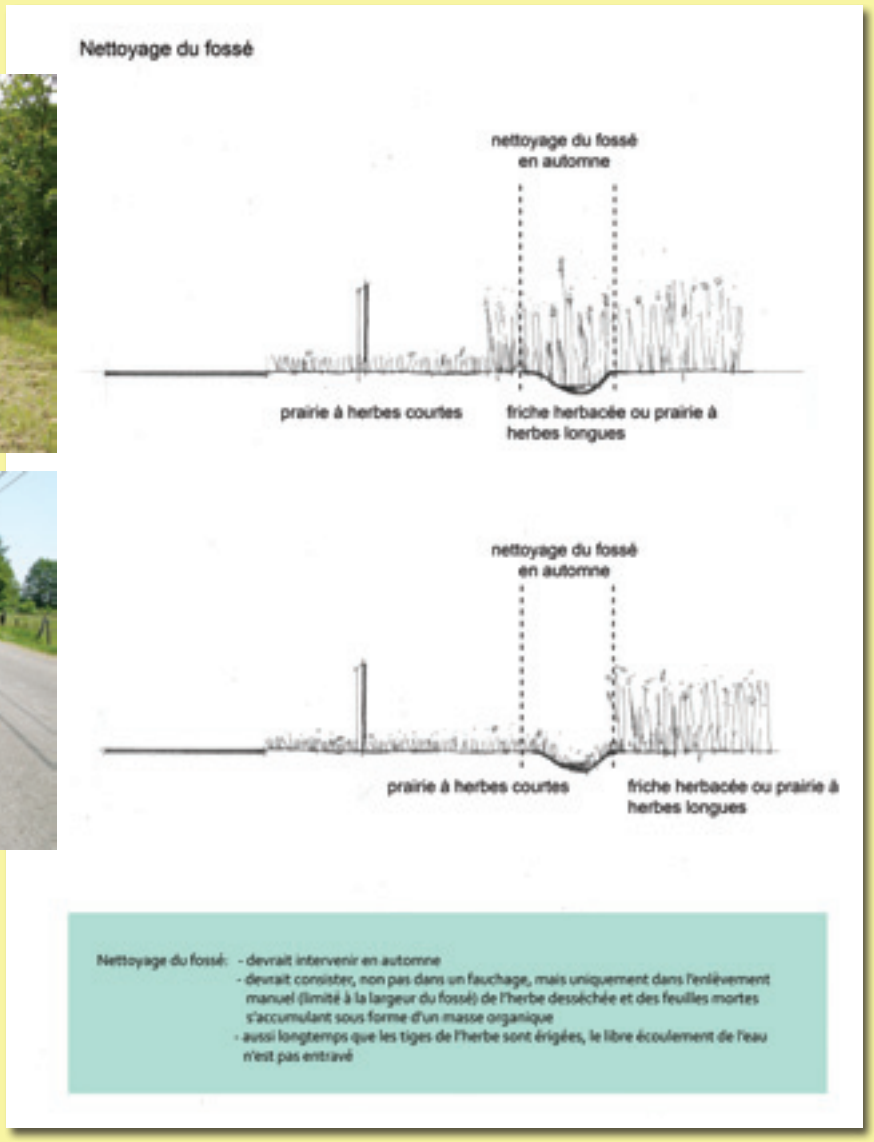
Exemple négatif: Lorsqu'il s'agit de nettoyer le fossé pour assurer l'écoulement de l'eau, il n'est pas nécessaire de faucher ses abords sur plusieurs mètres de largeur.

Exemple négatif: Fauchage sur des largeurs exagérées le long d'un fossé.





Exemple positif: Les hautes herbes n'empêchent pas l'écoulement de l'eau dans le fossé, aussi longtemps que leurs tiges restent érigées.

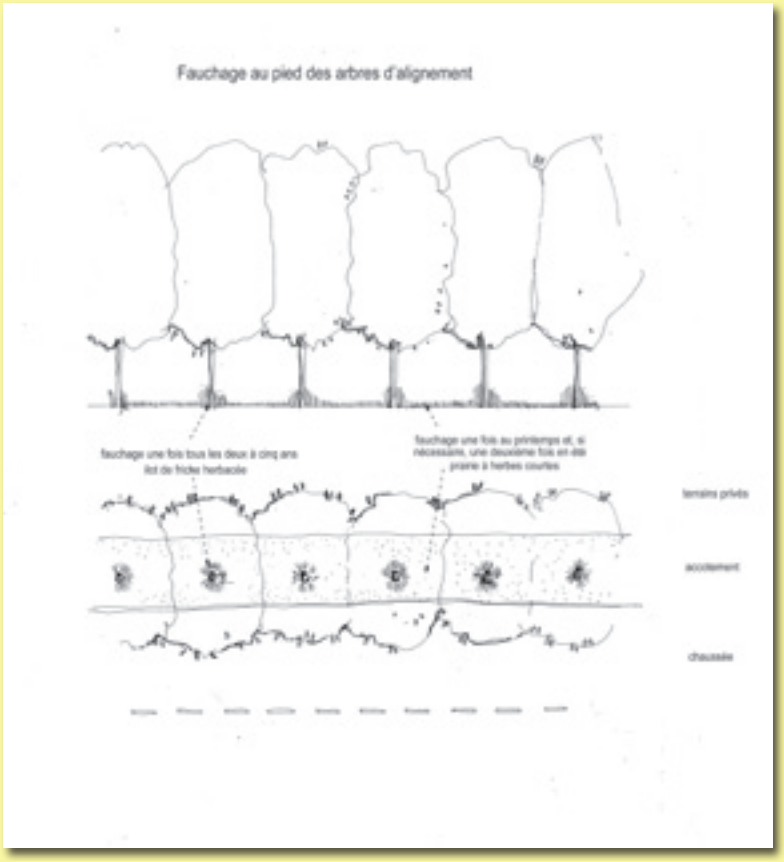


nettoyage
fossé

Fauchage le long des arbres d'alignement



Exemple positif: Conservation d'îlots de hautes herbes au pied des arbres d'alignement.



En dessous des arbres d'alignement, différentes modalités de fauchage sont concevables : fauchage uniforme sur l'ensemble de la bande de terrain, fauchage plus extensif sur la bande située derrière les arbres que sur celle située devant les arbres, conservation d'îlots de hautes herbes au pied de chaque arbre.



Exemple positif: Prairie à herbes courtes en automne. Il faudrait renoncer à un fauchage supplémentaire.



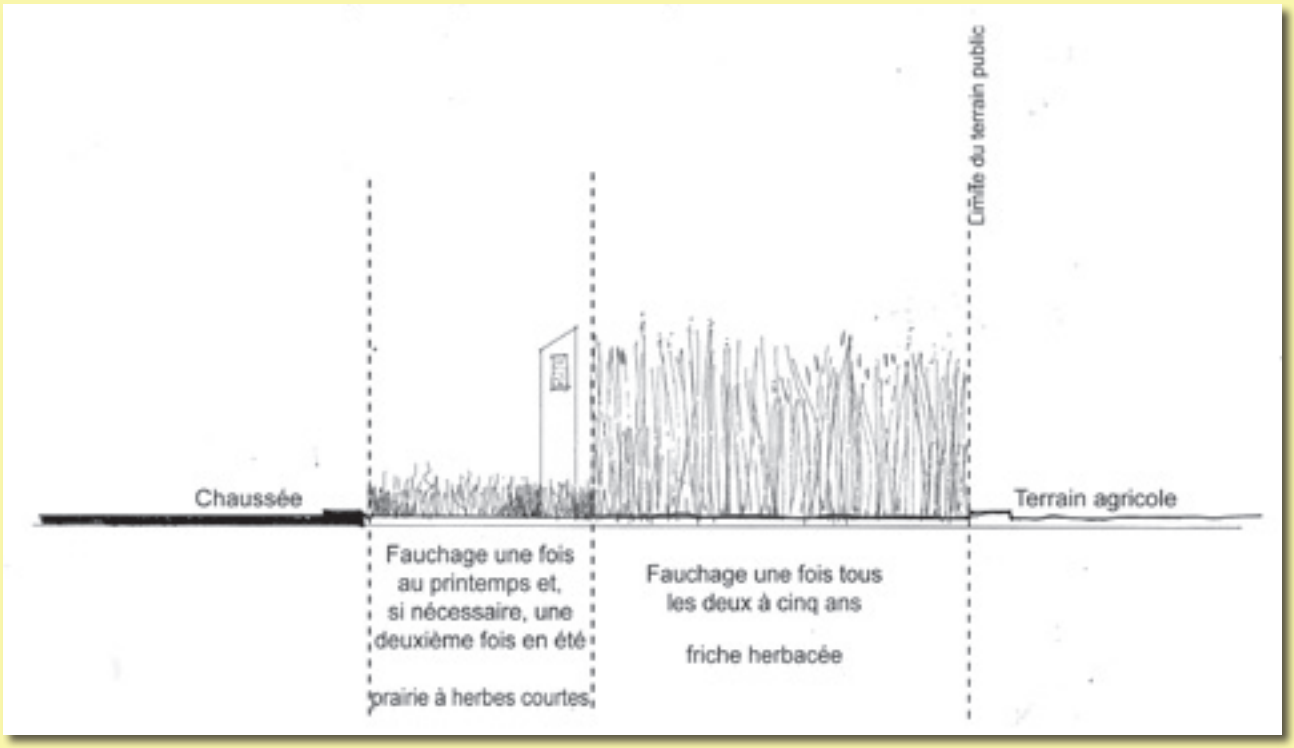
Exemple négatif: S'il est procédé au fauchage uniforme sur l'ensemble de la bande de terrain comportant les arbres d'alignement, il faudrait le limiter à une coupe au printemps et, si nécessaire, une deuxième coupe en été (pas de fauchage après le congé collectif).



Exemple positif: Le fauchage devant les arbres peut intervenir une fois au printemps et, si nécessaire, une deuxième fois en été (pas de fauchage en automne). Derrière les arbres, il y aurait moyen de le limiter à une fois tous les deux à cinq ans pour empêcher l'installation de végétation ligneuse.

long arbres d'alignement

Fauchage le long des terrains agricoles





*Exemple positif: f*riche herbacée en été



Exemple négatif: fauchage exagéré

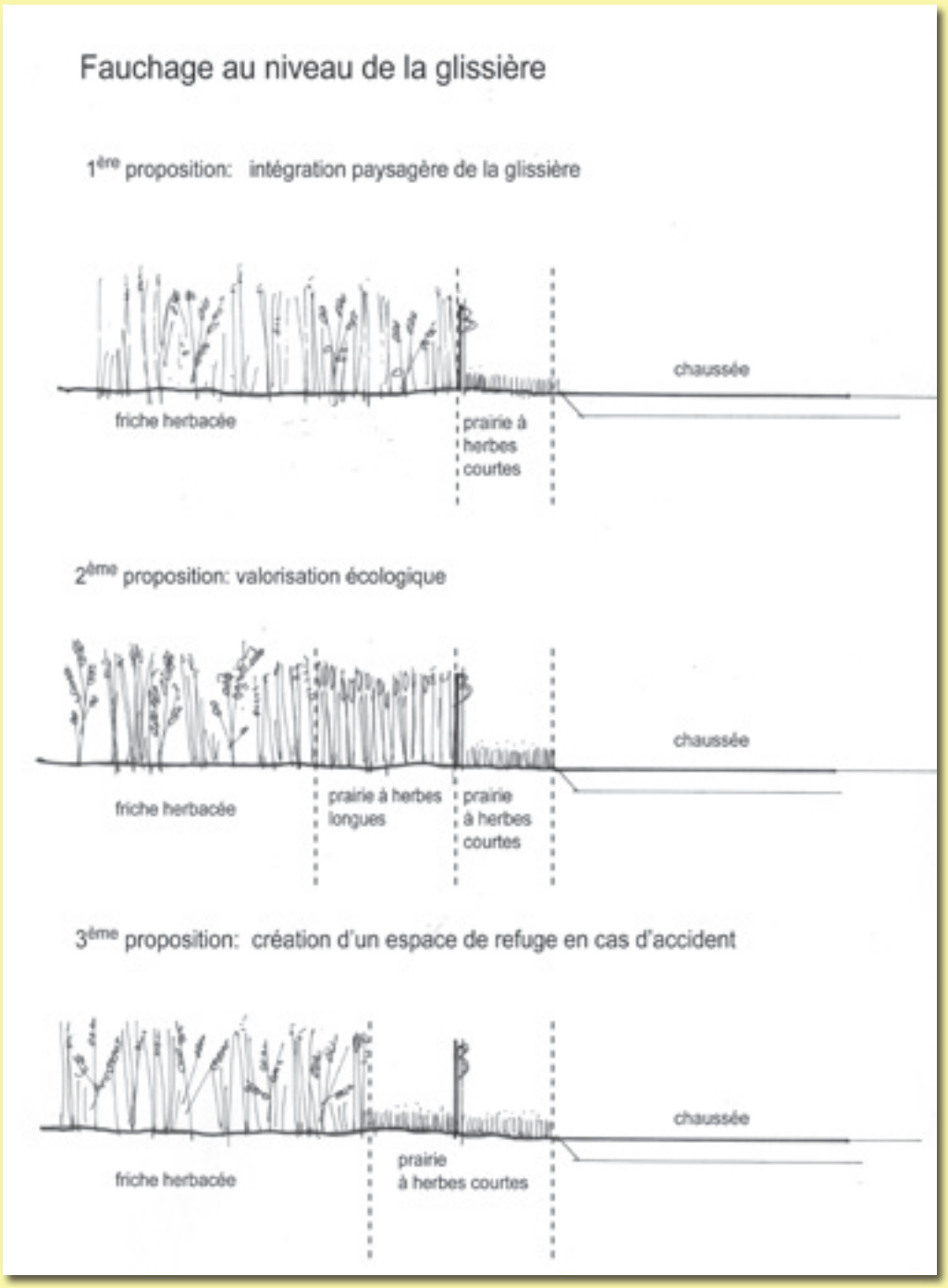
fauchage
terrains agricoles

Dans les paysages uniformisés par l'agriculture intensive, la bande souvent mince de l'accotement, située entre la chaussée et la limite des terrains agricoles, constitue le seul endroit où peuvent se réfugier les espèces de la flore et de la faune sauvages. Pour permettre aux surfaces en question d'exercer cette fonction, il est suggéré d'y favoriser le développement d'une friche herbacée (fauchage une fois tous les deux à cinq ans).



friche herbacée en automne

Fauchage au niveau de la glissière



fauchage glissière

Les hautes herbes (fauchage une fois tous les deux à cinq ans) derrière la glissière contribuent à son intégration paysagère. Pour conserver derrière la glissière une bande à herbes courtes permettant aux automobilistes de se réfugier en cas d'accident, il suffit d'y faucher une fois au printemps avant que l'herbe n'ait atteint sa hauteur maximale.



Exemple positif



Exemple négatif

3.1.2.3. Le fauchage à l'intérieur des agglomérations

Alors que le fauchage à l'intérieur des agglomérations relève de la **compétence des autorités communales**, l'Administration de la nature et des forêts et l'Administration des Ponts et Chaussées souhaitent sensibiliser les communes afin qu'elles contribuent à l'extensification de l'entretien des surfaces vertes. Les énonciations présentées ci-dessous sont donc à considérer comme de simples recommandations, dépourvues de tout caractère obligatoire.

Comme elle permet de limiter le recours aux machines, la réduction de l'intensité du fauchage entraîne également une **réduction de production de gaz à effets de serre**. Les communes ayant signé la convention «Klimabündnis Lëtzebuerg» , en particulier, devraient pouvoir adhérer à ces principes, dans la mesure où elles transposeraient ainsi une mesure concrète visée par la convention dont elles sont signataires.

L'Administration de la nature et des forêts peut faire établir pour les communes intéressées des **plans de fauchage** en vue de la mise en valeur écologique et paysagère de zones de verdure choisies par elles.

Il peut s'avérer que la mise en œuvre du fauchage extensif en milieu urbain exige une **sensibilisation du public** (brochures, panneaux, pictogrammes, etc.). Il faut veiller en parallèle à ce que le fauchage soit exécuté de manière à générer un **aspect esthétique** jugé favorable par le grand public. Il faut éviter que la végétation herbacée se présente en milieu urbain sous une forme trop «sauvage». A cet effet, il est conseillé d'y favoriser la forme de végétation de la prairie à herbes courtes plutôt que celle de la prairie à herbes longues ou de la friche herbacée.

Les modalités du fauchage en milieu urbain peuvent varier en fonction de la localisation et de la fonction des surfaces: ainsi, lorsque la zone de verdure se situe à proximité d'une route, peuvent s'appliquer les mêmes critères que pour les routes nationales et les chemins repris (voir chapitre 3.1.2.2.). Lorsque la zone de verdure est exposée à la vue du grand public (par exemple dans une zone piétonne) et doit satisfaire aux exigences d'un aspect ordonné («propre»), il est avantageux de faucher au plus tard une fois en été, avant que n'apparaissent certains phénomènes qui diminuent la valeur esthétique de la végétation herbacée (dissémination des chardons, brunissement des feuilles de l'oseille sauvage, développement des orties, tiges commençant à se pencher, etc.). Si la zone de verdure doit servir à la circulation des personnes (par exemple pelouse dans un parc utilisé par le public pour prendre le soleil ou par les enfants pour jouer), l'herbe devrait avoir une hauteur suffisamment courte, sans pour autant se présenter sous la forme d'un gazon artificiel qui lui ferait perdre tout caractère écologique.



Exemple positif



Exemple négatif

Espace vert le long d'un trottoir. La valeur écologique et paysagère du site a été diminuée par l'intensification de l'entretien, tant au niveau du fauchage qu'à celui de la taille des haies.



Exemple négatif



Exemple positif



Exemple positif

La plate-bande entre le trottoir et la chaussée pourrait se présenter sous forme d'une prairie à herbes longues (fauchage une fois en été) ou d'une prairie à herbes courtes (fauchage une fois au printemps et, si nécessaire, une deuxième fois en été). Il ne faudrait pas les faucher sous forme d'un gazon artificiel).





Exemples positifs: Les plates-bandes individuelles peuvent être couvertes d'herbes longues (fauchage une fois en été) ou d'herbes courtes (fauchage une fois au printemps et, si nécessaire, une deuxième fois en été).

On peut notamment faire les distinctions suivantes :

Fauchage dans les plates-bandes entre la chaussée et le trottoir: en principe une fois au printemps et, si nécessaire, une fois en été. Aux endroits où l'Administration communale estime que l'apparition d'herbes longues serait acceptée, le fauchage peut être limité à une coupe en été.

Fauchage dans les plates-bandes individuelles avec arbres («Baumscheiben»): en principe, il paraît opportun d'y maintenir la végétation sous forme de prairie à herbes courtes. Le fauchage devrait donc y être effectué une fois au printemps et, si nécessaire, une fois en été. En revanche, aux endroits où l'apparition d'herbes longues serait acceptée, il serait possible de ne faucher qu'une fois par an en été.

Fauchage dans les plates-bandes collectives avec arbres, situées entre le trottoir et la chaussée ou la bande de stationnement: en principe, il est recommandé de les faucher comme les plates-bandes individuelles, c'est-à-dire une fois au printemps et, si nécessaire, une fois en été. Mais il peut être intéressant de laisser subsister au pied des arbres, sur un rayon d'environ 0,50 mètre, un îlot de friche herbacée, c'est-à-dire d'herbes fauchées seulement une fois tous les deux à cinq ans. Aux endroits où l'apparition d'herbes longues peut être acceptée, il est possible de ne faucher qu'une fois par an en été.

Fauchage au pied des lampadaires situés dans des plates-bandes entre le trottoir et la chaussée: il est possible, là aussi, de laisser subsister au pied des lampadaires, sur un rayon d'environ 0,50 mètre, un îlot de friche herbacée.

Fauchage au niveau des carrefours et des ronds-points: les mêmes règles devraient s'appliquer que pour les zones de visibilité le long des routes nationales et des chemins repris (voir chapitre 3.1.2.2.).

Remarque importante: lorsque le fauchage n'a pas pu se faire au printemps ou en été, il ne faut plus l'exécuter en automne, car à cette saison la végétation ne croît plus en hauteur, mais diminue en se desséchant et s'étalant au sol.



Exemple positif: Espace vert en milieu urbain couvert d'une prairie à herbes courtes. Le fauchage devrait intervenir une fois au printemps et, si nécessaire, une deuxième fois en été. Pour conserver les structures des herbes desséchées en automne et en hiver, il ne faut plus faucher après le congé collectif.

Effets d'intégration paysagère

exemples positifs





En milieu urbain, l'extensification du fauchage conduit à l'intégration paysagère des surfaces de circulation. En effet, les formations herbacées issues du fauchage extensif (prairies à herbes courtes, prairies à herbes longues, friches herbacées) atteignant des hauteurs plus importantes que les gazons ou pelouses conventionnels, les surfaces asphaltées paraissent disparaître dans un ensemble de verdure naturelle.

Fauchage, propreté et esthétique






Les plates-bandes doivent être fauchées avant que leur aspect ne commence à se dégrader, notamment par le développement des chardons et plantes similaires ou lorsque les tiges des plantes ne restent plus dressées. A cet effet, une seule coupe en été, intervenant au moment approprié (en printemps ou en été), peut être suffisante.





exemples négatifs




Pour sensibiliser le public, il y a moyen de créer autour des espaces soumis à un entretien extensif une mince bordure (d'une largeur maximale de 50 centimètres) fauchée de manière un peu plus intensive (photo à gauche). Il faudrait cependant veiller à ne pas exagérer la largeur de cette «bande de propreté» (photo à droite).

En milieu urbain, un objectif important du fauchage consiste à maintenir les espaces verts dans un état agréable à regarder. Un projet écologique doit toujours être beau. Si cette exigence n'est pas remplie, l'entretien n'est pas approprié. Le but esthétique peut parfaitement être atteint avec les formes de végétation de la prairie à herbes courtes et de la prairie à herbes longues, si certaines modalités d'exécution sont respectées. En revanche, le recours à la friche herbacée devrait, en milieu urbain, être limité à des surfaces partielles dans les zones de verdure étendues.

3.1.2.4. Le fauchage le long des pistes cyclables et des chemins

La politique gouvernementale a retenu la promotion de la mobilité douce comme un des facteurs du développement durable à soutenir par tous les moyens. Cette mobilité douce comporte entre autres l'utilisation du vélo et la promenade pédestre sur les chemins vicinaux, forestiers et les pistes cyclables. C'est pourquoi il faut trouver un équilibre entre des surfaces en permanence coupées rases et une végétation abondante encombrant la voirie, lors de l'entretien régulier des bords de ces chemins. La végétation ne doit pas encombrer la chaussée. Il faut créer des zones de transition aux bords des chemins satisfaisant aux critères écologiques et de circulation.

Fauchage le long des chemins forestiers:

En principe pas de fauchage. Exceptionnellement fauchage une fois tous les deux à cinq ans pour empêcher l'installation ligneuse aux abords immédiats de la chaussée et partant la réduction en largeur du profil du chemin.

Fauchage le long des chemins ruraux:

- Sur les chemins empierrés: fauchage une fois tous les deux à cinq ans.
- Sur les chemins recouverts d'asphalte, d'enrobés, de béton asphaltique ou d'un autre revêtement similaire:
  - Fauchage une fois tous les deux à cinq ans, lorsqu'ils servent uniquement à la circulation des engins agricoles.
  - Fauchage une fois au printemps, et si nécessaire, une deuxième fois en été, lorsqu'ils servent également à la circulation de véhicules privés. Le fauchage annuel ayant alors pour but d'empêcher que l'herbe ne tombe sur la chaussée, il devrait se limiter à une largeur de 50 centimètres. Au delà de cette limite le fauchage peut intervenir une fois tous les deux à cinq ans pour empêcher l'installation de végétation ligneuse. En cas de développement massif des chardons ou plantes similaires, possibilité d'étendre le fauchage annuel sur des largeurs appropriées.

Fauchage le long des pistes cyclable:

Fauchage une fois au printemps et, si nécessaire, une fois en été, sur une bande de 50 centimètres en bordure afin d'empêcher l'herbe de tomber sur la chaussée. Au-delà de cette bande, le fauchage peut être réalisé une fois tous les deux à cinq ans, pour empêcher l'installation de la végétation ligneuse. En cas de développement massif de chardons ou plantes similaires, possibilité d'étendre le fauchage annuel sur des largeurs appropriées.

Fauchage le long des sentiers pédestres:

- En principe, pas de fauchage, étant donné que la circulation piétonne maintient ouvert le sentier. Si la fréquentation du sentier est si faible, qu'il risque d'être complètement envahi par la végétation ligneuse, il faut s'interroger sur la raison d'être de celui-ci.
- Exceptionnellement, fauchage une fois tous les deux à cinq ans.





Le long des chemins ruraux et des chemins forestiers, qui servent en premier lieu à la circulation de gros engins techniques, le fauchage devrait en principe rester limité à une coupe tous les deux à cinq ans, dont le but serait d'empêcher un rétrécissement du profil du chemin par la végétation ligneuse. Le long des chemins forestiers, il devrait même être possible de renoncer à tout fauchage.



Gazon artificiel



Prairie à herbes longues



Prairie à herbes courtes

Le long des pistes cyclables, le fauchage peut intervenir une fois tous les deux à cinq ans (friche herbacée) ou bien une fois en été (prairie à herbes longues). S'il est fauché une fois au printemps et, si nécessaire, une deuxième fois en été (prairie à herbes courtes), le problème de l'étalement des tiges desséchées sur la piste de roulement est écarté, sans pour autant diminuer l'intérêt écologique de la végétation. Il faudrait en tout cas renoncer à un fauchage sous forme de gazon artificiel.



Prairie à herbes longues



Gazon artificiel

Le fauchage le long des chemins piétonniers, où il n'existe pas de contraintes techniques, devrait être suffisamment extensif, afin de permettre aux promeneurs de se sentir proche de la nature. Il faudrait éviter de gérer leurs abords sous forme de gazons artificiels.



3.1.2.5. Le fauchage dans les zones de verdure étendues

Les zones de verdure étendues sont des **espaces verts**, **dépourvus d'ouvrages techniques et caractérisées par des dimensions suffisamment grandes**, de sorte que la végétation peut y évoluer librement sans entrer en conflit avec la sécurité routière et le bon fonctionnement des infrastructures techniques. Ainsi, un arbre croissant sur une zone de verdure étendue peut librement développer ses branches à basse hauteur, parce qu'il se trouve à une distance suffisante de la route ou d'une autre voie de circulation.

Voici quelques **exemples de zones de verdure étendues:**

- les excédents d'emprise, c'est-à-dire des surfaces le long de la route, situées au-delà de la zone technique comportant les cataphotes, les glissières, le fossé, les lampadaires, les panneaux de signalisation, etc.,
- les espaces verts à l'intérieur des échangeurs,
- les aires de repos le long des routes,
- les espaces verts sur les aires de services des autoroutes,
- les espaces verts en milieu urbain, notamment dans les parcs récréatifs, autour des bâtiments publics (écoles, maison communale, halls techniques), dans les zones sportives, dans les zones d'activités, etc.

Dans le cadre de l'entretien conventionnel, ces surfaces subissent le plus souvent un fauchage intensif (nombreuses coupes par an, fauchage se prolongeant jusque tard dans l'automne) et se présentent sous forme de gazons artificiels. Pourtant, **elles se prêteraient particulièrement bien à la valorisation écologique et paysagère**, notamment par un fauchage extensif, du fait que, par définition, il n'y a pas là conflit avec les exigences de la sécurité routière. Leur intérêt environnemental est d'autant plus grand qu'elles couvrent souvent des surfaces non négligeables.

En vue de l'extensification de l'entretien des zones de verdure étendues, il y a moyen de faire les recommandations suivantes:

- **Sur les parties destinées à se couvrir de végétation ligneuse,** il ne faudrait plus faucher du tout, afin que les arbustes et les arbres puissent s'installer par succession naturelle.
- **A l'intérieur des plantations,** il faudrait également renoncer à tout fauchage, afin que la nature puisse compléter ou «corriger» le choix des essences opéré par l'homme.
- **Dans les parties destinées à rester à l'état de milieu ouvert,** il serait possible de faucher de manière à générer différentes formes de végétation herbacée:
  - la friche herbacée (fauchage une fois tous les deux à cinq ans),
  - la prairie à herbes longues (fauchage une fois par an en été),
  - la prairie à herbes courtes (fauchage une fois par an au printemps).
- **sur les parties de prairie destinées à la circulation piétonnière** (aires de jeux pour les enfants, aires de pique-nique, aires de repos avec bancs, etc.), deux manières de faucher seraient concevables
  - Si la circulation est intense (par exemple, pratique du football par les enfants), la végétation herbacée devrait être maintenue à l'état de gazon, mais de gazon écologique. Les coupes ne devraient pas dépasser le nombre de cinq et ne devraient être réalisées qu'entre mai et août.
  - La prairie à herbes courtes serait également compatible avec une certaine circulation piétonne (par exemple, pour permettre de prendre des bains de soleil dans un parc urbain). Il suffirait de faucher une fois au printemps et, si nécessaire, une deuxième fois en été.
  - Dans les deux cas, plus aucun fauchage ne devrait être effectué en automne.
- **Au pied des arbres solitaires situés dans une prairie**, sur une surface d'un rayon de 0,5 à 1 mètre autour du tronc de l'arbre, le fauchage ne devrait être effectué qu'une fois tous les deux à cinq ans.

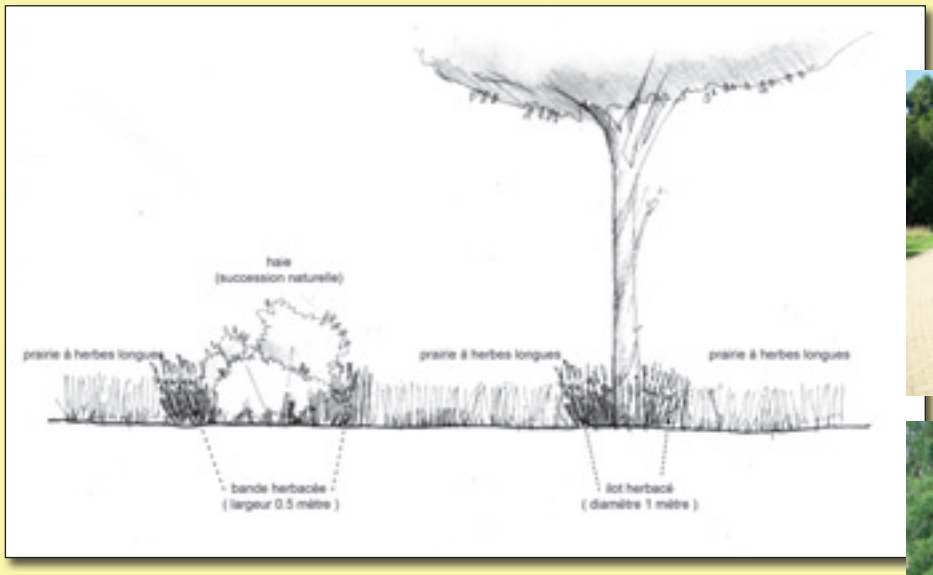
- **A l'intérieur d'un groupe d'arbres:**
    - Il faudrait renoncer à tout fauchage, lorsque l'on souhaite que des arbustes s'installent en sous-étage, pour former avec les arbres un bosquet.
    - Le fauchage devrait être effectué une fois par an (au printemps ou en été), lorsque l'on souhaite que soit conservée la structure d'un groupe d'arbres dans une prairie (structure du verger).
- **Au pied des haies, des groupes d'arbustes ou des bosquets**, sur une largeur de 0,5 à 1 mètre (si possible 2 mètres au pied des bosquets), le fauchage ne devrait intervenir qu'une fois tous les deux à cinq ans.
- **Autour des plans d'eau, le long de cours d'eau, dans les zones humides :**
    - Il faudrait renoncer à tout fauchage, s'il s'agit de favoriser l'installatio spontanée de la forêt alluviale.
    - En revanche, il y aurait lieu de faucher une fois tous les deux à cinq ans, si l'objectif consiste à favoriser le développement de biotopes humides du milieu ouvert, tels que les roselières, les prairies à laîches ou les prairies à molinie.



Fauchage exagérée sur une prairie à herbes courtes dans un parc de récréation. Elle se présente dans un état idéal, c'est-à-dire se caractérise par une diversité biologique et une richesse en structures élevées, mais aussi par un aspect esthétique et ordonné, agréable à regarder. Après un premier fauchage au printemps, la repousse n'atteint qu'une faible hauteur (avant-plan de la photo). La deuxième coupe, qui transforme la prairie à herbes courtes en gazon artificiel, est inutile et contre-productive (arrière-plan de la photo).

Principes du fauchage dans les zones de verdure étendues

Fauchage dans une zone de verdure étendue avec arbres solitaires et haies

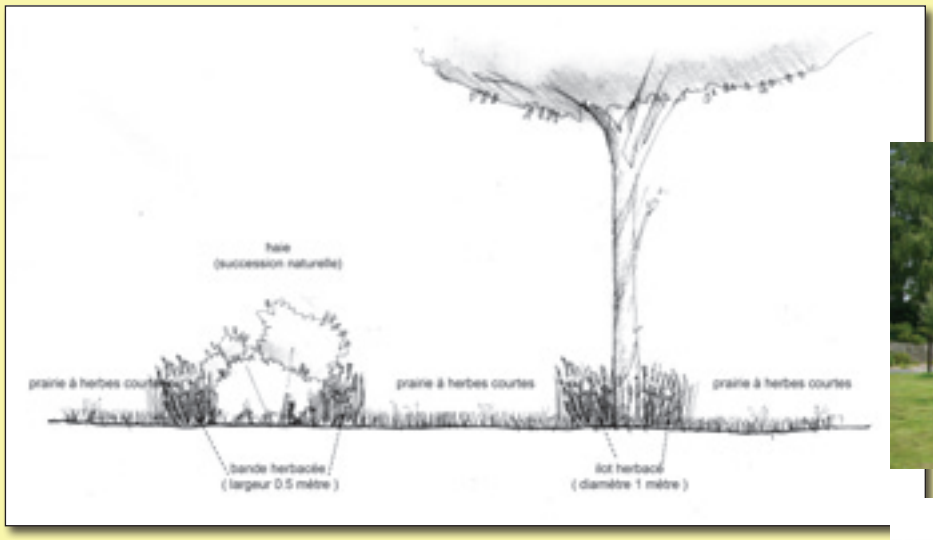






Exemples positifs: Bande herbacée au pied des haies.

L'extensification du fauchage est particulièrement facile à mettre en oeuvre dans les zones de verdure étendues, parce qu'il n'y existe aucune contrainte liée à la circulation et à la sécurité routières. Le fauchage y sert essentiellement au maintien d'un milieu ouvert, mais aussi à assurer un aspect d'une valeur esthétique élevée et à rendre possible, le cas échéant, une utilisation piétonne.



Fauchage dans une zone de verdure étendue avec arbres solitaires et haies:
- friche herbacée au pied des arbres et des haies: fauchage une fois tous les deux à cinq ans,
- prairie à herbes longues: fauchage une fois en été,
- prairie à herbes courtes: fauchage une fois au printemps et , si nécessaire, une deuxième fois en été.





exemples positifs: Ilot de friche herbacée au pied des arbres .

principes du fauchage
zones de verdure étendues

Pas de fauchage à l'intérieur des plantations









Fauchage en-dessous d'un groupe d'arbres situé dans une zone de verdure étendue





- pas de fauchage : évolution vers un bosquet
- fauchage une fois tous les deux à cinq ans : évolution vers une structure de verger ou d'arbres dans une prairie.



zones de verdure étendues

Fauchage dans les zones de verdure étendues le long des routes



échangeur de Leudelange avant extensification du fauchage



échangeur de Leudelange après extensification du fauchage



Graulinster: prairie à herbes courtes



Graulinster: gazon artificiel



Altrier: avant extensificaion fauchage



Altrier: après extensificaion fauchage

Le long des routes, les zones de verdure étendues apparaissent sous forme d'espaces verts dans les échangeurs, les ronds-points, les aires de services, les zones de repos ou les excédents d'emprises. Elles peuvent être valorisées au point de vue écologique et paysager par l'extensification du fauchage, et cela d'autant plus facilement qu'il n'y existe pas de contraintes liées à la circulation et la sécurité routières.

long des routes

Fauchage dans les zones de verdure étendues en milieu urbain



Parc à Mersch



Zürich



Parc à Mersch



Zone de sports à Walferdange

Dans les zones de verdure étendues, il peut être intéressant de mettre en œuvre un fauchage différentiel, c'est-à-dire de juxtaposer des surfaces à différentes intensités de fauchage. Ainsi peuvent être créées des voies de circulation sans construction de chemins.



exemple positif: Prairie à herbes courtes



Exemple négatif: gazon artificiel

Pour permettre la circulation piétonne sur un espace vert il n'est pas nécessaire de le faucher sous forme de gazon artificiel. La prairie à herbes courtes permet d'atteindre cet objectif.

milieu urbain

3.2. La renonciation aux pesticides

Selon une idée largement répandue, les herbicides ne seraient utilisés que ponctuellement dans les jardins pour détruire les mauvaises herbes. En réalité, ils sont **employés sur des surfaces importantes**, et notamment:

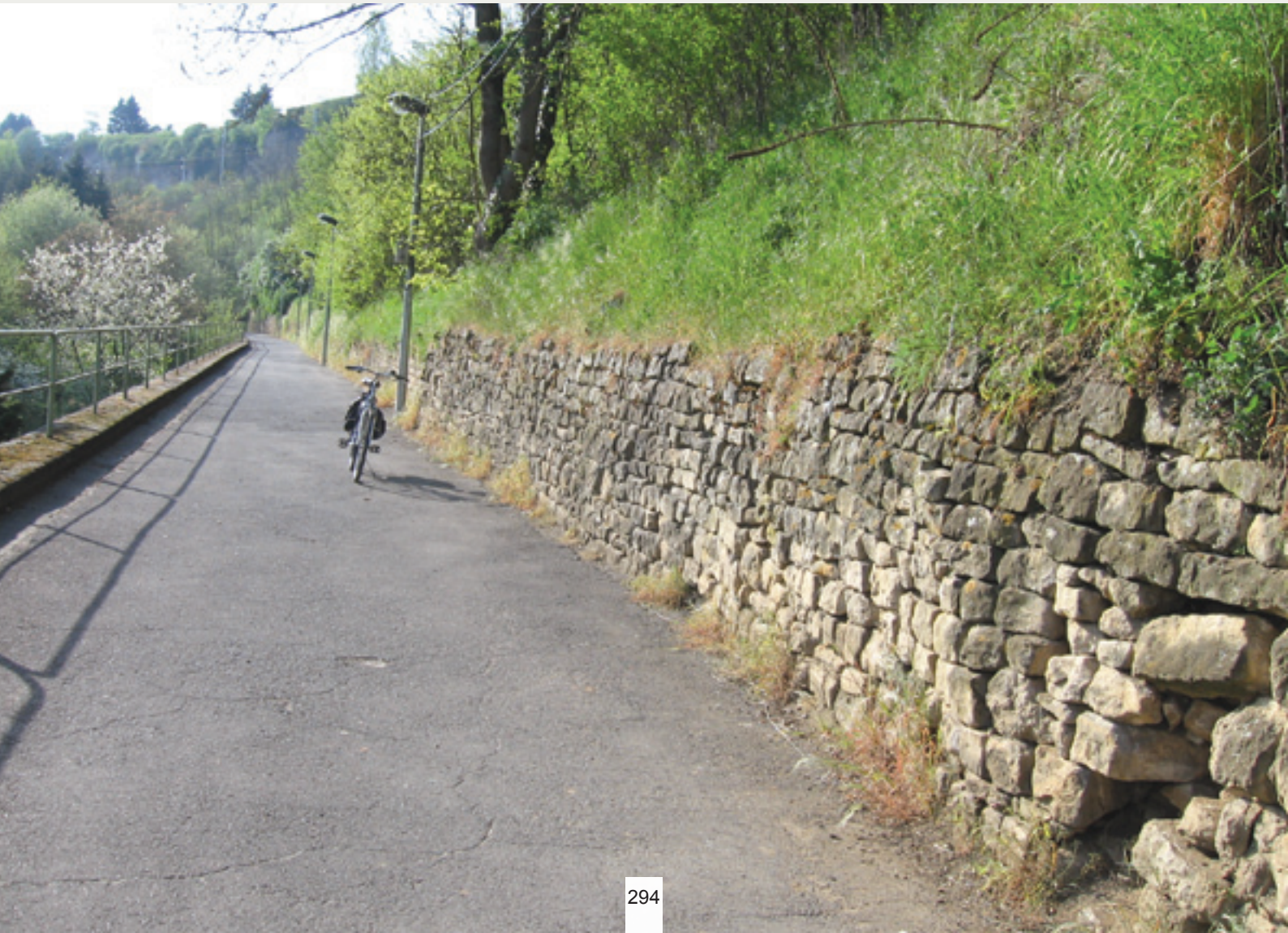
- sur les surfaces publiques servant à la circulation piétonnière, telles que les trottoirs, les places piétonnes, les cours d'écoles, les places de jeux, le pied des façades de maisons et des murs, les alentours des bâtiments publics, etc.,
- le long des routes et des chemins de fer,
- dans les plantations publiques, telles que les plates-bandes avec arbres sur les trottoirs et les places piétonnes, les surfaces recouvertes de copeaux d'écorce, etc.

Ils y sont **appliqués, notamment par les services de l'Etat et des communes**, pour empêcher l'apparition de végétation spontanée.

Les herbicides sont **nuisibles à la santé humaine** lorsqu'ils entrent en contact avec l'être humain:

- lors de la manipulation par l'utilisateur,
- de manière directe sur les surfaces de circulation publiques,
- après leur passage dans l'eau, à savoir:
  - l'eau souterraine,
  - les sources,
  - l'eau potable,
  - les eaux de surface.

Exemple négatif: Epandage d'herbicides au pièd d'un mur en maçonnerie sèche le long d'une piste cyclable.



Le **passage des herbicides dans l'eau** peut se faire de deux manières:

- par infiltration dans le sous-sol et l'eau souterraine:
  - sur les surfaces de circulation réalisées en substrats maigres, telles que les surfaces en concassé, les surfaces en pavés ou dalles non posés dans le béton (la plupart des trottoirs ou places piétonnes modernes), les surfaces en systèmes alvéolaires,
  - sur les surfaces des plantations en milieu urbain, réalisées en terre organique ou en substrats maigres,
- par écoulement des eaux de pluie vers la canalisation et les cours d'eau, sur les surfaces de circulation scellées, telles que les surfaces en asphalte, en pavés ou dalles posés dans le béton.

Au niveau national, des résidus de pesticides sont régulièrement observés dans les cours d'eau, les lacs, ainsi que dans les nappes phréatiques. L'Administration de la gestion de l'eau **examine six fois par an** la teneur en substances dangereuses de certains cours d'eau représentatifs. En 2008, neuf résidus de pesticides différents ont ainsi été découverts.

Dans le cadre de l'**étude Spatial Monitor,** réalisée en 2007 par l'Administration de la gestion de l'eau et le Centre de recherche public Henri Tudor, 289 sources ont été examinées. Dans plus de la moitié des mesures, la présence de pesticides a été confirmée. 9% des mesures dépassaient le seuil de potabilité (0,1 µg/l). Les sources, dont la teneur en pesticides dépassait le seuil de potabilité, se répartissent de la manière suivante d'après la substance active:

- 5.2% dichlorobenzamide (produit de dégradation du Dichlobénil (herbicide), substance active des produits Casoron, Dichlonet, Gorsatyl et Ducason),
- 1.7% desethyl atrazine (produit de dégradation de l'Atrazine (herbicide), substance active des produits Gesaprim (retiré en 2004), Laddok (retiré en 2005),
- 1.7% N,N-dimethylsulfamide (produit de dégradation du Tolylfluanide (fongicide), substance active des produits Euparen, Folicur, Melody multi (retirés en 2007),
- 0.4% bentazone (substance active herbicide présente dans les produits comme le Basagran).

Le plus grand nombre de sources étaient polluées par le dichlorobenzamide, qui résulte de l'utilisation des herbicides à base de Dichlobénil. Cette substance est utilisée exclusivement pour le désherbage des infrastructures urbaines. Elle n'est pas employée dans l'agriculture. La présence de l'Atrazine est également due partiellement aux usages non agricoles dans le passé. L'étude montre ainsi que, contrairement à une idée répandue, les plus gros pollueurs des sources ne sont pas les exploitants agricoles (même s'ils y contribuent pour une part non négligeable), mais les acteurs du milieu urbain. Parmi ces derniers il y a, il est vrai, les particuliers employant les herbicides dans les jardins. Mais **les plus gros utilisateurs d'herbicides** sont l'Etat, les communes et la Société des Chemins de Fer Luxembourgeois.

Au Luxembourg, l'utilisation des herbicides contenant du **Dichlobénil** comme substance active, est interdite depuis le 30 septembre 2009.

Il faut craindre maintenant que les utilisateurs recourent simplement à d'autres herbicides, contenant d'autres substances actives. Or, le but doit être la renonciation complète aux herbicides. Il importe donc de **renoncer au remplacement des herbicides interdits par d'autres herbicides**. Dans la pratique courante, il faut notamment veiller à ne pas remplacer le Casoron et le Dichlonet par le Roundup. Les services publics devraient être les premiers à faire l'effort de renoncer complètement aux herbicides.



Exemple négatif: La Société des Chemins de Fer Luxembourgeois figure parmi les plus gros utilisateurs d'herbicides. Pourtant cette pratique ne paraît pas nécessaire pour assurer le bon fonctionnement technique des infrastructures ferroviaires.



Exemple négatif: Epandage d'herbicides dans l'horticulture



Exemple négatif: Epandage d'herbicides dans la viticulture.

En effet, la renonciation aux herbicides serait un **moyen particulièrement efficace et rapide** de favoriser :

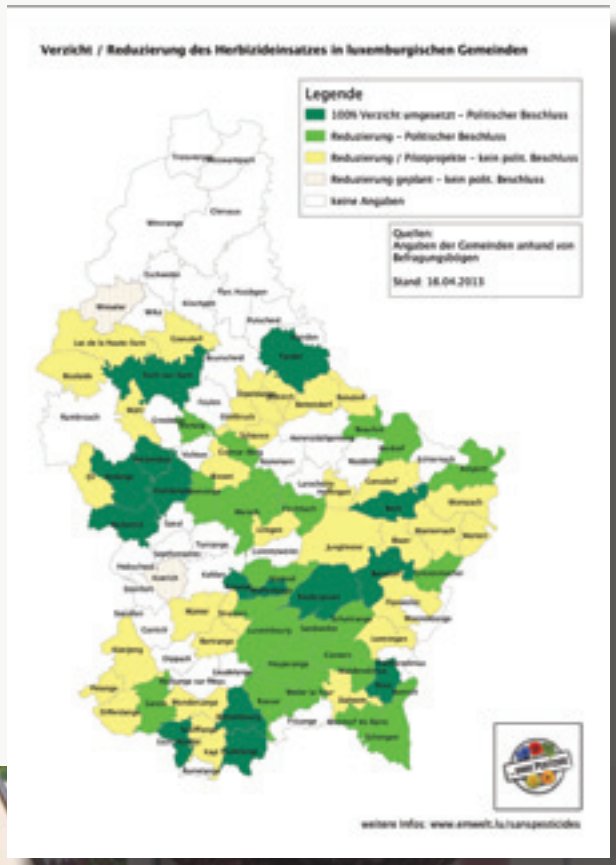
- la biodiversité, tant en milieu urbain qu'en zone verte,
- la santé humaine (les pesticides ont des effets nocifs sur la santé humaine),
- la protection de l'eau souterraine, de l'eau des sources et de l'eau potable.

Certaines grandes **villes en Allemagne et en Suisse** se sont imposées l'obligation de renoncer sur la totalité de leur territoire à recourir aux herbicides, et ceci en premier lieu pour la santé de leurs habitants.

Dans le cadre de l'aménagement écologique et de l'entretien extensif le long des routes et en milieu urbain, **l'application concrète de la renonciation aux herbicides** devrait intervenir en principe partout, mais notamment

- sur les surfaces de circulation réalisées en concassé, pavés ou dalles, posés ou non dans le béton, mais aussi sur les surfaces de circulation réalisées en asphalte,
- dans les plates-bandes, les plantations d'arbres, d'arbustes ou de haies,
- sur les surfaces recouvertes de copeaux d'écorce,
- sur les trottoirs et les places piétonnes,
- au pied des murs et des parois de bâtiments,
- dans les rigoles entre la chaussée et le trottoir,
- sur les places de jeux,
- dans les cours d'écoles,
- sur les parkings écologiques,
- sur les îlots dans la rue,
- sur la bande centrale des autoroutes,
- au pied des ouvrages le long des routes.

Du point de vue écologique, le but de la renonciation aux herbicides consiste à favoriser l'installation et **le développement de la végétation spontanée** sur les surfaces de circulation en milieu urbain. C'est pourquoi il ne faudrait pas essayer de la supprimer par d'autres interventions d'entretien, dès lors qu'il est renoncé à l'épandage d'herbicides. La renonciation aux herbicides ne doit pas être remplacée par des interventions mécaniques menant exactement au même résultat, à savoir l'élimination de la végétation spontanée. Le fait que la végétation spontanée mérite en principe d'être conservée et développée, n'exclut cependant pas la nécessité de l'entretenir de façon spécifique. Ainsi, sur certaines surfaces de circulation en substrats maigres peu sollicitées, la végétation herbacée peut atteindre des hauteurs et une densité non adaptées au milieu urbain.



Alors que la végétation spontanée peut facilement être acceptée en milieu urbain tant qu'elle se présente sous la forme herbacée, elle soulève des problèmes lorsqu'elle comporte des pousses d'arbustes ou d'arbres (par exemple si un saule s'installe spontanément dans une fissure entre le revêtement en asphalte et la bordure du trottoir). Dans ce cas, des **interventions ponctuelles** peuvent s'avérer nécessaires. Elles peuvent être réalisées sans l'utilisation d'herbicides. Ce genre d'entretien ne remet pas en question l'existence de la végétation spontanée en milieu urbain, mais vise à l'adapter aux fonctionnalités des infrastructures. Les éléments de la végétation spontanée en milieu urbain étant considérés par le public comme des «mauvaises herbes», il convient d'accompagner la renonciation aux herbicides de mesures de sensibilisation (voir chapitre 4).





Exemples négatifs: Epandage d'herbicides en milieu urbain, sur les infrastructures publiques destinées à la circulation des personnes (et des animaux domestiques) et aux alentours des bâtiments publics.



Exemple positif: Végétation herbacée naturelle sur un trottoir à Sarrebrück (Allemagne), qui a pu s'installer spontanément en raison de la renonciation aux herbicides par l'Administration communale sur l'ensemble de son territoire.



Exemple positif: Trottoir à Bettembourg avec une végétation herbacée naturelle, qui a pu s'installer spontanément en raison de la renonciation aux herbicides par l'Administration communale.



Exemple positif: Place piétonne à Sarrebrück (Allemagne) près d'un monument historique. Malgré le caractère représentatif de la place, son entretien se fait de manière extensive. La Ville de Sarrebrück s'est engagée à renoncer aux herbicides sur l'ensemble de son territoire.

La renonciation aux herbicides serait également conforme au **critères du développement durable**, dans la mesure où elle permettrait de faire des économies importantes:

- les coûts directs liés à l'acquisition des herbicides et au travail d'épandage,
- les coûts indirects liés
  - à l'assainissement des sources,
  - à la production d'eau potable (l'eau des sources polluées doit être traitée de manière coûteuse ou mélangée à des eaux moins polluées en vue de respecter les seuils de qualité en vigueur),
  - au traitement des maladies générées par le contact des êtres humains avec les herbicides.

La **Directive 2009/128/CE du Parlement Européen et du Conseil** instaurant un cadre d'action communautaire pour parvenir à une utilisation des pesticides compatible avec le développement durable, énonce à son article 12 :

«Les États membres, tenant dûment compte des impératifs d'hygiène, de santé publique et de respect de la biodiversité ou des résultats des évaluations des risques appropriées, veillent à ce que l'utilisation de pesticides soit restreinte ou interdite dans certaines zones spécifiques. Des mesures appropriées de gestion des risques sont prises et l'utilisation de produits phytopharmaceutiques à faible risque au sens du règlement (CE) no 1107/2009 et des mesures de lutte biologique sont envisagées en premier lieu. Les zones spécifiques en question sont :

a) les zones utilisées par le grand public ou par des groupes vulnérables au sens de l'article 3 du règlement (CE) no 1107/2009, comme les parcs et les jardins publics, les terrains de sports et de loisirs, les terrains scolaires et les terrains de jeux pour enfants, ainsi qu'à proximité immédiate des établissements de soins;

b) les zones protégées telles qu'elles sont définies dans la directive 2000/60/CE ou les autres zones recensées aux fins de la mise en place des mesures de conservation nécessaires conformément aux dispositions des directives 79/409/CEE et 92/43/CEE;

c) les zones récemment traitées utilisées par les travailleurs agricoles ou auxquelles ceux-ci peuvent accéder.»



Exemple positif: Végétation herbacée naturelle s'étant installée spontanément le long du trottoir, en l'absence d'herbicides.



Exemple positif: Mur le long d'un trottoir à Bettembourg avec à son pied une bande herbacée naturelle qui a pu s'installer spontanément comme suite à la renonciation aux herbicides par l'Administration communale.





Au pied d'une haie devrait pouvoir se développer, même en milieu urbain, une bande herbacée naturelle. L'installation de la végétation herbacée devrait se faire par succession naturelle (à gauche). A cet effet il faudrait y renoncer au dépôt de copeaux d'écorce traités avec herbicides (à droite).

Projet-pilote de renonciation aux herbicides du Kirchberg

kirchberg

En 2008, le Fonds d'urbanisation du Kirchberg, l'Administration des ponts et chaussées et l'Administration de la nature et des forêts ont initié un projet pilote concernant la renonciation aux herbicides sur les surfaces en substrat maigre au Kirchberg qui servent essentiellement à la circulation piétonne. Une végétation herbacée naturelle s' y est installée spontanément dans le délai de quelques mois et avec une densité variable selon l'intensité de la circulation piétonne.

Des inventaires botaniques ont été effectués en 2009, 2010 et 2011. Les principales conclusions qui s'en dégagent sont les suivantes :
Nombre total d'espèces inventoriées :
2009 : 69 dont 1 espèce menacée
2010 : 47 dont 1 espèce quasi menacée (inventaire réalisé en automne)
2011 : 68 dont 1 espèce quasi menacée

Exemples d'espèces caractéristiques des roches nues ou des sols rocailleux, sablonneux, chauds et secs, qui se développent sur les surfaces en concassés du Kirchberg : *Cerastium pumilum, Cerastium semidecandrum, Echium vulgare, Erodium cicutarium, Poa compressa, Trifolium campestre, Veronica arvensis, Myosotis ramosissima* et *Arenaria serpyllifolia*.

Ces espèces se mêlent à des espèces rudérales, des espèces typiques des prairies et des espèces typiques des lieux fréquemment piétinés (*Plantago major, Poa annua,* etc.)

Les nombreuses espèces de plantes qui se sont installées sur les surfaces en concassé attirent des insectes, comme par exemple les lépidoptères. Beaucoup de plantes sont mellifères et recherchées par les abeilles. Voilà pourquoi le Fonds d'urbanisation a envisagé de mettre en oeuvre une projet d'apiculture en milieu urbain.

Des panneaux ont été installés pour sensibiliser le public, notamment en vue de la relativisation du concept de propreté.

La Sabline à feuilles de Serpolet
(Arenaria serpyllifolia)



Le Bec-de-grue à feuilles de ciguë
(Erodium cicutarium).



L'Orpin
(Sedum species).



La Sabline à feuilles de Serpolet, l'Orpin et le Bec-de-grue à feuilles de ciguë sont des plantes typiques des lieux secs et pauvres en nutriments, qui apparaissent sur les surfaces en concassés du Kirchberg.



Linaire commune *(Linaria vulgaris)*



Pied de poule *(Lotus corniculatus)*



Mélilot *(Melilotus albus)*



Vipérine *(Echium vulgare)*

projet pilote
kirchberg





Moutarde des champs (*Sinapis arvensis)*

renonciation aux herbicides

Renonciation aux herbicides dans les plantations

Les plates-bandes et plantations sont traitées aux herbicides pour faire disparaître la végétation herbacée naturelle qui a pu s'installer spontanément («mauvaises herbes») ou bien pour l'empêcher de s'installer.































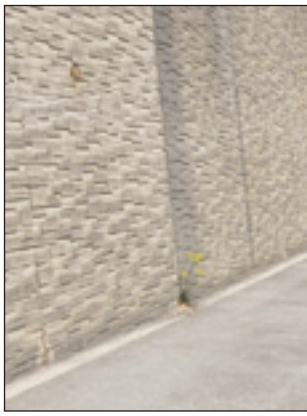





exemples négatifs







Renonciation aux herbicides sur les surfaces de circulation

La soi-disant propreté, qui caractérise l'espace urbain et les alentours des bâtiments publics, est en grande partie générée par l'épandage d'herbicides. Il faudrait relativiser le concept de propreté.









































exemples négatifs

3.3. La taille des arbres

Le long des routes et en milieu urbain, les arbres constituent des **éléments de haute valeur environnementale** (écologique et paysagère), notamment par leurs dimensions, mais ils sont en même temps des éléments particulièrement vulnérables qui nécessitent une protection appropriée.

Certaines mesures de protection peuvent déjà être instaurées **au moment de la plantation des arbres** (voir chapitre 2.1.2. relatif à l'installation de la végétation). Il est rappelé qu'il s'agit essentiellement du recours aux substrats maigres au lieu de la terre arable pour aménager les plates-bandes avec arbres, de la renonciation à la pose de bordures détruisant les racines des arbres existants et empêchant l'eau de pluie de s'écouler dans les plates-bandes, de la renonciation à toute intervention destinée à inhiber l'installation de végétation herbacée naturelle dans les plates-bandes avec arbres, comme le dépôt de copeaux d'écorce, la plantation de plantes couvre-sol et l'épandage d'herbicides.

Au même chapitre 2.1.2, l'attention est également attirée sur le fait que, lors de la plantation d'arbres, il est souvent recouru à des individus trop grands. Dans le cadre d'un aménagement écologique, il est recommandé de **planter des arbres aux dimensions relativement petites**. Les principaux avantages en sont la meilleure reprise de l'arbre et le coût inférieur des plantations.

Au niveau de l'entretien des arbres, il a également déjà été souligné qu'il faudrait **éviter le fauchage au pied des arbres**, qui cause souvent des blessures à leur écorce. Pour cette raison il est proposé de conserver au pied des arbres des îlots de friches herbacées (végétation herbacée qui n'est coupée qu'une fois tous les deux à cinq ans), dont le rayon peut varier de 0,5 à 1 mètre.

Le principal problème de protection des arbres est cependant celui des **dommages résultant d'une taille exagérée**.

Exemple positif: Rangée d'arbres à Zürich. La forme naturelle de la couronne d'un arbre est déterminée par le caractère bas-branchu.



Dans la nature, les arbres n'ont pas besoin d'être taillés pour vivre. En milieu urbain et le long des routes, en revanche, certaines interventions de taille peuvent s'avérer nécessaires pour **adapter l'arbre aux contraintes du milieu artificiel environnant**. Ainsi, un élagage est-il nécessaire lorsqu'en dessous de l'arbre doivent circuler des véhicules ou des piétons. Lorsque le volume racinaire de l'arbre a été diminué dans le cadre de mesures constructives, il peut devenir nécessaire de réduire également le volume du houppier pour rétablir l'équilibre entre les deux éléments.



Exemple positif: Groupe d'arbres bas branchus à Eischen.

La plupart des interventions d'élagage sont exécutées sur des arbres trop âgés, auxquels elles causent des blessures souvent importantes, notamment en raison du diamètre des branches coupées. Ces blessures peuvent entraîner la dégradation de la forme naturelle du houppier, mais elles peuvent surtout, en tant que portes d'entrée aux organismes nuisibles, conduire à l'affaiblissement de l'arbre, sa maladie, voire sa mort. Voilà pourquoi les principales interventions de taille devraient être réalisées **lorsque l'arbre est encore jeune,** c'est-à-dire avant l'âge de 15 ans («Jungbaumpflege»).

Leur application devrait rester limitée à des **branches d'un diamètre inférieur à 2 centimètres**. Par ailleurs, elles devraient être exécutées, non pas avec une tronçonneuse, qui facilite la coupe de branches déjà trop grosses et qui cause des dégâts à l'écorce de l'arbre, mais avec une scie à main. Les branches d'un diamètre supérieur à 2 centimètres sont à enlever lors de la taille des arbres au moment de la plantation («Pflanzschnitt»).

Il est possible de distinguer **différentes catégories de tailles**, notamment la taille de formation, l'élagage des troncs, la taille d'entretien et la coupe en caisson.

3.3.1. La taille de formation

Elle vise à favoriser la configuration des arbres de haute tige sur un axe unique, sans fourche sur la plus grande hauteur possible. Dans la nature, les arbres ont tendance à développer un tel axe par le phénomène naturel de la dominance apicale (acrotonie). Pour les arbres plantés en milieu urbain et le long des routes, il peut s'avérer nécessaire d'accélérer l'œuvre de la nature. La présentation des techniques de la taille de formation, qui est une matière spécialisée, dépasserait le cadre du présent document. Il est renvoyé à cet effet aux ouvrages spécialisés ou aux brochures spécifiques de l'Administration des ponts et chaussées.

3.3.2. L'élagage des troncs

Il consiste à enlever les branches inférieures pour donner à l'arbre une forme qui permette la circulation des véhicules ou des piétons en-dessous de la couronne.

La **hauteur de l'élagage** devrait rester limitée au gabarit de la circulation en-dessous des arbres. En aucun cas, la hauteur de l'élagage ne devrait égaler la hauteur maximale des nacelles («Steiger»).



Exemple positif: Arbres le long d'une route en Belgique: l'élagage est limité à la hauteur du gabarit des véhicules.

Les valeurs limites de l'élagage, telles qu'elles sont prescrites par les normes EAE 85/95 et EAHV 93 afin de garantir la circulation routière, sont les suivantes:

- du côté de la route : < 4,5 mètres (hauteur des camions),
- du côté des trottoirs, pistes cyclables et infrastructures similaires : < 2,7 mètres (hauteur des personnes et des engins d'entretien),
- sur les parkings : < 2,7 mètres (hauteur des voitures et des personnes),
- du côté des terrains agricoles : < 4,5 mètres (hauteur des engins agricoles),
- au milieu des zones de verdure étendues : pas d'élagage.

Pour favoriser l'état naturel des arbres, et ainsi ses effets écologique et paysager, il est possible de procéder au **raccourcissement des branches inférieures** au lieu de l'élagage respectivement dans les années suivant l'élagage. Pour certaines essences d'arbres, les branches inférieures ont tendance avec l'âge à pencher vers le bas sous forme d'une traîne («Schleppenartiges Herunterhängen»). Ce phénomène peut se manifester notamment au niveau des branches situées directement au-dessus de celles qui ont été enlevées par l'élagage. Dépourvues du soutien des branches inférieures, les branches situées directement au-dessus d'elles commencent à pendre vers le bas et à entrer dans le gabarit de la chaussée. Voilà pourquoi, quelques années après le premier élagage, les branches situées au-dessus de la valeur limite des 4,5 mètres subissent souvent également un élagage. Il s'ensuit un arbre défiguré et en difficultés physiologiques. Dans un tel cas, il faudrait renoncer à cet élagage dépassant la valeur limite et procéder au simple raccourcissement des branches qui gênent la circulation routière. Lorsque la distance entre la chaussée et les arbres le permet, il est même concevable de ne pas élaguer jusqu'à la valeur limite des 4,5 mètres, mais de traiter une partie de cette hauteur par le raccourcissement des branches.

Il est recommandé de favoriser dans la mesure du possible l'**élagage asymétrique**, c'est-à-dire un élagage sur une hauteur plus importante du côté où il existe plus de contraintes (par exemple du côté de la chaussée) et un élagage sur une hauteur moins importante respectivement aucun élagage du côté où il y a moins voire pas de contraintes (par exemple du côté du trottoir, d'une zone piétonne, d'une zone de verdure, d'un parc urbain, d'un parking, d'un pâturage, etc.).

Du côté des terrains agricoles, l'exploitant agricole peut bénéficier, pour la bande de terrain située le long des arbres de la route, du subside «biodiversité», s'il est disposé à y pratiquer une forme d'exploitation agricole extensive ne nécessitant pas la circulation de gros engins agricoles et partant pas d'élagage des arbres. Il en serait ainsi par exemple du pâturage extensif, mais également de la prairie de fauche traitée suivant les règles du programme «biodiversité». En-dessous des branches surplombant le terrain agricole peuvent se développer des biotopes des lisières. La conservation de l'état bas-branchu des arbres du côté des terrains agricoles contribue par ailleurs à la valorisation paysagère. Le raccourcissement des branches inférieures au lieu de l'élagage ou après l'élagage (en ce qui concerne les branches pendantes) pourrait souvent constituer un compromis acceptable.

Lorsque les **terrains avoisinants sont situés en contrebas de la route**, la taille de la couronne est le plus souvent superflue.

Après tout élagage excessif, les arbres produisent sur le tronc des branches gourmandes. Celles-ci sont systématiquement enlevées (souvent à plusieurs reprises au cours d'une année) lors des interventions d'entretien. La dénudation du tronc, qui en résulte, souvent accompagné d'un élagage trop haut, contribue à enlever à l'arbre son aspect naturel. Par ailleurs, le fait qu'un arbre produise après un élagage beaucoup de branches gourmandes sur le tronc est un signe qu'il y a déséquilibre entre la masse du feuillage et le corps de l'arbre. Voilà pourquoi, dans le cadre de l'entretien extensif, il est conseillé de **renoncer à l'enlèvement des branches gourmandes** au-delà du gabarit de 4.5 mètres. La renonciation à l'enlèvement des branches gourmandes peut être considérée comme un important moyen de remettre un arbre ayant subi un élagage excessif dans un état plus naturel.

Le long des trottoirs, des pistes cyclables, des chemins piétonniers, au niveau des places piétonnes, l'élagage devrait se faire avec circonspection. En effet, sur ces **infrastructures cyclables ou piétonnières**, il convient de favoriser la qualité de vie des usagers, où l'aspect bas-branchu des arbres et des branches inférieures surplombantes, notamment, génèrent l'impression d'un toit vert. La hauteur des machines d'entretien (balayeuse, fauchage) ne devrait pas être invoquée comme argument en faveur d'une augmentation de la hauteur de l'élagage. L'entretien n'est pas un but en soi, mais un moyen pour favoriser la qualité de vie des usagers. Il convient d'adapter l'entretien à la végétation, et non pas adapter la végétation à l'entretien. Enfin, dans le cadre de l'extensification de l'entretien, il est prévu de réduire l'intensité du fauchage et d'utiliser des machines plus petites, respectivement de faire exécuter certaines opérations manuellement.

Pour la plupart des **variétés pyramidales d'arbres** à haute tige (par exemple le peuplier pyramidal), toute forme de taille est superflue.

3.3.3. Les tailles d'entretien

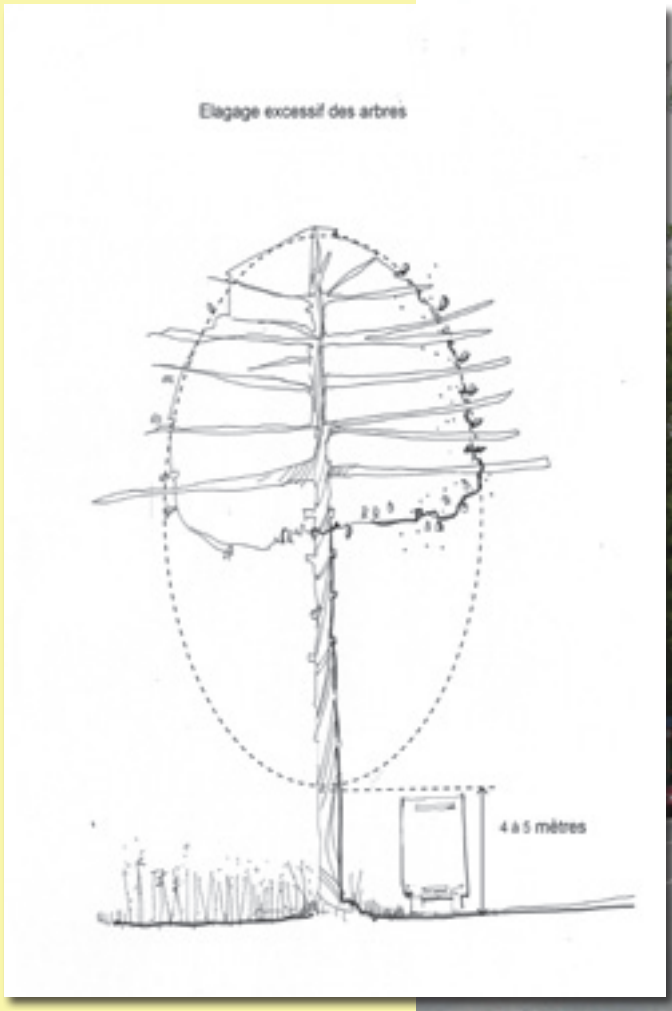
Elles sont les seules interventions susceptibles de s'appliquer à des **âges plus avancés** de l'arbre. Elles peuvent consister à:

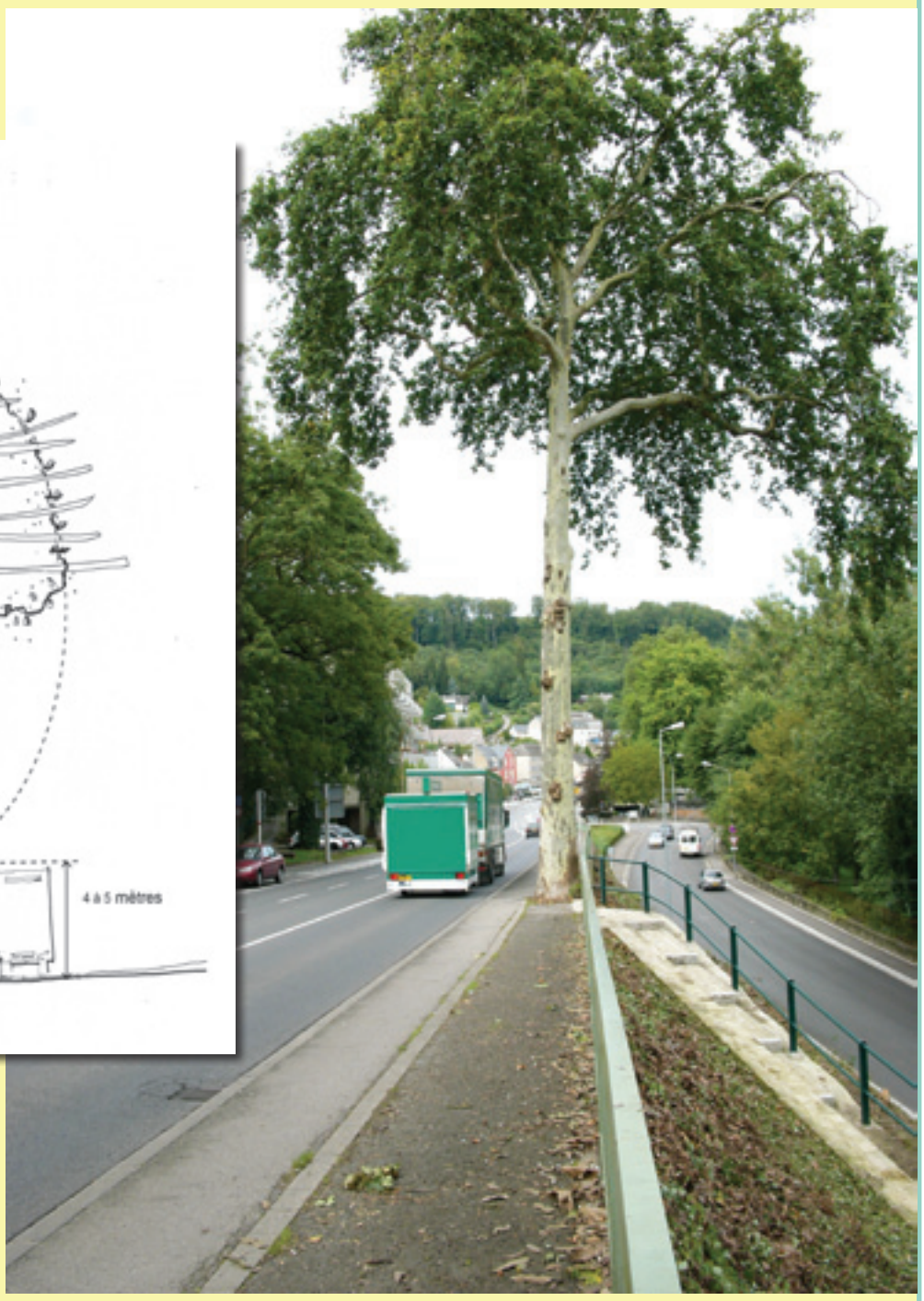
- enlever le bois mort afin d'éviter le risque d'accidents dus à la chute de branches mortes,
- éliminer les branches mal orientées ou en surnombre, par exemple pour éviter la formation de fourches, le développement de branches trop verticales, pour favoriser l'entrée de lumière à l'intérieur du houppier, etc.

Une taille d'entretien devrait avoir pour effet, non pas de diminuer le volume du houppier, mais d'augmenter sa **transparence.** La silhouette de l'arbre est éclaircie sans que la charpente ne soit affectée.

Les tailles d'entretien constituent des interventions délicates exigeant des **connaissances spécialisées.** Elles ne devraient pas être exécutées par les équipes d'entretien régulier, mais par des experts en la matière.

L'élagage excessif





Exemple négatif: Elagage excessif d'un arbre routier.

L'élagage a pour but de rendre possible la circulation des véhicules et des piétons en-dessous de la couronne des arbres, dont les branches surplombent une route, un trottoir, un parking ou une autre surface de circulation. La hauteur de l'élagage devrait donc rester limitée à celle du gabarit de la circulation. Les valeurs limites de l'élagage sont les suivantes:

- du côté de la route: 4 à 5 mètres,
- du côté du trottoir , d'une piste cyclable ou d'infrastructures similaires: 2,7 mètres,
- sur les parkings: 2,7 mètres.

Tout élagage qui dépasse ces valeurs devrait être considéré comme excessif.

élagage excessif

La coupe en caisson («Kastenschnitt»)

Elle consiste à conférer au houppier une forme géométrique (cube, cône, etc.).

Dans le cadre de l'aménagement écologique et de l'entretien extensif, il faudrait cependant favoriser le développement de la forme naturelle du houppier des arbres. A cet effet, une taille du houppier ne devrait normalement pas être nécessaire.

La coupe en caisson, qui constitue une taille particulièrement dure et contraire aux formes naturelles, devrait rester l'exception (par exemple pour des raisons architecturales à l'intérieur de l'agglomération). Elle ne devrait jamais être appliquée à l'extérieur de l'agglomération, c'est-à-dire dans la campagne ouverte.

La taille en caisson ne devrait pas être utilisée comme un moyen d'augmenter la vitalité d'un arbre endommagé ou affaibli par des travaux de construction routière ou par l'imperméabilisation de son espace racinaire. Il existe des formes de taille qui permettent d'atteindre le même but tout en conservant une forme de houppier naturelle.

exemples négatifs



Les travaux devant être répétés chaque année, induisent des dépenses, causent des problèmes de circulation et sont contre-productifs aux points de vue écologique et esthétique.



Taille excessive des houppiers des arbres.

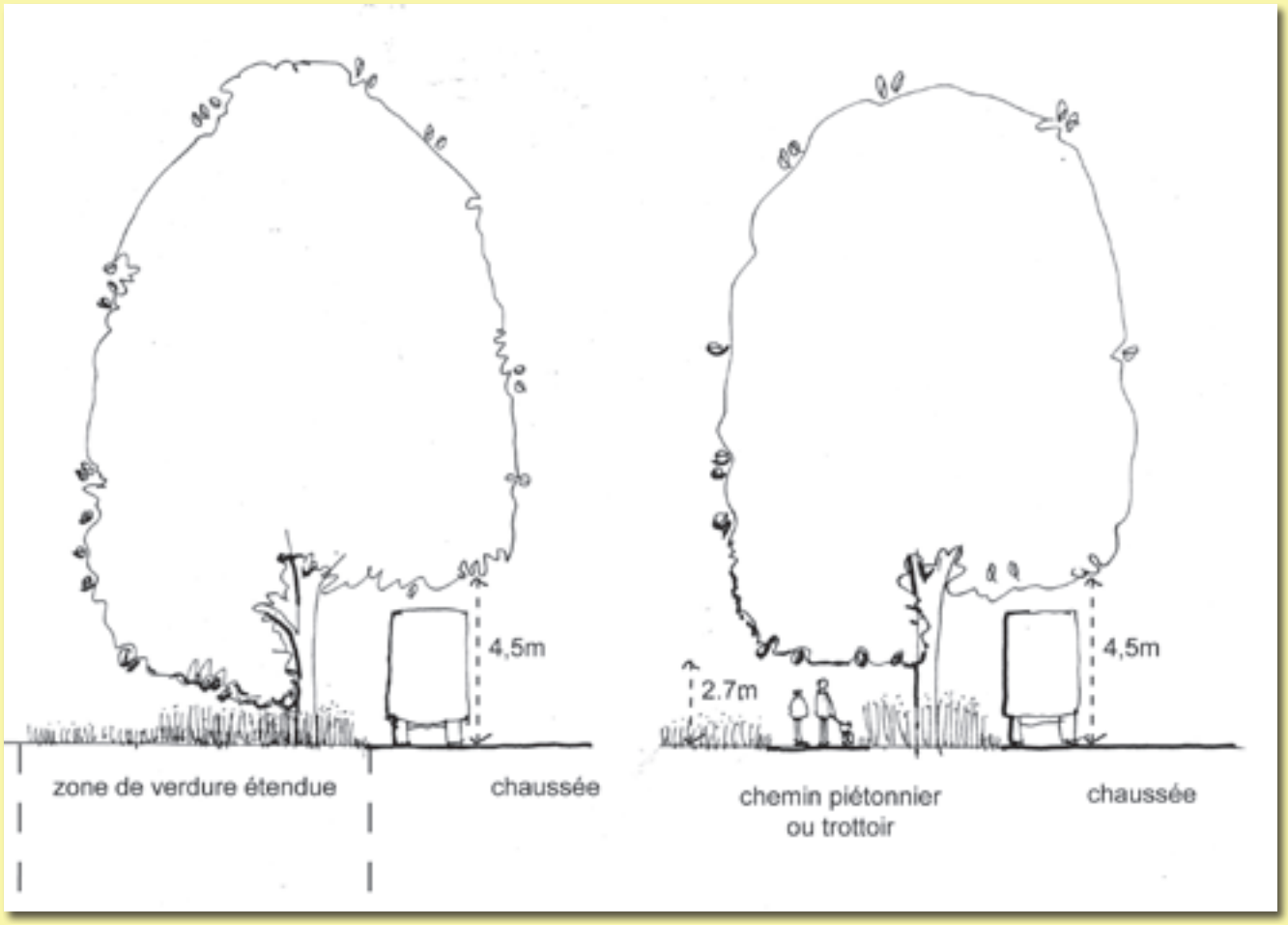
coupe en caisson





Après la coupe en caisson, les arbres essaient de reconstituer le volume du feuillage en produisant des branches gourmandes.

L'élagage asymétrique des arbres d'alignement sur le terrain public



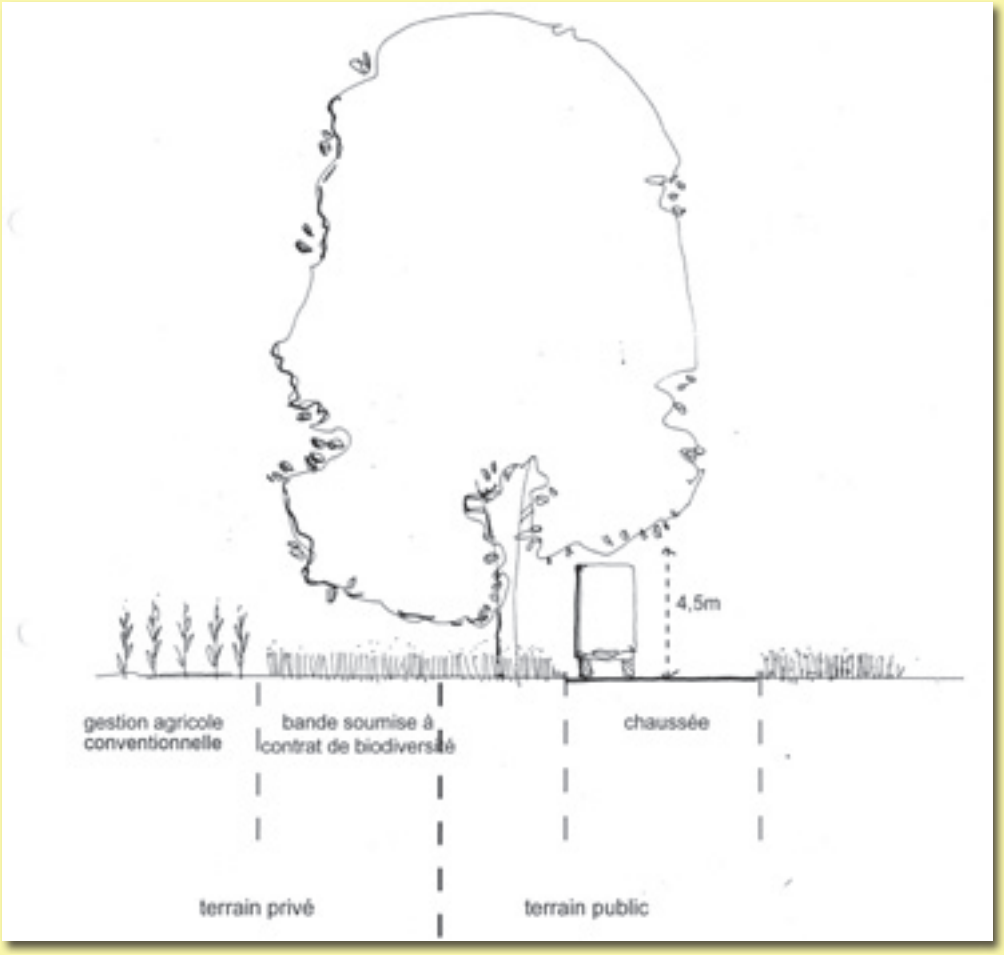
L'élagage asymétrique est particulièrement facile à réaliser si du côté opposé à la chaussée s'étend un terrain appartenant à l'Etat ou à la commune. Il peut se présenter sous la forme d'une zone de verdure étendue (zone à évolution libre, friche herbacée, prairie à herbes longues, prairie à herbes courtes) ou bien sous la forme d'un espace vert avec trottoir ou chemin piétonnier. Dans le premier cas, aucun élagage n'est nécessaire du côté opposé à la chaussée, et dans le deuxième cas, il suffit d'y exécuter un élagage sur une hauteur limitée. Si le terrain a une pente descendante vers les propriétés voisines, l'élagage asymétrique est réalisable même si le terrain public n'a qu'une faible largeur.

exemples positifs





L'élagage asymétrique des arbres d'alignement le long des terrains agricoles



Lorsque du côté opposé à la chaussée s'étend un terrain agricole sur lequel surplombent les branches des arbres d'alignement, la circulation des engins agricoles peut exiger un élagage sur une hauteur de 4 à 5 mètres. Il est cependant possible de proposer à l'exploitant agricole la conclusion d'un contrat biodiversité afin que la bande de terrain située en-dessous des branches d'arbres soit soumise à une exploitation extensive. L'exploitant agricole bénéficie alors d'un subside biodiversité pour compenser les pertes de récolte qu'il subit sur la bande de terrain longeant les arbres d'alignement. Si la route avec arbres d'alignement se situe à un niveau plus élevé que les terrains agricoles avoisinants, un élagage du côté de ces derniers peut s'avérer superflu.



Exemple positif

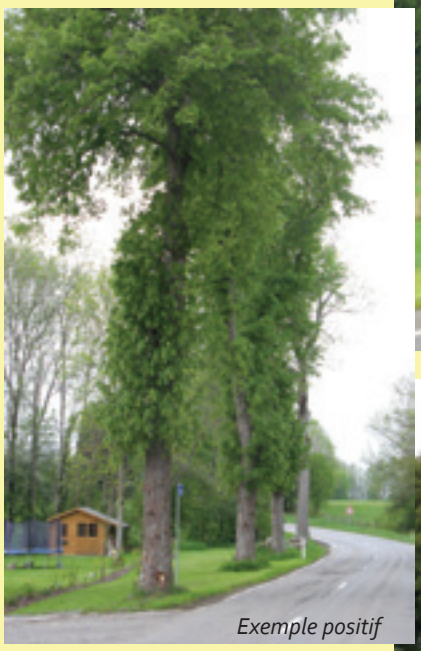


Exemple négatif

La renonciation à l'enlèvement systématique des branches gourmandes



Exemple négatif



Exemple positif



Exemple négatif

Après tout élagage, les arbres produisent de nouvelles branches le long du tronc : les branches gourmandes («Angstreiser»). Dans le cadre de l'entretien conventionnel, il est procédé annuellement à l'enlèvement de ces branches gourmandes. Il en résulte une dénudation du tronc de l'arbre qui est contre-productive des points de vue biologique et esthétique. Si l'élagage a été excessif, il est possible de restaurer une forme plus naturelle du houppier en renonçant à l'enlèvement des branches gourmandes au-dessus de la hauteur du gabarit de la circulation (4 à 5 mètres le long des routes, 2,7 mètres le long des pistes cyclables et des voies piétonnières). Le cas échéant, il serait possible, du côté opposé à celui de la chaussée (terrains agricoles, zones de verdure publiques, trottoirs, etc.), de renoncer à l'enlèvement des branches gourmandes sur toute la hauteur.

Le raccourcissement des branches inférieures



Exemple positif

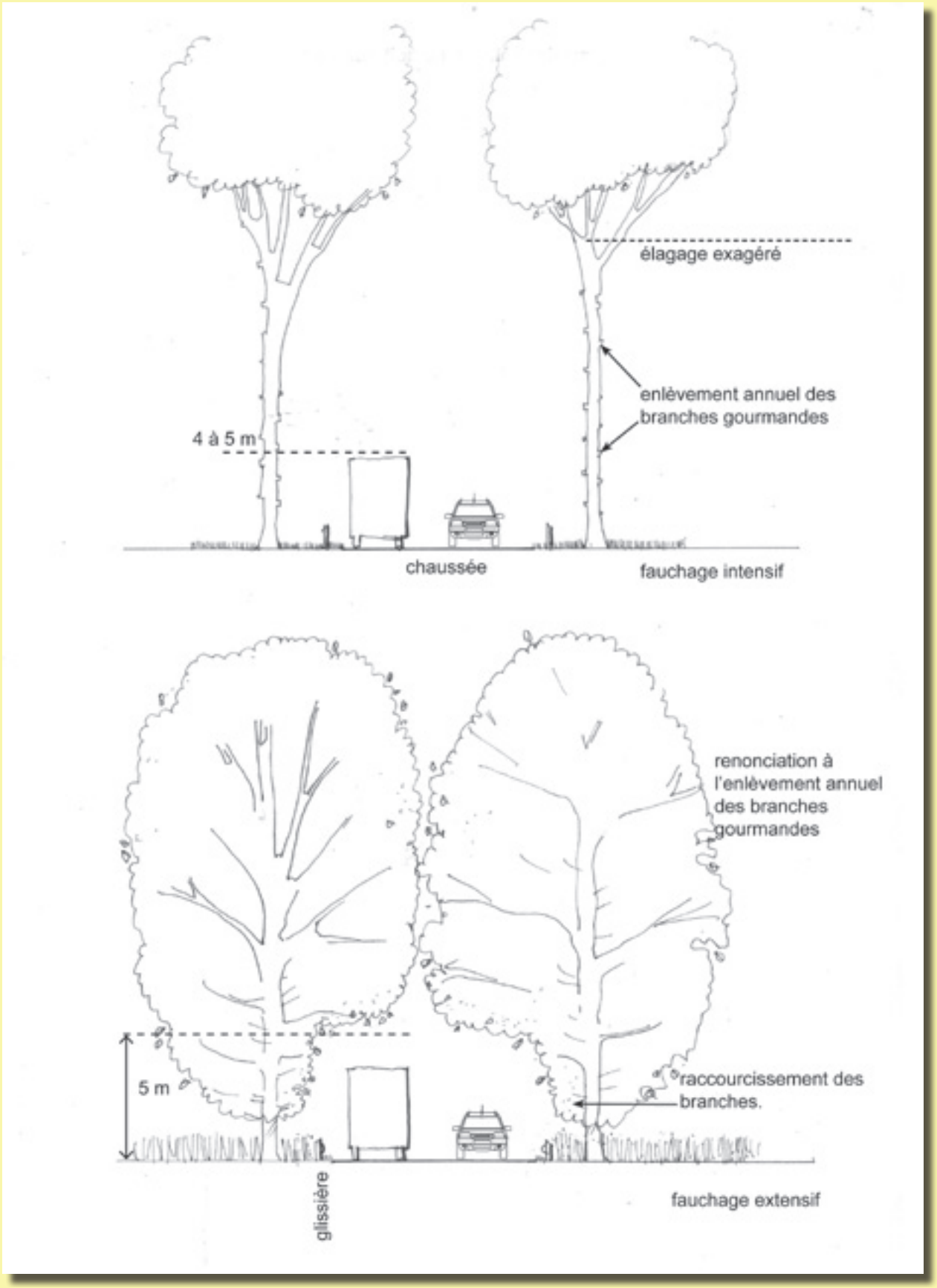




Les branches inférieures des arbres ne devraient pas être coupées au ras du tronc (élagage), mais pourraient simplement être raccourcies. Pour atteindre cette forme de la couronne de l'arbre, il n'est d'aiileurs pas nécessaire de procéder à une taille. Elle peut être générée par le simple passage répété des véhicules à haut gabarit, qui empêchent les branches à pousser en longueur.

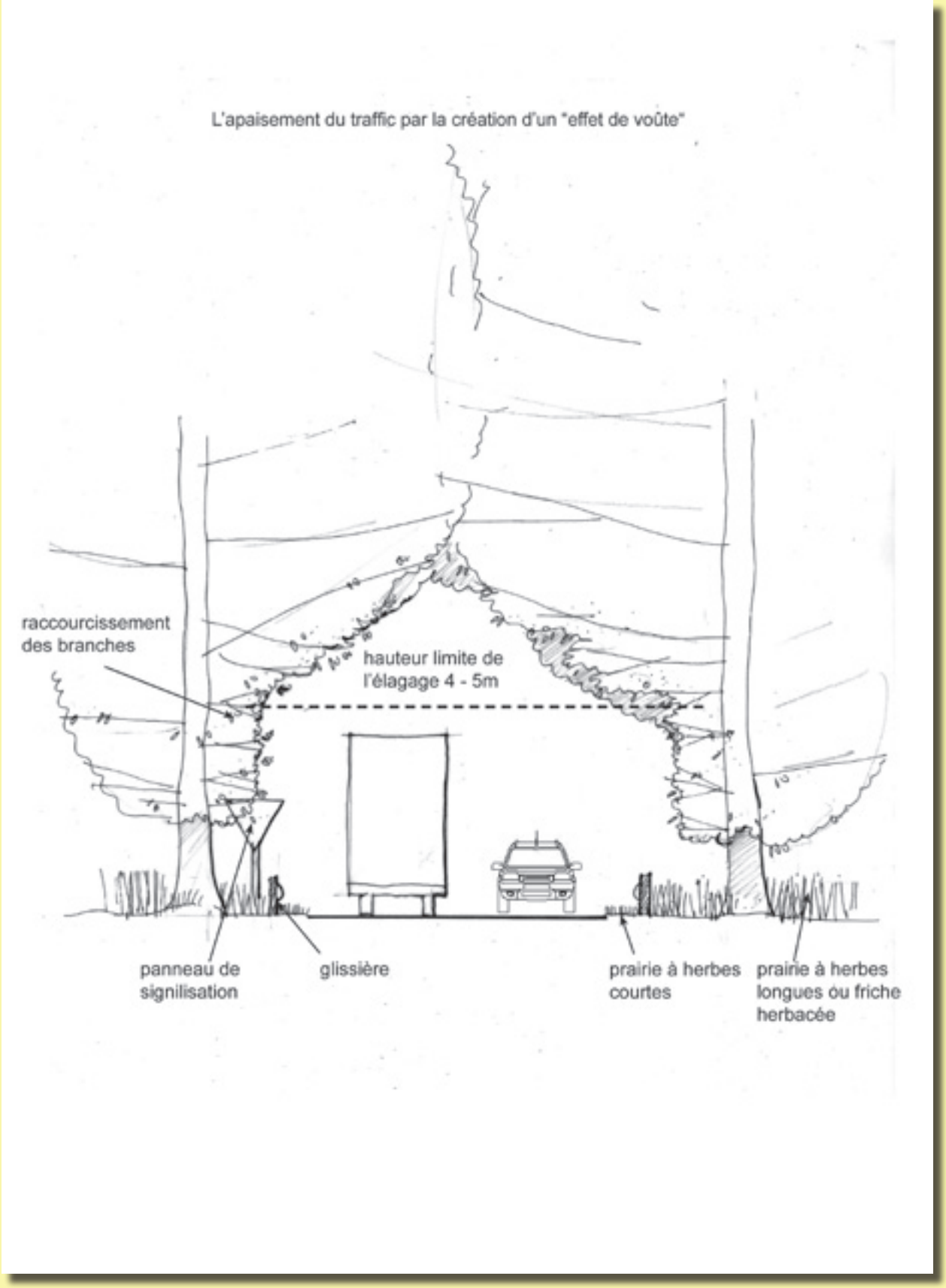
branches inférieures

Restauration d'une allée existante



Les allées ou rangées d'arbres ont souvent subi dans le passé un élagage excessif. La restauration des formes naturelles des couronnes des arbres est un moyen efficace pour générer une valorisation écologique et paysagère du tronçon de route en question. Pour atteindre cet effet il suffit de renoncer à l'enlèvement des branches gourmandes au-dessus d'une hauteur de 4 à 5 mètres.

La sécurité routière au niveau d'une allée



La sécurité routière au niveau d'une allée. Une étude anglaise a mis en évidence qu'une allée peut contribuer à la sécurité routière notamment à travers l'effet de voûte ou l'effet de tunnel qu'elle génère. Pour favoriser cet effet il faut veiller à ce que les arbres restent suffisamment bas-branchus (limitation de la hauteur de l'élagage, élagage asymétrique, renonciation à l'enlèvement des branches gourmandes, raccourcissement des branches au lieu de l'élagage), et qu'au pied des troncs des arbres puisse se développer une végétation herbacée suffisamment haute (extensification du fauchage). L'installation d'une glissière, de préférence en bois, entre la chaussée et les arbres peut empêcher une voiture hors de contrôle de heurter frontalement un arbre. Il y aurait enfin moyen d'y installer des panneaux de signalisation et de sensibilisation.

Renonciation à l'enlèvement systématique des rejets de souche

Taille d'un arbre dans une zone de verdure étendue.



Avant *Exemple positif*



Après *Exemple négatif*



Exemple négatif: Entretien exagéré d'un talus le long d'une route.





Exemple négatif: Dénudation du talus en dessous des arbres

Le plus souvent, l'entretien au niveau des arbres ne se limite pas à l'élagage du tronc et à l'enlèvement systématique des branches gourmandes et des rejets de souche. Il comprend également un «nettoyage» de leurs abords immédiats , qui consiste à couper au ras du sol toute structure ligneuse, pour procéder par la suite à un fauchage intensif. Il en résulte une dénudation de la plate-bande sous les arbres, qui renforce l'effet de la dénudation du tronc des arbres.

rejets de souche

Elagage des rangées d'arbres dans des rues avec trottoir en milieu urbain

Exemple positif: Entretien extensif d'une rangée d'arbres dans une rue avec trottoir à Arlon (Belgique).





Exemple négatif: Entretien inutile et contre-productif au niveau d'une rangée d'arbres dans une rue avec trottoir (élagage exagéré, enlèvement des branches gourmandes, destruction de la végétation herbacée naturelle, épandage d'herbicides sur le chemin piétonnier).

Alors que dans une rue avec trottoir en milieu urbain l'espace est relativement restreint avec des contraintes de circulation des deux côtés de la rangée d'arbres, il est possible de conférer à ce genre de sites une valeur écologique et esthétique par la simple extensification de l'entretien:

- élagage moins haut du côté du trottoir (2,7 mètres) que du côté de la rue (4,5 mètres),
- remplacement de l'élagage par le raccourcissement des branches,
- renonciation à l'enlèvement des branches gourmandes (en cas d'élagage excessif dans le passé),
- conservation de la végétation herbacée naturelle existante au pied des arbres, ou installation par succession naturelle (renonciation à l'ensemencement, à la plantation de plantes couvre-sol et à l'épandage de copeaux d'écorce traités avec herbicides),
- fauchage extensif,
- au niveau de l'aménagement du trottoir, recours au simple revêtement noir (harmonie avec la chaussée), renonciation à la pose de bordures et à l'épandage d'herbicides pour favoriser les transitions fluides.



Exemple positif: Allée d'arbres le long de la route Arlon-Florenville (Belgique). L'élagage s'est limité au strict nécessaire pour assurer la circulation routière. L'élagage est en grande partie remplacé par le raccourcissement des branches inférieures. Il est renoncé à l'enlèvement annuel des branches gourmandes et des rejets de souche. Le fauchage en-dessous des arbres est extensif. L'état bas-branchu des arbres est la cause déterminante qui génère des effets environnementaux, à savoir une bonne intégration de la route dans le paysage, un aspect esthétique profitable aux usagers, et une valorisation écologique de l'espace agricole environnant.



Elagage dans les zones de verdure étendues



Exemple positif: Arbre non élagué, c'est-à-dire ayant conservé ses formes naturelles, dans une zone de verdure étendue, à savoir le parc du château de Colpach.



Exemple négatif: Arbre le long d'une route. Situé à une distance suffisante du bord de la chaussée, il aurait fallu renoncer à l'élagage et à l'enlèvement des branches gourmandes.



Exemple négatif: Elagage superflu des arbres dans une zone de verdure étendue.



Exemple négatif: Elagage superflu des arbres dans une zone de verdure étendue le long de la route N7.



Exemple négatif: Elagage exagéré et dénudation des troncs par enlèvement annuel des branches gourmandes.

Dans les zones de verdure étendue, où il n'existe pas de contraintes de circulation ou de visibilité en-dessous ou aux abords des arbres, il faudrait renoncer à tout élagage. Il ne faudrait notamment pas élaguer pour faciliter le fauchage en-dessous des arbres. Il faudrait au contraire y diminuer l'intensité du fauchage pour favoriser la formation d'îlots herbacés au pied des arbres

L'élagage le long des surfaces de circulation piétonne et cycliste

Exemple positif: Esplanade à Lucerne (Suisse). La hauteur peu élevée de l'élagage contribue à une atmosphère agréable en-dessous d'un toit de



Exemple positif: Trottoir à Arlon (Belgique) avec arbres bas-branchus. L'effet de tunnel confère au piétons une sensation de proximité avec la nature.



Exemple positif: Chemin piétonnier à Cloche d'Or.



L'élagage des arbres le long des trottoirs, chemins piétonniers, pistes cyclables ou sur des places piétonnes, ne devrait pas dépasser une hauteur de 2,7 mètres. Il ne faudrait pas prendre comme argument la nécessité d'y circuler avec des machines d'entretien pour augmenter la hauteur de l'élagage. Le long des surfaces de circulation piétonne, il faudrait également renoncer à la dénudation du tronc des arbres par enlèvement systématique des branches gourmandes et des rejets de souche.

surfaces de circulation piétonne et cycliste

Le développement d'ensembles arborescents bas-branchus







Exemple négatif: Les arbres, mais surtout les rangées et les allées d'arbres, constituent les éléments les plus imposants de l'environnement des routes et du milieu urbain. En dehors de leur signification écologique, ils peuvent exercer des effets importants sur la qualité de vie des usagers des routes et habitants des agglomérations. Ces effets sont souvent diminués par un entretien trop intensif. Lors de la création de nouveaux éléments, il faudrait donc dès le début limiter l'entretien au strict nécessaire (élagage du côté de la route limité à 4,5 mètres, élagage du côté des trottoirs, chemins piétonniers, pistes cyclables limité à 2,7 mètres, pas d'élagage dans les zones de verdure). Les ensembles arborescents existants peuvent être restaurés par la renonciation à l'enlèvement systématique des branches gourmandes et des rejets de souche (voir simulation). Enfin, en-dessous des arbres, il faudrait proceder a l'extensifier le fauchage et renoncer a l'enlévement des feuilles mortes.



*Exemple positif: R*angée d'arbres bas-branchus à Freiburg-im-Breisgau, fauchage extensif, maintien en place des feuilles mortes.



Exemple positif: Allée d'arbres bas-branchus à Martué (près de Florenville).

ensembles arborescents bas-branchus

Extensification de l'entretien le long de l'esplanade à Grevenmacher.

Le maintien en place des rejets de souche contribue à conférer au site un aspect plus naturel, dans la mesure où il en résulte un remplissage de l'espace avec de la matière vivante. La valeur esthétique du chemin piétonnier pourrait être accentuée si les feuilles mortes n'étaient ramassées que sur la partie où circulent les piétons, et restaient en place sur les bords ainsi que sur la prairie. En-dessous des arbres, le fauchage ne devrait intervenir qu'une fois tous les deux à cinq ans (ou tout au plus une fois en été). Une bande de végétation herbacée naturelle pourrait s'installer spontanément au pied du mur californien, s'il y était renoncé à l'épandage d'herbicides et au balayage trop fréquent.

Exemple positif





3.4. La taille des haies

Qu'il s'agisse de haies dans la campagne ou de haies en milieu urbain, de haies vives ou de haies taillées en caisson, il faudrait toujours **conserver une bande herbacée naturelle** à leur pied. Lorsque la haie se trouve dans une prairie ou un gazon, il faudrait limiter le fauchage au pied de la haie à une fois tous les 2 à 5 ans sur une bande large de 0,5 à 1 mètre. Lorsque la haie se trouve dans une plate-bande, il faudrait renoncer au pied de la haie à toute intervention susceptible d'empêcher l'installation de végétation herbacée naturelle (épandage d'herbicides, mise en place de copeaux d'écorce, installation de plantes couvre-sol non indigènes, fixation de bâches en plastique).

Il faudrait toujours **renoncer à l'élagage des haies ou arbustes**, c'est-à-dire à l'enlèvement des branches inférieures. Souvent, l'élagage des haies est pratiqué pour faciliter le fauchage ou même la tonte à leur pied. Comme expliqué ci-dessus, les haies devraient conserver une bande herbacée à leur pied. Celle-ci devrait s'étendre devant l'extrémité des branches inférieures des haies. Il n'est donc pas nécessaire de s'approcher lors du fauchage des branches inférieures des haies, ni de soulever celles-ci pour faucher ou tondre en-dessous.



Exemples positifs: A l'état naturel, les arbustes se présentent sous la forme d'une demi-sphère dont la partie la plus large est située au sol. Ils ne forment pas de tronc vertical mais se subdivisent en branches à partir du sol. Il ne faudrait donc pas vouloir, à travers la taille, leur donner la forme d'un petit arbre, subdivisé en un tronc et une couronne.

Il serait souhaitable de **renoncer à la mise en formes géométriques des haies**. En principe, les haies dans les espaces verts le long des routes et en milieu urbain devraient conserver leurs formes naturelles. La mise en formes géométriques est un procédé d'exception dont l'application peut être voulue, pour des raisons architecturales, dans des espaces verts autour de bâtiments contemporains. Parfois il peut présenter un certain intérêt dans le cadre de l'aménagement des zones de verdure étendues en milieu urbain. Il ne devrait jamais être utilisé en campagne ouverte. Il ne devrait surtout pas être appliqué aux plants individuels d'un ensemble de plants destinés à évoluer vers une entité végétale, telle qu'un massif d'arbustes ou une haie (voir schéma ci-après).

En principe, il n'est **pas nécessaire de tailler les haies dans les zones de verdure étendues**. Les haies devraient pouvoir s'étendre librement en largeur, ce qui ici ne devrait pas poser de problèmes. Contrairement à ce qui est souvent affirmé, les haies n'ont pas besoin d'être taillées pour conserver leur caractère spécifique. Sans taille, la haie vieillit naturellement: l'espace intérieur de la haie est alors formé uniquement de bois et de branches, tandis que le feuillage, les fleurs et les fruits ne se développent qu'en surface de la haie. Cette structure peut être comparée à celle d'une forêt âgée, dont les trois-quarts inférieurs du volume sont formés par les troncs et les branches, alors que le feuillage n'occupe que la partie supérieure. Il convient de souligner que l'espace intérieur d'une haie agée, constitue un biotope pour des plantes et des animaux, même s'il est dépourvu de feuillage.

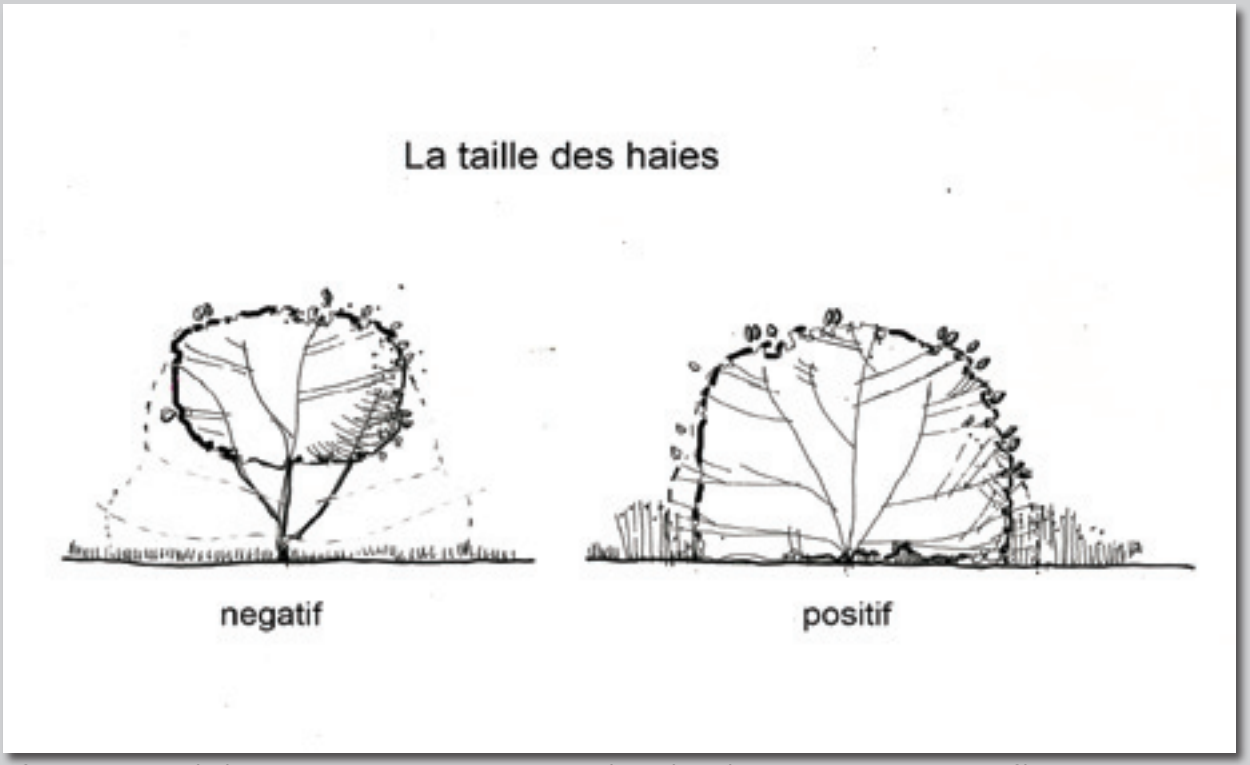








Exemples négatifs: Taille exagérée de haies

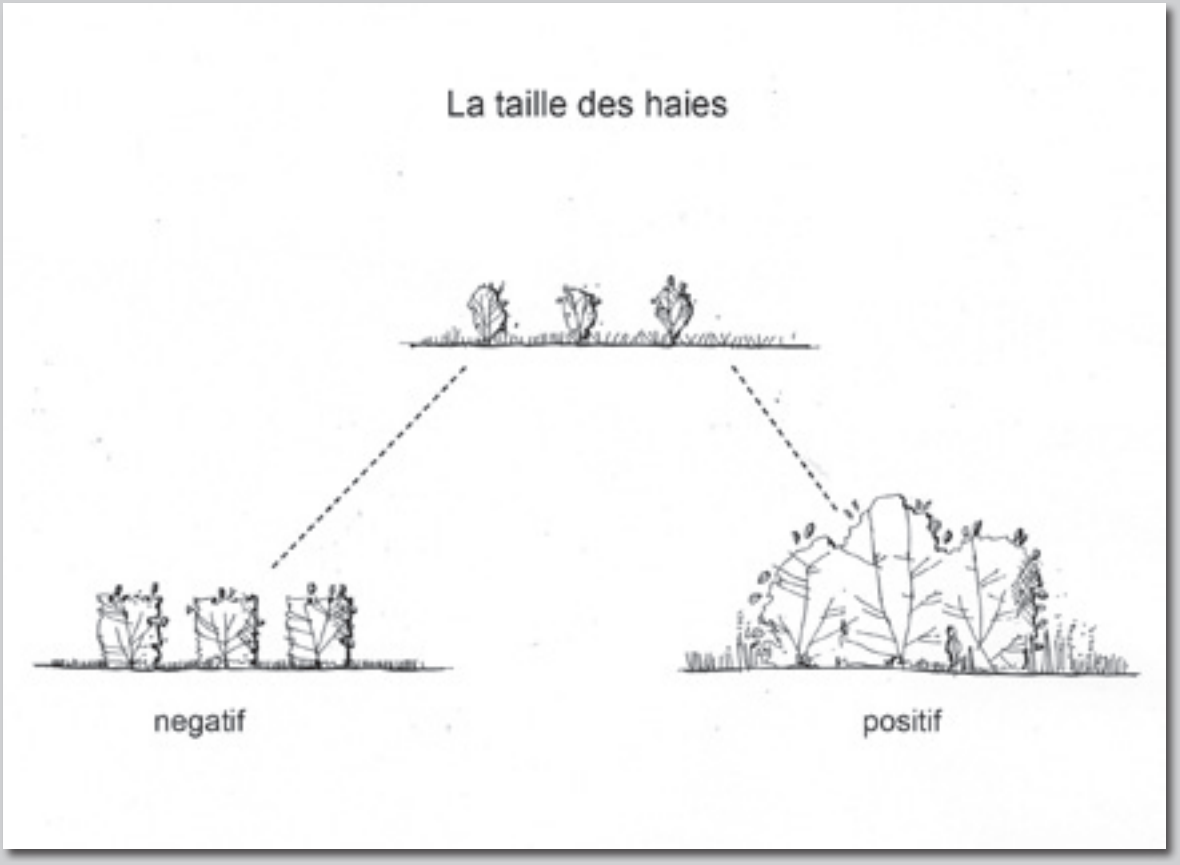


Il faudrait renoncer à l'élagage des arbustes et des haies, c'est-à-dire à l'enlèvement de leurs branches inférieures.






Exemples négatifs de tailles de haies: mise en formes géométriques de chaque plant individuel d'un ensemble de plants destinés à évoluer vers une entité végétale telle qu'un massif d'arbustes ou une haie.



Pour créer une haie ou un ensemble arbustif, on met en terre plusieurs plants qui sont destinés à confluer en une seule entité. Voilà pourquoi, il faudrait, lors de l'entretien, renoncer à la taille de chaque plant individuel.

Exemple positif: Lorsque la haie longe une surface de circulation, il est possible de procéder, sur une certaine hauteur, à une taille verticale, tout en acceptant au-delà un développement libre des couronnes. Au niveau d'un trottoir cette hauteur peut être limité à environ 2,50 mètres.



Le long des routes et en milieu urbain, la taille a pour but essentiel de **limiter l'extension en largeur des haies,** dans la mesure où celle-ci peut créer des problèmes pour la circulation ou les infrastructures routières.

Le moyen le plus fréquent est la simple **taille verticale des haies.** Elle devrait être limitée à 4 à 5 mètres du côté de la chaussée et à 2 à 2,5 mètres du côté du trottoir, d'un chemin piétonnier ou d'une piste cyclable. Au delà de ces hauteurs, la haie devrait pouvoir s'étendre en largeur pour former un toit de couronnes au dessus de la voie de circulation (effet de tunnel ou de voûte).

Une **coupe en caisson** («Kastenschnitt») ne devrait être appliquée qu'aux haies, pour lesquelles ce traitement a été poursuivi sans interruption jusqu'à aujourd'hui. En revanche, des haies, qui ont pu évoluer librement depuis plusieurs décennies et qui se présentent aujourd'hui avec des dimensions relativement importantes, ne devraient pas être ramenées à l'état d'une haie taillée en caisson. En effet, une haie aux formes plus naturelles peut engendrer des effets écologiques et paysagers plus importants.

Dans des cas exceptionnels, il peut s'avérer nécessaire de tailler la haie au moyen de la **mise sur souche** («Auf den Stock setzen»). Certaines modalités de cette forme de taille sont considérées comme une destruction de biotopes (voir circulaire du ministère du Développement durable et des Infrastructures au sujet de l'interprétation de l'article 17 de la loi du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature).

Lors de la taille de haies, il faudrait se limiter à la **coupe de branches de faible diamètre** (inférieur à 1 centimètre).

Pour réaliser la taille verticale, il faudrait r**enoncer aux faucheuses-broyeuses et aux machines rotatives**.

D'après l'article 17 de la loi du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature, la taille des haies est **interdite entre le 1er mars et le 30 septembre**.

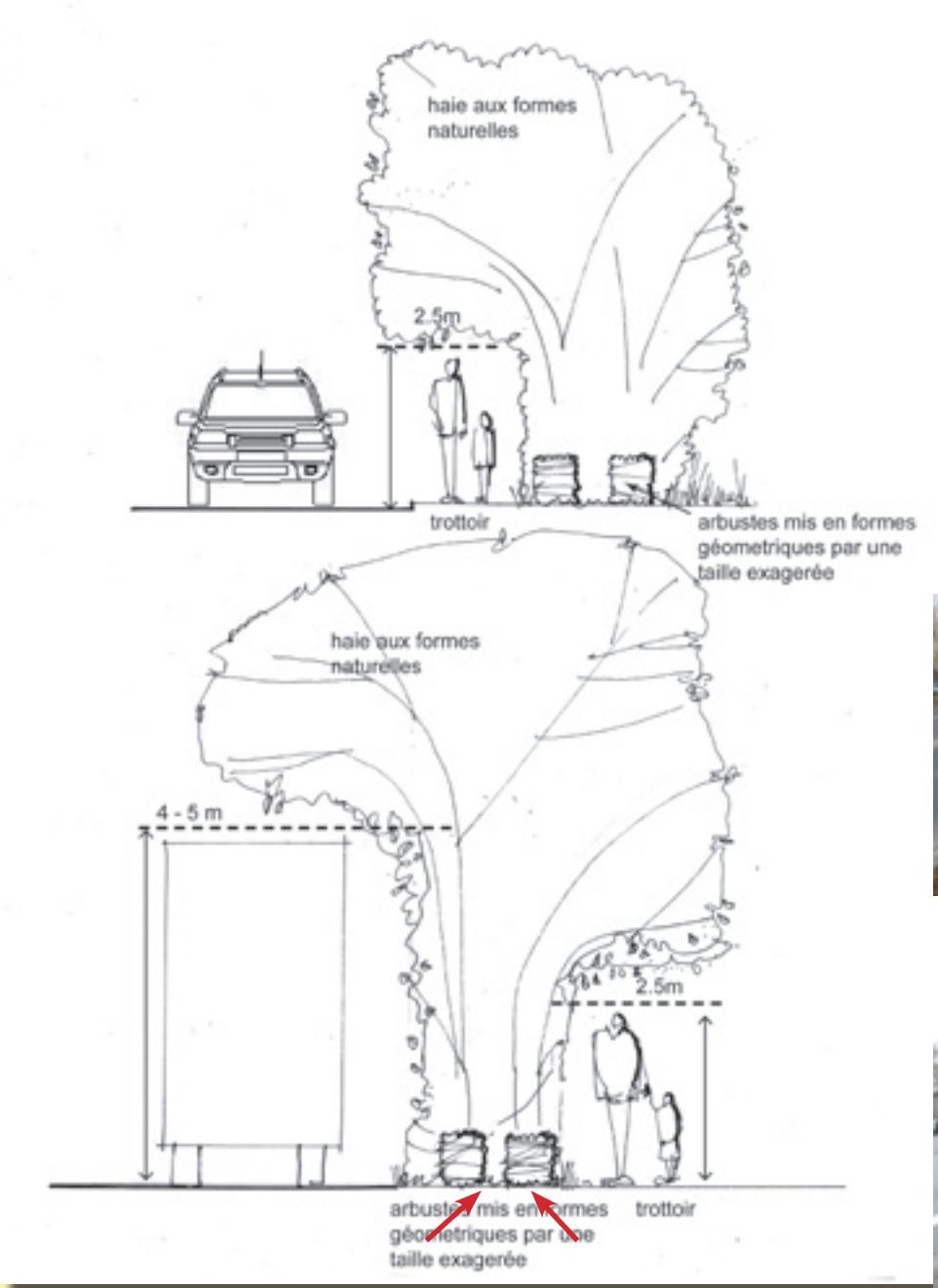
Exemples positifs: Création de transitions fluides par l'extensification de la taille des haies.







Extensification de la taille des haies en milieu urbain



La taille des haies, plantées dans les plates-bandes, souvent étroites, le long du trottoir ou entre le trottoir et la chaussée, pourrait se limiter à dégager le gabarit de la circulation des véhicules et des piétons. Au-delà de ces hauteurs elles devraient pouvoir s'étendre en largeur pour former des toits de couronnes au-dessus des surfaces de circulation.



Exemples négatifs:
Plantations d'arbustes non indigènes mis en formes géométriques par une taille exagérée





Exemple positif: La haie, taillée de manière extensive, peut former un toit de couronne au-dessus du trottoir

L'extensification de la taille des haies constitue un moyen facile et rapide pour générer une valorisation écologique et esthétique en milieu urbain, ainsi qu'une augmentation de la qualité de vie des habitants.

Il suffirait à cet effet de renoncer aux pratiques de taille excessive, dont notamment:

- la mise en formes géométriques,
- le recours systématique à la coupe en caisson (page 336),
- l'élagage (enlèvement des branches inférieures),
- les interventions inhibant le développement d'un toit de couronnes au-dessus des surfaces circulation,
- la taille de haies situées dans une zone de verdure étendue,
- la taille des arbustes plantés en dessous d'arbres,
- la réduction trop forte des végétations grimpantes (page 337)

A travers l'extensification de la taille il est possible de créer des transitions fluides entre les surfaces végétalisées et les surfaces de circulation.





Exemples négatifs : Haies dégradés par l'élagage (enlèvement des branches inférieures). Lorsqu'elles sont situées dans une zone de verdure étendue, où il n'existe pas de contraintes latérales, il y aurait moyen de renoncer en principe à toute forme de taille (à gauche). Une restauration rapide des formes naturelles peut être atteinte par un simple arrêt de la taille (simulation à droite). Lorsque les haies se trouvent à proximité de surfaces de circulation (chemin, parking), la taille devrait se limiter à dégager l'espace nécessaire à la circulation.





Exemples négatifs: Taille de haies par mise en formes géométriques. La restauration des formes naturelles des arbustes pourrait se faire par simple arrêt de la taille. Dans beaucoup de cas il est cependdant recommandé d'enlever au préalable les plantes d'espèces non indigènes.

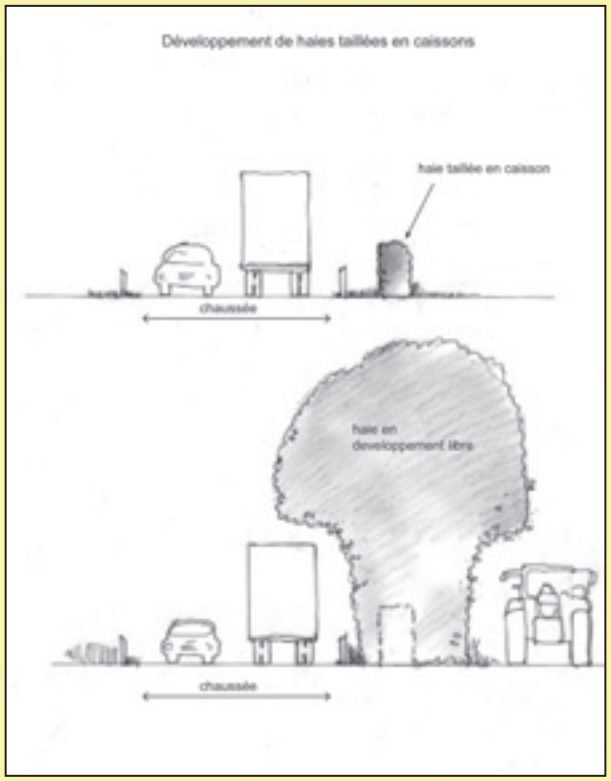




Exemples négatifs: Lorsque des arbustes sont plantés en dessous d'arbres (dans des plates-bandes avec arbres), il faudrait renoncer à leur taille, afin qu'ils puissent se développer en sous-étage en dessous des couronnes des arbres. Si par contre il est souhaité que l'espace en dessous des couronnes reste plus dégagé, il ne faudrait pas planter d'arbustes, mais installer une végétation herbacée à faucher une fois tous les deux à cinq ans.

Extensification de la taille des haies le long des routes





Le long des routes les haies ne devraient pas, de manière systématique, être taillées sous forme de caisson. Si l'emprise est suffisante, il y a moyen d'aboutir à une valorisation environnementale en favorisant le développement des formes naturelles des arbustes. Au-delà d'une hauteur de 4 à 5 mètres les haies peuvent former un toit de couronnes au dessus de la chaussée.












Limitation du recours à la taille en caisson

Lors de la taille des haies linéaires, en milieu rural comme en milieu urbain, il est recommandé de renoncer au recours systématique à la coupe en caisson. Elle devrait en principe rester limitée aux cas où il y a manque d'espace en largeur. Mais même dans ces cas elle pourrait s'étendre en largeur à partir d'une certaine hauteur pour former un toit de couronnes au-dessus des surfaces de circulation.



Des haies avec de vieux arbres bas-branchus ne devraient pas être dégradés en haie en caisson.



Dans des paysages uniformisés par l'agriculture intensive, il ne faudrait pas réduire les derniers vestiges de structures naturelles par des tailles excessives.



En milieu rural, les Administrations communales ne devraient pas systématiquement faire tailler les haies en caisson, surtout le long des chemins ruraux où elles ne risquent pas de gêner la circulation.



Lorsqu'en milieu urbain une haie se trouve entre le trottoir et la chaussée, il serait avantageux de favoriser son développement en hauteur pour générer un effet de protection pour les piétons. Elle pourrait alors former un toit de couronnes au-dessus du trottoir (effet de voûte ou effet de tunnel).

Extensification de la taille des végétations grimpantes



Exemple négatif: Le lierre est coupé suivant les formes géométriques du mur.



Malgré le recouvrement complet par le lierre, les formes du mur sont encore perceptibles. Il faudrait extensifier la taille du lierre.

La taille du lierre recouvrant une clôture, un mur ou une autre installation ou construction devrait se faire de manière suffisamment extensive, afin qu'il puisse se développer en volume, si possible de manière naturelle et irrégulière. Il pourrait alors contribuer à atténuer les formes géométriques des ouvrages techniques et générer des transitions fluides vers les surfaces de circulation.

3.5. Le ramassage des feuilles mortes



Exemple positif: En automne, les feuilles mortes rappellent à l'homme vivant en milieu urbain le rythme naturel des saisons. Mais ce phénomène naturel, d'un intérêt écologique et esthétique non négligeable, soulève aussi des problèmes de sécurité.

Cette mesure d'entretien s'impose en automne sur les routes et les autres surfaces de circulation pour des **raisons de sécurité des usagers**, les feuilles mortes générant avec l'humidité un risque de glissement.

Il existe cependant des arguments qui plaident en faveur d'une **extensification de cette pratique d'entretien** :

- Le recouvrement du sol par les feuilles mortes en automne constitue une manifestation de la nature qui marque l'aspect du paysage. Ce phénomène pourrait être bénéfique à la **qualité de vie** des usagers des routes et autres surfaces de circulation, dans la mesure où il leur permet de vivre la nature au fil des saisons.
- Le maintien en place des feuilles mortes sur une végétation herbacée peut conduire à la **modification de la composition floristique** de celle-ci, souvent dans le sens d'une diversification des espèces. Il s'agit donc d'un moyen pour valoriser du point de vue écologique une prairie ou un gazon artificiel. Dans le cas où l'on souhaite conserver un gazon artificiel uniforme, on pourrait tout de même laisser en place les feuilles mortes au pied des arbres et d'autres structures.

Il est bien évident que sur toutes les **surfaces de circulation à trafic intense**, telles que la chaussée des routes, les trottoirs, les pistes cyclables, le ramassage des feuilles mortes doit se faire de manière conventionnelle.

En revanche, il faut se demander si sur certaines **surfaces de circulation à faible trafic,** il n'y a pas moyen de réduire l'intensité de cette forme d'entretien :

- Sur les **chemins forestiers**, le ramassage des feuilles mortes n'est pas nécessaire, les engins forestiers n'étant pas menacés par le risque de glissement. Lorsque les chemins forestiers ou les sentiers en forêt subissent un tel nettoyage, l'intervention vise le plus souvent l'amélioration du confort des promeneurs. Pourtant ceux-ci recherchent justement le caractère et le charme du milieu forestier, dont le sol recouvert de feuilles mortes est l'un des éléments constitutifs essentiels.
- Sur les **chemins ruraux**, le ramassage des feuilles mortes ne paraît pas non plus nécessaire, les engins agricoles ne connaissant pas de problèmes de glissement. Le dépôt de feuilles mortes sur les chemins ruraux, notamment le long des bords, pourrait contribuer à rehausser leur valeur paysagère et biologique.



Exemple positif: Sur le trottoir, les feuilles mortes doivent en principe être ramassées afin de préserver la sécurité des piétons. Dans certains cas de figure elles devraient cependant pouvoir être maintenues en place sur les parties du trottoir non sollicitées par la circulation piétonne (par exemple au pied des murs au bord du trottoir).

- Sur les **chemins piétonniers**, souvent aménagés dans le but de favoriser la qualité de vie et les possibilités récréatives des habitants des quartiers environnants, le maintien des feuilles mortes en bordure pourrait contribuer à renforcer leur fonction.
- Sur les **parkings écologiques**, il faudrait limiter l'entretien aux surfaces de circulation proprement dites, c'est-à-dire laisser en place les feuilles mortes autour des structures de subdivision (arbres, poteaux, clôtures, etc.).
- Sur les **places piétonnes**, dans les **cours d'écoles**, sur les **places de jeux**, il est proposé d'essayer de maintenir en place les feuilles mortes aux niveaux des structures : sous les arbres, sous les bancs, autours des monuments, dans les parterres de plantation, aux abords des lampadaires, en-dessous des écriteaux ou panneaux, etc..



Exemple négatif: Le ramassage des feuilles mortes ne devrait pas se faire au moyen d'engins mécaniques, en l'occurence des souffleurs à dos. Ils consomment beaucoup d'énergie, sont bruyants, et rendent pénible le travail des ouvriers.

- Enfin, il serait possible d'accepter des feuilles mortes **au pied des murs et des parois des bâtiments** bordant les surfaces de circulation piétonnière (par exemple les trottoirs, les places piétonnes), où se développent des bandes herbacées naturelles (s'il est renoncé aux herbicides). En effet, l'espace à proximité immédiate des murs n'est pas utilisé par les piétons et c'est d'ailleurs la raison pour laquelle les feuilles mortes s'y accumulent et la végétation herbacée spontanée arrive à s'y installer.

Le maintien en place des feuilles mortes devrait cependant se faire le plus facilement **dans les zones de verdure étendues**. En effet, il n'y existe aucune contrainte liée à la circulation. Il est possible de diversifier cet entretien en maintenant en place les feuilles mortes uniquement au pied des haies ou des arbres plantés dans les espaces verts.

Sur les accotements, c'est-à-dire sur la bande située à proximité immédiate des routes, notamment celles traversant la forêt, le ramassage des feuilles mortes est effectué afin d'éviter que le vent ne les transporte sur la chaussée. Dans ce contexte, il convient de noter que sur les prairies fauchées de manière extensive (prairie à herbes courtes, prairie à herbes longues), caractérisées par une certaine structuration verticale, les feuilles sont mieux fixées que sur les pelouses ou gazons tondus très courts. Elles risquent donc moins de s'envoler vers la chaussée. Si, malgré l'extensification du fauchage, on insiste sur la nécessité du ramassage des feuilles mortes sur les accotements, cette opération devrait se limiter à une bande large d'un à deux mètres. Il ne faudrait pas invoquer la nécessité du ramassage des feuilles mortes comme argument pour procéder à un nouveau fauchage en automne.

Dans l'intérêt de la réduction des gaz à effet de serre, ainsi que pour favoriser le retour à l'emploi de chômeurs, il serait recommandé de **préférer le travail manuel** au travail des machines. Il faudrait notamment renoncer à l'emploi d'engins mécaniques, en l'occurence des souffleurs, qui consomment beaucoup d'énergie, sont bruyants, et rendent pénible le travail des ouvriers.



Il faudrait renoncer au ramassage des feuilles mortes sur les chemins forestiers. Si nécessaire, il est possible de sensibiliser le public à s'adapter à la nature (par exemple, en mettant des chaussures appropriées) plutôt que de vouloir adapter la nature au public.



Exemple positif: Ramassage extensif des feuilles mortes à Lucerne (Suisse). Alors que les feuilles mortes sont ramassées sur les surfaces de circulation, elles sont maintenues en place sur les espaces verts.

ramassage des feuilles mortes



Exemples positifs: Si les accotements n'étaient pas tondus une nouvelle fois au ras du sol en automne, les feuilles resteraient mieux fixées dans la végétation herbacée et s'envoleraient moins facilement sur la chaussée.



Exemple négatif: Si l'herbe est tondue au ras du sol, elle est dépourvue de structures variables en hauteur et en surface, susceptibles de retenir les feuilles mortes et de les empêcher de s'envoler sur la chaussée.









Exemples négatifs: Il faudrait renoncer au ramassage des feuilles mortes sur les espaces verts en milieu urbain, au moins au pied des structures (arbres, bancs, lampadaires etc.). Non seulement le recouvrement du sol par les feuilles mortes permet aux promeneurs de vivre la nature au fil des saisons, mais il favorise la transformation des gazons artificiels en des formes de végétation herbacée plus naturelles.





Exemple positif: Vivre la nature au fil des saisons en milieu urbain: il faudrait renoncer au ramassage des feuilles mortes sur les espaces verts, mais aussi en bordure des chemins piétonniers.

3.6. L'entretien des surfaces en substrats maigres

L'entretien de la végétation

Les substrats maigres sont installés, entre autre, **pour favoriser le développement de la végétation spontanée** le long des routes et en milieu urbain. Parfois, cette végétation peut cependant devenir excessive, de sorte qu'un d'entretien s'impose.



Exemple positif: Surface de circulation en substrat maigre à l'Athénée de Luxembourg-ville. En principe, l'entretien des surfaces de circulation en substrats maigres ne devrait pas être nécessaire, dans la mesure où la circulation piétonne ou automobile, si elle est suffisamment intensive, limite le développement des plantes.

Les surfaces en substrats maigres étant destinées en principe à la circulation, un entretien ne devrait pas être nécessaire, dans la mesure où la **circulation**, si elle est suffisamment intensive, **limite le développement de la végétation.**

Aux endroits où la circulation n'est pas suffisante (au pied des arbres, des lampadaires, des panneaux, des murs, etc.), l'entretien peut se faire par un **simple fauchage** (tondeuse, faucheuse à fil). Il devrait avoir lieu tout au plus une fois par an, au mieux en été lorsque l'herbe risque de perdre son aspect attrayant. Dans certains cas, il est possible de limiter le fauchage à une fois tous les deux à cinq ans.

La végétation des substrats maigres est le plus souvent constituée de **petites plantes annuelles** qui régressent déja lors des périodes de sécheresse en été et qui disparaissent le plus souvent avec le premier gel en automne.

Souvent, par contre, s'y installe spontanément le **Saule marsault,** une espèce arborescente de la végétation pionnière. Il faut évidemment l'en extraire, soit par arrachage, soit par fauchage, ce qui peut se faire sans difficulté aussi longtemps que la plante reste petite. L'apparition spontanée d'arbres au milieu d'une surface de circulation en milieu urbain est le plus souvent incompatible avec le caractère et la fonction de celle-ci.

Il faudrait **renoncer aux méthodes détruisant la végétation** et nécessitant beaucoup d'énergie, telles que le traitement thermique (flambage), l'eau sous pression, etc.

Avant de procéder à des mesures d'entretien de la végétation des substrats maigres, il convient d'abord d'examiner de manière suffisamment approfondie **le bien-fondé de l'intervention**. Il ne faut pas enlever la végétation par principe dès qu'elle apparaît, mais considérer le fait qu'il est recouru aux substrats maigres, entre autre, pour justement favoriser le développement d'une certaine végétation. Il faut donc veiller à ce que l'entretien ne remette pas en question le but fondamental du recours aux substrats maigres.



Exemple positif: Entretien des surfaces en concassé au Kirchberg. Aux endroits où la circulation piétonne n'est pas suffisamment intensive pour limiter le développement de la végétation herbacée, il y a moyen de procéder à un entretien complémentaire au moyen d'une tondeuse à gazon. Il est recommandé d'en arrêter le mécanisme d'aspiration pour éviter la démobilisation des cailloux ou du sable.



Exemple positif: La plupart des petites plantes colonisant les substrats maigres régressent lors des périodes de sécheresse en été et disparaissent le plus souvent avec le premier gel. Une intervention d'entretien peut donc s'avérer superflue.



après la tonte

avant la tonte

Exemple positif: Trottoir à Sarrebrück (Allemagne).
La végétation herbacée qui s'installe spontanément sur les dalles et pavés est coupée au moyen d'une tondeuse à gazon conventionnelle. Le mécanisme d'aspiration est débranché pour éviter la mobilisation des cailloux ou du sable.



Exemple positif: Réfection périodique de la couche supérieure (sur une épaisseur de un à deux centimètres) du concassé des plates-bandes avec arbres à Lucerne (Suisse). Cette intervention peut être indiquée tous les dix ans pour restaurer le caractère maigre du substrat lorsque celui-ci a tendance à s'enrichir en matière organique avec le temps.

Exemples positifs: Les plantes herbacées qui se développent sur les substrats maigres restent le plus souvent très petites. Habituellement elles diminuent encore de taille ou disparaissent lors d'une période de sécheresse en été ou après le premier gel en automne. Si tel n'est pas le cas, il y a toujours moyen de les faucher avec une tondeuse dont on a arrêté le mécanisme d'aspiration. Parfois peuvent s'y installer des jeunes pousses d'arbres d'essences pionnières (Saule marsault, bouleau) : il y a moyen de les faucher avec une tondeuse normale ou de les arracher manuellement, à condition d'intervenir suffisamment tôt.









Machines d'entretien





Machine utilisée pour le renouvellement de la couche supérieure des substrats maigres (si nécessaire tous les dix ans).

Il existe diverses machines pour assurer un entretien mécanique des substrats maigres. Elles ont pour but de supprimer, par des moyens mécaniques (donc sans herbicides), la végétation herbacée naturelle qui s'y installe spontanément et qui est souvent assimilée par le public à des «mauvaises herbes». Dans le cadre d'une approche écologique, il est cependant recommandé de **renoncer à ce genre d'entretien**. En effet, l'un des buts recherchés du recours aux substrats maigres est le développement de la biodiversité. Il est donc contre-productif, après avoir aménagé une surface en substrat maigre, de vouloir supprimer la végétation qui s'y développe. Au lieu de dépenser des budgets importants pour acquérir et faire fonctionner ce type de machines, il serait préférable d'investir les moyens disponibles dans la sensibilisation du public (installation de panneaux d'information, distribution de brochures, aménagement de parcours didactiques en ville, etc.).

machines d'entretien







Le dégagement de la neige

Sur les surfaces en concassé, le dégagement de la neige peut s'avérer difficile, surtout lorsque le **revêtement superficiel** n'est pas exécuté suivant les normes et n'est pas suffisamment lisse.

Mais sur une surface en concassé, la neige est en contact avec le terrain naturel (en-dessous de la couche de concassé), d'où remonte de la chaleur, qui fait fondre la neige plus rapidement que sur les surfaces imperméabilisées. Par ailleurs, une surface en concassé est, de par sa nature, moins lisse qu'une surface en asphalte ou en béton. Enfin, les piétons trouvent sur le concassé un étroit passage formé par le piétinement préférentiel et répété, sur lequel la neige disparaît donc plus vite. Voilà pourquoi, il est ici proposé d'essayer, dans la mesure du possible, de **renoncer à l'enlèvement de la neige**, surtout lorsqu'elle est destinée à la circulation piétonne. Lorsque la surface en concassé doit servir à la circulation automobile, celle-ci se caractérise habituellement par une vitesse peu élevée. En Allemagne, les surfaces en concassé sont parfois, en cas d'enneigement, **traitées avec du gravier**. Il est recommandé d'installer des panneaux pour appeler à la compréhension du public et favoriser un changement des comportements.

Lorsque sur des surfaces en concassé, le dégagement de la neige s'impose impérativement, il faudrait recourir à une **exécution manuelle des travaux**.

Lorsque l'on sait déjà, au moment de l'aménagement, qu'il sera nécessaire de dégager la neige, il est recommandé de **préférer au concassé des pavés ou dalles non posés dans le mortier**.

La réparation

Les surfaces en concassé sont le plus vulnérables lorsqu'elles sont beaucoup sollicitées par la circulation, que ce soit au niveau de la fréquence ou au niveau du poids. La meilleure façon de prévenir les dommages est de **veiller à une exécution conforme aux normes**, tant de la composition verticale que du revêtement superficiel (voir chapitre 2.1.3. concernant les substrats maigres).

Dans le cadre d'une approche écologique, il faudrait s'efforcer de ne pas exagérer l'entretien et d'**accepter des altérations mineures**, dans la mesure où celles-ci ne remettent pas en question la sécurité de la circulation. En effet, les perturbations localisées peuvent souvent être à l'origine de développements écologiques intéressants, susceptibles de favoriser des transitions fluides. Par ailleurs, une surface en substrat maigre gagne en valeur esthétique et paysagère, à partir du moment où elle acquiert une certaine patine avec le temps.

Dans le même ordre d'esprit, il faudrait toujours préférer **la réparation ponctuelle à la réfection complète** de la surface. D'un point de vue esthétique, la réparation peut contribuer à conférer à la surface une patine naturelle. D'un point de vue écologique, elle peut aider à augmenter la diversité des conditions stationnelles d'une surface, et partant la richesse de sa biodiversité.

Le recours au travail manuel

Dans un souci d'économie d'énergie, il serait souhaitable de **renoncer à l'exécution mécanique** de ce type d'entretien et de favoriser le recours au travail manuel. Ainsi, lorsqu'il s'agit de limiter le développement de la végétation herbacée dans les fentes de pavés non posés dans le mortier, il y aurait moyen de le faire par sarclage. Ce genre de travaux pourrait avantageusement être exécuté par des personnes sans emploi.

L'entretien des substrats classiques

Comme mentionné au chapitre 2.1.3. concernant les substrats, il est possible de favoriser la végétalisation, même des substrats classiques tels que les surfaces en asphalte, en enrobés, ou en béton, s'il y est renoncé à l'épandage d'herbicides, mais également s'il y est **renoncé à la réparation constructive trop fréquente**. Des petites fissures dans une surface en asphalte peuvent être acceptées, sans que la stabilité et la fonctionnalité de celle-ci soient immédiatement remises en question. Ces petites fissures peuvent permettre à une végétation herbacée spécialisée de s'installer spontanément, conduisant ainsi à une valorisation écologique et optique de ces surfaces souvent stériles.



Exemple poitif: La végétation herbacée naturelle, qui s'installe spontanément dans les joints entre les dalles ou les pavés, ne devrait pas être supprimée ni par l'épandage d'herbicides ni par d'autres méthodes d'entretien, telles que l'arrachage manuel, le flambage ou le nettoyage avec de l'eau sous pression.



Exemple négatif: Entretien exagéré d'une surface en pavés. Le recours aux herbicides ne devrait pas être remplacé par d'autres méthodes d'entretien, telles que l'arrachage manuel, le flambage ou le nettoyage avec de l'eau sous pression, visant la suppression totale de végétation herbacée naturelle.





Exemple positif: Végétation herbacée naturelle dans un milieu bâti composé exclusivement d'asphalte et de béton. Elle a pu s'installer en raison de l'extensification de l'entretien sur les surfaces non sollicitées par la circulation.



Exemple positif: L'extensification de l'entretien des murs conduit rapidement à leur valorisation esthétique par la nature, comme ici par l'apparition spontanée de la chélidoine (Chelidonium majus, «Gemeines Schöllkraut »), dont la floraison peut s'étendre de mai à octobre, et par une profusion du lierre.

3.7. L'entretien des murs

Tous les murs, même ceux en maçonnerie conventionnelle, **peuvent se couvrir spontanément de végétation naturelle**. Celle-ci peut s'installer dans les interstices entre les pierres d'un mur en maçonnerie sèche, mais aussi dans les fentes du mortier d'un mur en maçonnerie conventionnelle, au sommet d'un mur, oui au pied d'un mur sous la forme d'une bande herbacée. Une végétation intéressante peut se former aussi bien du côté nord-est du mur que du côté sud-ouest. Les murs avec leur végétation peuvent constituer des habitats pour des animaux, comme par exemple le Lézard des murailles.

Pour conserver cette végétation et ces habitats, il suffit de **renoncer à certaines formes d'entretien**, et notamment de :

- renoncer aux herbicides pour détruire la bande herbacée au pied d'un mur,
- renoncer au traitement avec de l'eau sous pression («Hochdruckreiniger»),
- renoncer au nettoyage manuel des fissures d'un mur,
- renoncer à l'enlèvement trop fréquent de la matière organique qui, avec le temps, s'accumule au pied du mur,
- renoncer aux réparations trop fréquentes (conservation de petites fentes aussi longtemps qu'elles ne portent pas préjudice véritable à la stabilité du mur*)*.

Certaines mesures d'entretien sont mises en oeuvre avec l'argument que les **racines de la végétation** pénétreraient dans le mur et provoqueraient tôt ou tard sa dégradation voire son écroulement. Pourtant, aussi longtemps que la végétation d'un mur est de nature herbacée, de telles craintes ne paraissent pas fondées. Pour empêcher que des arbustes ou même des arbres susceptibles de modifier un mur ne s'installent sur celui-ci, il suffit de les arracher quand ils sont encore jeunes. Il est évident qu'une attention suffisante doit être portée aux murs qui se situent à proximité immédiate de la route, afin que leur stabilité ne soit remise en question à aucun moment. Il convient cependant de souligner qu'il existe des vieux murs, sur lesquels se sont développés des arbustes et même des arbres, et qui ont quand-même subsisté pendant longtemps. En effet, après un certain temps, s'instaure entre le mur et la végétation un équilibre qui assure sa stabilité.

Le fait que la végétation transforme légèrement le mur en lui conférant une certaine **patine,** devrait être considéré comme un phénomène entraînant une valorisation paysagère, écologique et esthétique. Un mur neuf n'a jamais la même valeur qu'un mur marqué par le temps. Il faudrait donc renoncer à tout entretien qui ne s'avère pas indispensable pour des raisons de stabilité et de sécurité.



Exemple négatif: Entretien inutile etcontreproductif d'un vieux mur à Colpach-Bas. Les fentes ont été bouchées avec du mortier, ce qui rend impossible l'installation de la végétion herbacée. Le pied du mur est traité avec herbicides.





Exemples négatifs: Murs traités avec de l'eau sous pression ou avec des herbicides pour éliminer toute végétation dans les fentes entre les pierres. Une indication dans ce sens est constituée par l'apparition d'algues, de lichens ou de mousses qui sont les plantes les plus résistantes aux herbicides.





Exemple positif: Mur en béton le long de la Rocade de Bonnevoie, avec une bande herbacée qui a pu s'installer spontanément et qui n'a pas été détruite par un entretien exagéré.



Exemple positif: Mur en maçonnerie traditionnelle à Bettembourg : l'installation de végétation ligneuse sur le mur ne conduit pas toujours à des problèmes de stabilité, dans la mesure où les racines peuvent former avec les pierres une entité stable.



Exemple positif: Mur en maçonnerie conventionnelle avec une importante végétation composée de fougères dans les fissures du mortier, et avec une bande herbacée à son pied. Un tel mur ne devrait pas subir de réparation à ce stade, étant donné que les petites modifications du ciment ne remettent pas en question ni la stabilité du mur, ni sa fonction.



Exemple négatif: Ancien chemin avec murs dans un parc public. L'installation de végétation naturelle y est inhibée par un entretien intensif, alors qu'elle pourrait contribuer à mettre en évidence le caractère historique du site.

3.8. La revalorisation du travail manuel et la redistribution des effectifs

La **mécanisation du travail**, c'est-à-dire l'exécution du travail par les machines, a eu de nombreux effets positifs tels que l'amélioration du confort de l'ouvrier, la diminution des coûts, l'augmentation de la productivité, etc.

Cependant, elle a généré également des **inconvénients**, notamment au niveau de la protection de l'environnement (changement climatique, nuisances olfactives et acoustiques, accélérations de la modification des paysages et de la destruction des milieux naturels), au niveau de la santé de l'ouvrier (réduction de l'activité physique), ainsi qu'au niveau de l'emploi.

L'approche écologique en matière d'aménagement et d'entretien le long des routes et en milieu urbain pourrait être l'occasion de procéder à une certaine revalorisation du travail manuel. Ainsi les types de travaux énumérés ci-après se prêteraient-ils avantageusement à une **exécution manuelle** :

- le ramassage des feuilles mortes,
- la restauration de murs en maçonnerie sèche,
- le nettoyage des fossés,
- l'enlèvement ponctuel des chardons et plantes assimilées,
- le ramassage des déchets,
- l'arrachage de plantes non indigènes dans le cadre de l'amélioration de plantations artificielles existantes,
- le balayage des surfaces de circulation (rigoles, trottoirs, rues, chemins, places, etc.).
- l'installation de clôtures,
- la réalisation de constructions en bois (chemins sur pilotis, abris pour voyageurs de bus, clôtures, parois anti-bruit, plate-forme d'observation, mobiliers urbains, etc.),
- la confection de produits pour les jardins (tuteurs, bois pour le chauffage, compost, paniers, cannes pour personnes agées, tuiles en bois, etc.),
- les travaux de gestion dans les réserves naturelles.



Exemple positif: Lors du nettoyage des surfaces de circulation, il faudrait renoncer au recours à des engins motorisés.

Etant donné qu'il s'agit de travaux ne requérant pas de formation spécialisée, il serait possible de les faire exécuter par les effectifs **d'organisations à vocation sociale** (personnes sans emploi, travailleurs handicapés, personnes ayant d'autres difficultés dans la société).

L'extensification de l'entretien aurait pour effet de diminuer l'ampleur de certains travaux (par exemple moins de fauchage, renonciation à l'épandage d'herbicides). Il devrait en résulter une certaine **disponibilité en personnel** pouvant alors être affecté à des catégories de travaux actuellement plutôt négligés (par exemple la restauration de murs en maçonnerie sèche le long des routes) ou à d'autres domaines pour lesquels la capacité de travail est insuffisante.



Exemple positif: La construction des abris pourrait faire l'objet d'une exécution artisanale et manuelle par les équipes d'organisations sociales.

Dans ce contexte, il est proposé de faire examiner s'il ne serait pas opportun de créer au sein de l'Administration des ponts et chaussées et de l'Administration de la nature et des forêts, mais aussi au sein des Administrations communales, des **équipes d'ouvriers spécialisés.** Celles-ci pourraient contribuer à former les ouvriers des services compétents pour l'exécution de projets concrets. La transmission du savoir et de l'expérience dans le domaine de l'aménagement écologique et de l'entretien extensif pourrait se faire avantageusement, non pas par des directives écrites, mais à travers le contact entre les ouvriers dans le cadre de l'exécution d'un projet concret («Learning by doing»).



Terrasses de vignobles en maçonnerie sèche restaurées par des ouvriers d'une association à vocation sociale dans la réserve naturelle «Manternacher Fiels».



4 sensibilisation du public



4. La sensibilisation

L'approche écologique en matière d'aménagement et d'entretien le long des routes et en milieu urbain ne soulève pas de véritables problèmes d'ordre technique ou financier. Toutefois, elle se heurte principalement à une mauvaise acceptation de la part du public qui l'assimile souvent à l'abandon, la négligence ou la non-propreté. Une mesure particulièrement importante consiste donc à éveiller la compréhension du public pour l'approche écologique en lui fournissant les informations concrètes sur son bien-fondé.

La sensibilisation du public aux valeurs écologiques et paysagères le long des routes et en milieu urbain, sites avec lesquels la population est quotidiennement en contact, peut même contribuer à une prise de conscience générale en matière de protection de l'environnement.



La sensibilisation

L'approche écologique en matière d'aménagement et d'entretien des espaces verts peut aboutir à des **attitudes critiques de la part du public**, dans la mesure où elle conduit à des formes de son environnement qui diffèrent de celles qu'il a connu au cours des dernières décennies.

Il importe donc **d'informer le public sur les buts de la démarche écologique**, à savoir les effets positifs pour la faune et la flore, la valorisation paysagère, les avantages pour la qualité de vie des hommes (qu'il s'agisse des usagers des routes, des riverains vivant le long de routes ou des habitants des agglomérations), ainsi que les possibilités de restaurer des valeurs culturelles ou historiques.

Il importe notamment d'attirer l'attention du public sur la **variabilité de la nature** :

- La nature n'est pas toujours verte, elle change de couleurs au fil des saisons. Ainsi, la végétation naturelle et indigène se caractérise-t-elle par des couleurs allant du jaune au brun pendant l'été, l'automne et l'hiver, alors que les gazons artificiels, mais aussi de nombreux arbustes et arbres non indigènes, restent verts pendant toute l'année.
- La nature ne se présente pas dans un même état au courant d'une année, mais se caractérise par une évolution constante et l'apparition d'une multitude de formes. Ainsi, une végétation herbacée ne conserve-t-elle pas la même hauteur ni sur l'ensemble de la surface ni au cours de l'année (contrairement aux gazons artificiels).

Il convient enfin de **relativiser le concept de propreté.**

La soi-disant propreté caractérisant aujourd'hui l'intérieur des agglomérations est générée par **l'épandage d'herbicides**, sans lequel apparaîtrait spontanément en de nombreux endroits du milieu urbain une végétation herbacée naturelle. L'apparition de cette végétation est souvent considérée comme un signe d'abandon et de négligence. Les herbicides, auxquels il est alors fait recours pour créer un état de «propreté», contiennent cependant des substances nocives pour la santé humaine. Pourtant, la plupart des surfaces traitées avec des herbicides sont en contact direct avec les êtres humains (trottoirs, pied des parois des bâtiments, places de jeux, cours d'école, places piétonnières, chemins dans les parcs de récréation, etc.). Il faut donc se poser la question de savoir, si des surfaces où circulent les hommes et jouent les enfants, sont effectivement propres lorsqu'elles sont dépourvues de végétation herbacée naturelle, mais polluées par des herbicides. Dans certaines villes d'Allemagne et de Suisse, l'apparition spontanée de végétation herbacée en milieu urbain est acceptée comme l'expression d'une vie plus saine, c'est-à-dire d'une vie sans substances nocives.

L'aspect irrégulier des végétations herbacées naturelles soumises à un fauchage extensif *(*caractérisées par la présence d'herbes hautes, l'existence de différentes hauteurs sur une même surface, le maintien d'herbes desséchées, l'apparition d'espèces qualifiées de «mauvaises herbes») est souvent assimilé à un état «non propre», alors qu'il correspond à des caractéristiques de la végétation naturelle.

Panneau de signalisation annonçant un projet pilote concernant l'extensification du fauchage.





Panneau signalant qu'il est renoncé aux herbicides lors de l'entretien des surfaces piétonnes en substrats maigres au Kirchberg.

La conception erronée que se font beaucoup de personnes de l'approche écologique a pour conséquence le **dépôt de déchêts ou d'ordures dans la nature**. Les espaces destinés à évoluer plus ou moins librement sont souvent considérés comme des aires abandonnées, c'est-à-dire comme des dépotoirs publics. Il importe donc d'informer le public sur la valeur d'une nature en évolution plus ou moins libre. Par ailleurs, il faudrait intensifier, selon les besoins, le nettoyage des surfaces, c'est-à-dire l'enlèvement des déchets et des ordures, notamment à l'aide des équipes partiellement déchargées consécutivement à l'extensification du fauchage.

L'aménagement écologique et l'entretien extensif **ne signifient pas «abandon» ou même «négligence»**, c'est-à-dire que les surfaces en question seraient complètement relaissées à la libre évolution et qu'il y serait renoncé à toute intervention humaine. Même si le principe de l'approche écologique consiste à faire travailler la nature, certaines interventions humaines, tant au niveau de l'aménagement que de l'entretien, doivent toujours être entreprises, même si elles sont moins nombreuses et moins importantes que dans le cadre d'une approche conventionnelle.



Les bords de routes fauchés de manière extensive et couverts de végétation naturelle sont souvent considérés par le public comme des surfaces non entretenues sur lesquelles il serait permis de jeter des déchets. Voilà pourquoi, il est important de procéder à des campagnes de sensibilisation.

L'aménagement écologique et l'entretien extensif des espaces verts le long des routes et en milieu urbain sont mis en oeuvre à proximité immédiate des hommes, c'est-à-dire dans les zones où ils exercent leurs activités quotidiennes. Une prise de conscience des valeurs de la nature peut s'y faire plus facilement que sur des sites éloignés dans la campagne, tels que par exemple les forêts ou les réserves naturelles, où une grande partie de la population ne se rend que rarement. L'aménagement écologique et l'entretien extensif des espaces verts en milieu bâti promet ainsi de contribuer à **la sensibilisation du public pour la conservation de la nature en général**.



Panneau d'information présentant les objectifs et le concept d'un parking écologique aménagé près de l'hôpital d'Ettelbruck.

propre











non-propre







Lorsque la propreté est assimilée à l'absence absolue de toute forme de végétation spontanée, il faut se rendre compte que ce genre de propreté est généré par l'épandage d'herbicides. Etant donné que ces derniers sont des substances nocives à la santé humaine, les surfaces de circulation (trottoirs, places piétonnes, aires de jeux) ainsi traitées devraient être considérées comme des milieux contaminés. Il faudrait donc relativiser le concept de propreté. Au point de vue esthétique il convient de s'interroger également sur la question de savoir si la soi-disant «propreté» ne génère pas plutôt une certaine stérilité du milieu urbain.





La démarche de la Ville de Luxembourg







Agenda 21 local – Biodiversité en ville

Dès 2007, la Ville de Luxembourg s'est dotée d'un plan d'action environnemental, dont l'actualisation est votée annuellement par le conseil communal. Ce plan fixe comme objectifs, entre autres, la protection de la biodiversité, du sol, des ressources en eau et de la santé des citoyens, et prévoit à cette fin diverses actions telles que la plantation d'espèces végétales indigènes et le renoncement aux herbicides. Comme la mise en oeuvre engendre un changement fondamental, aussi bien des méthodes de travail que de l'aspect de l'espace public, seule une action concertée et cohérente, impliquant responsables politiques, services communaux et citoyens, a pu mener aux résultats escomptés.

Ainsi, un vaste programme a été développé et mis en oeuvre à partir de 2008, avec l'assistance de Hëllef fir d'Natur et Haus vun der Natur, sous le nom générique d'«Agenda 21 local – Biodiversité en ville».

Appui politique

Pour conforter les intentions du plan d'action environnemental, deux résolutions ont été prises en sus par le conseil communal, permettant à la Ville de Luxembourg de se déclarer «Commune sans OGM» et «Commune sans pesticides». Aussi, les principales lignes de conduite en matière de perméabilisation des surfaces consolidées, de plantations indigènes et d'entretiens alternatifs sans herbicides ont été développées en concertation avec les services communaux sous forme de «Vademecum» et approuvées par le collège échevinal. Ainsi, l'application de nouvelles méthodes d'aménagement et d'entretien dans l'espace public peut s'appuyer sur des règles objectives et précises, défendues politiquement.

Engagement des services communaux

S'agissant d'approches nouvelles, les services communaux en charge de la planification de l'espace public, de son aménagement et de son entretien se sont vus présenter les motivations de la démarche, les bienfaits pour l'environnement et la santé ainsi que les méthodes de travail alternatives. Ainsi, séances de travail et de formation internes, accompagnements sur le terrain et participations à des séminaires et visites externes ont permis des échanges d'idées et une sensibilisation du personnel communal, menant à la rédaction commune des principales lignes de conduites.









Partant, et tenant compte de la nécessité d'une gestion différenciée en fonction des ressources humaines disponibles et du contexte urbanistique et social des différents espaces publics, des fiches techniques sont développées. Celles-ci décrivent, pour chaque type de surface et selon un zonage de la ville, la valeur écologique, la tolérence possible vis-à-vis de la végétation spontanée et les recommandations en matière d'aménagement et d'entretien.

Ainsi, les services communaux disposent des connaissances et recommandations nécessaires pour la mise en oeuvre pratique. Commençant par des surfaces et quartiers pilotes et avec l'acquisition progressive d'expérience, les méthodes de travail s'affinent et s'étendent sur le territoire de la ville, sans oublier qu'un certain changement de matériel et d'outillages fait obligatoirement partie des adaptations.

Implication des citoyens

Etant donné que l'aspect de l'espace public change avec l'apparition des végétations spontanées, il y a lieu de sensibiliser les citoyens quant aux préoccupations environnementales et sanitaires de la Ville de Luxembourg et d'informer sur le principe des nouvelles méthodes. Il s'agit de faire comprendre les dangers des pesticides et l'utilité de la biodiversité, et de conduire ainsi à davantage de tolérence par rapport aux nouvelles formes de végétalisation. Ainsi, par exemple, toutes surfaces pilotes sont signalées par un panneau d'information. Profitant de son magazine environnemental trimestriel ECOlogique, distribué à tous les ménages, la Ville de Luxembourg a dédié un numéro entier à la thématique de la biodiversité. Par ailleurs, les principes sont expliqués aux citoyens à l'occasion de réunions publiques, visites de quartiers et stands d'information. Ces événememts sont accompagnés de la distribution d'échantillons gratuits de graines de fleurs sauvages indigènes, afin de permettre aux particuliers de s'essayer à la promotion de la biodiveristé sur le balcon ou dans le jardin.

Souhaitant en effet inciter les citoyens eux-mêmes à participer au respect de l'environnement et de la biodiversité, la Ville de Luxembourg a en outre recherché la collaboration avec la Ligue du Coin de Terre et du Foyer, pour donner des conseils utiles à ceux pratiquant le jardinage dans les cités jardinières et pour mettre ces conseils à disposition de tous les citoyens grâce à des fiches pratiques téléchargeables sur internet.

projet







5



Rénaturation et qualité de vie dans un parc à Freiburg-im Breisgau



Rénaturation de l'Isar à Munich



autres applications

5. Les autres applications

- **les places de jeux**
- **les parcs urbains de récréation**
- **l'espace pour le tram**
- **les nouveaux lotissements**
- **les jardins des maisons**

5. Les autres applications

Il existe d'autres possibilités d'aménagement écologique et d'entretien extensif, dont quelques-unes particulièrement intéressantes et faciles à réaliser, sont mentionnées ci-après.

Les places de jeux.



Exemple positif: Place de jeux pour enfants à Freiburg im Breisgau (Allemagne). La végétation a pu s'installer par succession naturelle. Les objets sont constitués de bois non traité. Les surfaces de circulation sont aménagées en substrats maigres.

Elles se prêteraient à un aménagement écologique et à un entretien extensif, car il n'y existe que peu de contraintes techniques. Les places de jeux pourraient être entièrement réalisées en substrats maigres, sans aucune délimitation par des bordures construites. La végétation herbacée, arbustive et arborescente pourrait s'installer par succession naturelle. Il y aurait des transitions fluides entre les surfaces de circulation et de jeux, d'un côté, et les surfaces végétalisées de l'autre. La végétation naturelle, peu sensible aux endommagements, rendrait aux enfants la possibilité de bouger librement, mais aussi de faire des découvertes. Les installations pourraient être réalisées en bois non traité, prenant avec le temps une patine aux couleurs des arbres et arbustes en hiver. La végétation, le bois mort, des amas de grosses pierres, recouverts partiellement de végétation, pourraient ainsi également devenir des objets d'occupation pour les enfants. Le changement de la nature au fil des saisons susciterait des sensations plus intenses. Si un ruisseau parcourt ou longe la place de jeux, une renaturation de celui-ci permettrait de créer des zones amphibiennes et des zones à eau peu profonde, qui pourraient constituer un intérêt pour les jeux des enfants, mais aussi pour le développement de leur sensibilité à l'environnement.



Exemple positif: Pour rendre possible la circulation piétonne sur les espaces verts, il n'est pas nécessaire de les mettre en forme de gazons artificiels par un fauchage intensif.

Les parcs urbains de récréation.

Tous les principes de l'aménagement écologique et de l'entretien extensif pourraient y être appliqués. La végétation pourrait s'installer par succession naturelle. Cela n'empêche pas que des arbustes ou arbres non indigènes, mais d'une grande valeur esthétique en raison de leur forme, de leurs inflorescences ou de la couleur des feuilles en automne y soient ponctuellement introduits. Les différentes intensités du fauchage permettraient de générer des surfaces partielles aux aspects et aux fonctions multiples. Ainsi, les surfaces destinées à servir à la circulation des visiteurs, à leur permettre de prendre des bains de soleil, à rendre possible les jeux des enfants, pourraient être fauchées comme une prairie naturelle (fauchage une fois au printemps et, si nécessaire, une deuxième fois en été) ou bien sous la forme d'un gazon écologique. La juxtaposition de surfaces à fauchage très extensif (friche herbacée, prairie à herbes longues) et de surfaces à fauchage plus intensif (prairie à herbes




Exemples positifs: L'aménagement écologique et l'extensification de l'entretien d'un parc urbain peut contribuer à enrichir la qualité de vie des usagers.

courtes, gazon écologique) peut aboutir à une valorisation esthétique du parc. Chaque fois qu'un parc est traversé ou bordé par un cours d'eau ou comporte une zone humide (même si elle est actuellement inhibée par des drainages), il est recommandé de procéder à leur renaturation, car ils sont susceptibles de rehausser la valeur environnementale du site, mais surtout d'enrichir les possibilités pour les visiteurs de vivre la nature au travers des sens.

L'espace pour le tram.

La surface, où seront disposés les rails, pourrait être réalisée en substrats maigres, c'est-à-dire en pavés ou dalles non posés dans le béton ou en concassé, substrats susceptibles de se couvrir spontanément de végétation naturelle. Cette dernière peut aussi être installée par ensemencement. Ainsi, les rues de la ville pourraient être traversées par des bandes vertes. De plus, la végétation des substrats maigres comporterait des espèces de plantes remarquables. Enfin, les substrats maigres supporteraient une certaine circulation des véhicules et toute forme de circulation piétonnière. C'est pourquoi il est déconseillé d'aménager la bande des rails en terre organique recouverte d'un gazon artificiel.




Exemple positif: Bande du tram à Bruxelles, aménagée en substrat maigre sur lequel s'est installée spontanéement une végétation herbacée hautement spécifique (biotope urbain).




Exemples positifs: L'espace pour le tram peut être réalisé en susbtrat maigre susceptible de se végétaliser.

Les nouveaux lotissements.

L'implantation de la voirie interne, de la conduite d'eau, de la canalisation et des réseaux d'électricité et de gaz, devraient se faire dans le plus strict respect du relief naturel. En principe, elles devraient suivre à cet effet les lignes des courbes de niveau. Si tel est le cas pour l'infrastructure générale, l'implantation des maisons ou résidences suivant les formes du terrain naturel deviendra alors beaucoup plus facile. Dans la pente, un bâtiment devra présenter son entrée du côté antérieur à un autre niveau que la sortie du côté postérieur. Dans la mesure du possible, il faudrait renoncer à l'aménagement de caves souterraines. Dans la pente, il peut s'avérer utile de disposer le garage séparément de la maison. Les espaces verts publics devraient être composés exclusivement de végétation naturelle, dont l'installation pourrait se faire en grande partie de manière spontanée. La rétention de l'eau de pluie pourrait se faire dans des dépressions naturelles dans les espaces verts publics, mais aussi dans les jardins privés, ainsi que sous la forme de fossés ouverts le long des trottoirs. Les propriétaires devraient recevoir des suggestions en vue de l'aménagement écologique de leur jardin. L'espace des rues pourrait faire l'objet d'un aménagement écologique, les vitesses et les intensités de la circulation étant peu élevée. Il serait notamment possible d'envisager un aménagement global de l'espace, comprenant la bande de stationnement, la bande de plantation, le trottoir et la partie privative entre le trottoir et le bâtiment. Des solutions particulièrement intéressantes et innovatrices existeraient pour l'aménagement de nouveaux lotissements au bord de zones humides ou même de l'eau («Bauen am Wasser»), ainsi que dans la pente des versants («Bauen am Hang»). L'aménagement écologique et l'entretien extensif des lotissements auraient pour effet de renforcer l'intégration paysagère des zones bâties, d'en diminuer le coût et d'augmenter la qualité de vie des futurs résidents.



Exemple positif: Lotissement écologique «Rieselfeld» à Freiburg im Breisgau (Allemagne).









Exemples positifs: Les jardins de maisons pourraient être aménagés suivant des critères écologiques et faire l'objet d'un entretien extensif.





Les jardins des maisons.

Il serait concevable de les aménager avec de la végétation naturelle indigène, dont la plus grande partie pourrait s'installer par succession naturelle. En modulant l'intensité des interventions (pas de fauchage, fauchage une fois tous les deux à cinq ans, fauchage une fois ou deux fois par an, fauchage plusieurs fois pendant la période de végétation), il serait possible de générer pour les différentes parties du jardin des aspects et des fonctions variables (végétation ligneuse, prairie naturelle, gazon). Ainsi, les parties du jardin destinées à une circulation plus ou moins intense seraient entretenues comme gazon écologique ou comme une prairie naturelle. Les surfaces de circulation directement adjacentes à la maison (entrée, garage, aire de manœuvre, terrasse, sentiers) pourraient être aménagées en substrats maigres susceptibles de se couvrir de végétation herbacée en fonction de leur sollicitation. Il y aurait des transitions fluides entre les surfaces de circulation et les zones végétalisées. Il serait alors possible de renoncer aux plates-bandes remplies de terre organique et délimitées par des bordures fixes. Le jardin d'une maison située à proximité d'une zone humide ou même de la plaine alluviale d'un cours d'eau pourrait comporter des parties susceptibles de se couvrir d'une végétation herbacée des milieux humides, telle que les roselières ou les prairies à laîches. L'accès à ces parties du jardin se ferait alors à l'aide de chemins sur pilotis. L'aménagement écologique et l'entretien extensif de l'espace devant la maison (entre la maison et la rue) pourrait contribuer à la valorisation de l'ensemble d'un lotisssement.

Exemple positif: Lotissement écologique à Walferdange avec maisons à toit végétalisé et intégration d'une villa romaine.

Parcs publics



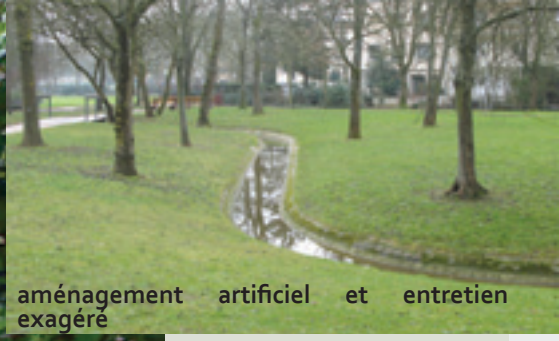
aménagement artificiel et entretien exagéré



aménagement artificiel et entretien exagéré

Exemple positif: aménagement écologique et entretien extensif dans un parc à Vienne (Autriche)





aménagement artificiel et entretien exagéré



aménagement artificiel et entretien exagéré



aménagement artificiel et entretien exagéré



aménagement artificiel et entretien exagéré

Les parcs urbains sont des zones de verdure étendues où le respect des règles écologiques a pour but principal de favoriser la qualité de vie des usagers : recours aux espèces indigènes lors des plantations, matériaux indigènes aux couleurs adaptées au paysage pour la réalisation des chemins et places, transitions fluides entre les surfaces de circulation et les surfaces végétalisées, renonciation aux copeaux d'écorce destinés à inhiber l'installation spontanée de végétation herbacée, renonciation aux herbicides dans les plates-bandes, mais aussi et surtout sur les surfaces de circulation, maintien en place de bois mort, limitation de la taille des haies, renonciation à l'élagage des arbres, fauchage extensif, etc.

perspectives





futur

visions





conception

New York



biophilic urbanisme

Renaturation d'une surface de circulation au centre de New York

Le concept de l'aménagement écologique et de l'entretien extensif, tel qu'il est exposé dans la présente brochure, est basé sur l'idée qu'il faudrait laisser la nature exécuter l'essentiel du travail. Les interventions de l'homme devraient se limiter à adapter ou à orienter l'œuvre de la nature selon ses besoins. «Le plus possible avec, le moins possible contre» (Gilles CLEMENT, 2009).

La création de structures ou d'espaces naturels en milieu bâti (le long des routes et en milieu urbain), où se déroule la vie quotidienne de l'homme moderne, est le meilleur moyen pour sensibiliser celui-ci à la protection de la nature dans son ensemble.

La restauration de valeurs basiques et de dynamiques naturelles et spontanées au sein du cadre urbain, souvent artificiel et contraignant, peut contribuer à la qualité de vie de l'homme et notamment au développement de formes de vie plus libres.



Nature et Construction

Recommandations pour l'aménagement écologique et l'entretien extensif des espaces verts le long des routes et en milieu urbain

Aménagement du territoire
Environnement
Transports
Travaux publics

Pour
un développement
durable

LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère du Développement durable
et des Infrastructures