



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'environnement,
des transports, de l'énergie et de la communication DETEC

Office fédéral des routes OFROU

Directive

Édition 2015 V1.10

Espaces verts des routes nationales

Aménagement et entretien courant

ASTRA 18007

ASTRA OFROU USTRA UVIAS

Impressum

Auteurs / groupe de projet

Trocmé Maillard Marguerite	(OFROU, div. N, SSI)
Aeschlimann Beat	(OFROU, div. I, Exploitation)
Gasser Frédéric	(OFROU, div. I, F2)
Wyss Martin	(OFROU, div. I, Exploitation)
Buser Hans	(nateco AG)
Scherrer Eva	(nateco AG)
Righetti Antonio	(B+S Ingenieure AG)
Weiller Peter	(Bureau d'ingénieur forestier Weiller)

Groupe de suivi

Arnet Oskar	(OFROU, div. I, F3)
Gogniat Bernard	(OFROU, div. N, SSI)
Juliá Pablo	(OFROU, div. I, Exploitation)
Sutter René	(OFROU, div. DG, RDL)
Zeh Eva Maria	(OFROU, div. I, FU)
Zeender Adrien	(OFEV, section Gestion du paysage)
Walther Gian-Reto	(OFEV, section Espèces et milieux naturels)
Bürgy Alain	(GEII, Service des ponts et chaussées, FR)
Krummenacher Willy	(GEX, Zentras, LU)
Puentener Richard	(GEXI, Amt für Betrieb Nationalstrassen, UR)
Brennecke Martina	(CDPNP, Amt für Raumplanung und Natur, ZG)
Jörg Erwin	(CDPNP, Office de l'agriculture et de la nature, BE)
Steiner Arnold	(Sektion Nationalstrassen Oberwallis, VS)
Steinauer Peter	(VSS, SKK Landschaftsarchitekten, AG)

Éditeur

Office fédéral des routes OFROU
Division Réseaux routiers N
Standards et sécurité de l'infrastructure SSI
3003 Berne

Diffusion

Ce document peut être téléchargé gratuitement sur le site www.astra.admin.ch.

© OFROU 2015

Reproduction à usage non commercial autorisée avec indication de la source.

Avant-propos

Depuis 2008, la Confédération est propriétaire des routes nationales. Elle est ainsi responsable de plus de 4000 hectares d'espaces verts. Ces surfaces remplissent des fonctions techniques – elles stabilisent par exemple des talus – et contribuent également à l'intégration des installations routières dans le paysage. Elles présentent souvent aussi un potentiel écologique tant comme habitats que comme éléments de liaison. Or la manière dont les espaces verts situés le long des routes nationales assument ce rôle dépend en bonne partie de leur aménagement et de l'entretien dont ils bénéficient.

Cette diversité de fonctions se reflète également dans les exigences auxquelles doivent répondre l'aménagement et l'entretien des espaces verts : il s'agit de concilier et de coordonner au mieux la sécurité, la dimension économique et l'esthétique, sans oublier les aspects écologiques.

La présente directive a pour but de garantir un aménagement et un entretien durables des espaces verts bordant les routes nationales. Un tel objectif implique de trouver un équilibre entre les impératifs liés à la sécurité et à l'économie, d'une part, et les exigences relatives à la nature et au paysage, d'autre part.

Office fédéral des routes

Jürg Röthlisberger
Directeur

Table des matières

Impressum	2
Avant-propos	3
 1 Introduction	 7
1.1 But du document	7
1.2 Champ d'application	7
1.3 Destinataires	8
1.4 Entrée en vigueur et modifications	8
 2 Documents de référence	 9
2.1 Lois et ordonnances	9
2.2 Directives, manuels et documentations de l'OFROU	10
2.3 Normes	11
 3 Principes et objectifs	 12
3.1 Fonctions des espaces verts	12
3.2 Structuration des espaces verts	14
3.2.1 Zones d'entretien intensif	15
3.2.2 Zones d'entretien extensif	15
3.2.3 Surfaces de remplacement et ouvrages de franchissement pour la faune	15
3.2.4 Autres surfaces	16
3.3 Types de végétation	16
3.3.1 Classification sommaire	16
3.3.2 Description des types de végétation	17
3.4 Les espaces verts dans l'accord de prestations	18
3.4.1 Types et produits	18
3.4.2 Conservation des données	18
3.5 Utilisation des types de végétation	18
3.6 Biodiversité	20
3.6.1 Objectifs	20
3.6.2 Mise en œuvre des secteurs prioritaires pour la biodiversité	20
3.7 Néophytes envahissantes et plantes problématiques	20
3.7.1 Lutte contre les néophytes envahissantes	20
3.7.2 Lutte contre les plantes problématiques	21
3.8 Élagage et abattage de sécurité	21
3.8.1 Buts de l'élagage et de l'abattage de sécurité	21
3.8.2 Aspects juridiques	22
3.8.3 Délimitation de l'élagage et de l'abattage de sécurité	22
 4 Aménagement.....	 23
4.1 Principes d'aménagement.....	23
4.1.1 Intégration dans le paysage	23
4.1.2 Valorisation des liaisons écologiques	23
4.1.3 Délimitation des secteurs prioritaires pour la biodiversité.....	24
4.1.4 Prévention de la diffusion des néophytes envahissantes	24
4.1.5 Les espaces verts en tant que zones tampons.....	24
4.1.6 Entretien efficient et efficace	25
4.1.7 Utilisations futures.....	25
4.2 Éléments et aspects de l'aménagement	25
4.2.1 Sol	25
4.2.2 Choix des types de végétation	26
4.2.3 Microclimat : influence sur le service hivernal.....	28
4.2.4 Choix des espèces	28
4.2.5 Petites structures	29
4.2.6 Parois antibruit	29

4.2.7	Murs de soutènement et culées	29
4.2.8	Ouvrages de franchissement	29
4.2.9	Prévention des utilisations par des tiers	29
4.2.10	Clôtures à faune	30
4.2.11	Matrice de décision pour le positionnement de la clôture à faune	31
4.2.12	Aires de repos	33
4.3	Aménagement paysager du projet (APP)	33
4.3.1	Contenus	33
4.3.2	Chevauchements	33
4.3.3	Matrice de pertinence APP	34
4.3.4	Appréciation analytique du paysage	36
4.4	Tâches de l'APP dans les diverses phases de projet	37
4.4.1	Collaboration	37
4.4.2	Documents de référence	38
4.4.3	Étude préliminaire	38
4.4.4	Projet général / concept global de maintenance	38
4.4.5	Projet définitif / concept d'intervention	38
4.4.6	Projet de détail / projet d'intervention	39
4.4.7	Exécution des travaux	39
4.4.8	Mise en service / documentation après achèvement du projet	39
5	Entretien courant	40
5.1	Principes de l'entretien courant	40
5.1.1	Mise en œuvre de l'aménagement	40
5.1.2	Travaux d'entretien	40
5.1.3	Planification de l'entretien	40
5.2	Types de végétation sans ligneux	41
5.2.1	Zone d'entretien intensif	41
5.2.2	Zone d'entretien extensif	42
5.2.3	Types d'interventions d'entretien	42
5.3	Types de végétation avec ligneux	43
5.3.1	Buts	43
5.3.2	Types d'interventions d'entretien	44
5.3.3	Longueur des tronçons d'entretien	44
5.3.4	Déchets végétaux	45
5.3.5	Forêt au sens de la loi	46
5.3.6	Surfaces de grande valeur écologique	46
5.4	Clôtures à faune	47
5.5	Néophytes envahissantes et plantes problématiques	48
5.5.1	Principes de la lutte	48
5.5.2	Lutte contre les néophytes envahissantes et les plantes problématiques	49
5.6	Autres éléments et aspects	49
5.6.1	Surfaces de remplacement	49
5.6.2	Ouvrages de franchissement	49
5.6.3	Petites structures	49
5.6.4	Voisinage	50
5.7	Élagage et abattage de sécurité	50
5.7.1	Procédure : concept / première évaluation	50
5.7.2	Mise en œuvre du concept / des mesures	51
5.7.3	Travaux de suivi	51
6	Surveillance	52
6.1	Contrôle	52
6.2	Inspection	52
	Glossaire	55
	Bibliographie	57
	Liste des modifications	61

1 Introduction

1.1 But du document

La présente directive définit les exigences auxquelles doivent répondre l'aménagement et l'entretien des espaces verts bordant les routes nationales (RN), en tenant compte des dispositions légales et des particularités locales. Dans ce contexte, elle prend en considération l'ensemble des conditions relatives à la disponibilité de la route, au caractère économique des travaux à exécuter, ainsi qu'aux diverses fonctions remplies par les espaces verts. Avec cette directive, l'Office fédéral des routes (OFROU) entend notamment assurer la mise en œuvre – pour les surfaces concernées – de la Stratégie Biodiversité Suisse [63] élaborée par la Confédération.

La directive se fonde sur les normes VSS en vigueur et les précise en ce qui concerne les routes nationales. Elle constitue en outre une référence pour harmoniser les pratiques, dans toute la mesure du possible, sur l'ensemble du réseau des RN.

Le présent document doit garantir une meilleure intégration de l'entretien courant dans les futurs projets d'aménagement. Inversement, il est crucial que l'entretien tienne aussi compte des objectifs définis pour les espaces verts, tant du point de vue de leurs fonctions que de leur aménagement.

Lors de l'aménagement et de l'entretien des espaces verts des routes nationales, le premier souci est d'assurer la sécurité de l'exploitation. Dans les zones d'entretien intensif adjacentes à la chaussée, il convient clairement d'accorder la priorité à cet aspect.

Les zones d'entretien extensif, plus éloignées des voies de circulation, abritent souvent des habitats présentant un potentiel de biodiversité élevé. Celui-ci peut être renforcé par des mesures d'entretien ciblées, en tenant compte de conditions de sécurité moins prépondérantes. Ces mesures doivent être prises principalement dans les « secteurs prioritaires pour la biodiversité » [35]. L'OFROU fournit ainsi une contribution importante à la mise en œuvre de la Stratégie Biodiversité Suisse de la Confédération [63].

Les chapitres 2 et 3 présentent les principaux documents de référence, principes et objectifs retenus dans la directive. Le chapitre 4 aborde l'aménagement, alors que le chapitre 5 traite de l'entretien courant. Enfin, le chapitre 6 discute de certains aspects liés à la surveillance et à la formation.

1.2 Champ d'application

La présente directive s'applique aussi bien à la planification, à la conception et à la réalisation des espaces verts des routes nationales qu'à leur entretien et à leur exploitation. Les prescriptions concernent en premier lieu les routes nationales de première et de deuxième classes, mais elles doivent si possible aussi être appliquées aux routes nationales de troisième classe.

La directive se fonde sur les résultats obtenus dans le cadre d'une analyse de situation [36] menée dans les onze unités territoriales. Elle utilise en outre la notion de « secteur prioritaire pour la biodiversité » décrite plus précisément dans la Documentation 88007 [35] et exige que celle-ci soit mise en œuvre.

Elle fait partie intégrante des standards d'entretien et de construction des routes nationales. L'entretien des surfaces de remplacement au sens de l'art. 18, al. 1^{er}, LPN [11] n'est abordé que brièvement ; il est décrit de manière détaillée dans la directive ASTRA 18006 « Entretien des surfaces de remplacement » [26].

1.3 Destinataires

La présente directive s'adresse aux propriétaires des routes nationales et aux autorités chargées de l'exécution dans ce domaine (OFROU et cantons dans le cadre de l'achèvement du réseau de routes nationales tel qu'il a été décidé), ainsi qu'aux unités territoriales, aux ingénieurs en charge de projets et à d'autres services s'occupant de la planification, de la construction, de l'entretien et de l'exploitation des routes nationales. Concrètement, il s'agit des destinataires suivants :

- pour la réalisation, le chef de projet ;
- pour la surveillance, le planificateur des travaux d'entretien ;
- pour l'entretien courant, les unités territoriales.

1.4 Entrée en vigueur et modifications

La présente directive entre en vigueur le 30.07.2016. La « Liste des modifications » peut être consultée à la page 61.

2 Documents de référence

2.1 Lois et ordonnances

Les lois et ordonnances pertinentes figurent dans la bibliographie. On mentionnera en particulier les dispositions suivantes :

Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN, RS 451) [1], art. 3, al. 1 :

¹ Les autorités, services, instituts et établissements fédéraux ainsi que les cantons doivent, dans l'accomplissement des tâches de la Confédération, prendre soin de ménager l'aspect caractéristique du paysage et des localités, les sites évocateurs du passé, les curiosités naturelles et les monuments historiques et, lorsque l'intérêt général prévaut, d'en préserver l'intégrité.

Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN, RS 451) [1], art. 18, al. 1^{ter} :

^{1^{ter}} Si, tous intérêts pris en compte, il est impossible d'éviter des atteintes d'ordre technique aux biotopes dignes de protection, l'auteur de l'atteinte doit veiller à prendre des mesures particulières pour en assurer la meilleure protection possible, la reconstitution ou, à défaut, le remplacement adéquat.

Loi fédérale sur les routes nationales (LRN, RS 725.11) [2], art. 49 :

Les routes nationales et leurs installations techniques doivent être entretenues et exploitées selon des principes économiques de telle façon qu'un trafic sûr et fluide soit garanti et que les routes puissent autant que possible être empruntées sans restriction.

Loi fédérale sur les routes nationales (LRN, RS 725.11) [2], art. 51, al. 1 :

¹ Les plantations, les clôtures, les dépôts de matériaux et les installations qui compromettent la circulation en diminuant la visibilité sont interdits à l'intérieur des alignements ; s'ils existent déjà, ils doivent être enlevés à la demande du propriétaire de la route.

Loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE, RS 814.01) [3], art. 1, al. 1 et 2 :

¹ La présente loi a pour but de protéger les hommes, les animaux et les plantes, leurs biocénoses et leurs biotopes contre les atteintes nuisibles ou incommodes, et de conserver durablement les ressources naturelles, en particulier la diversité biologique et la fertilité du sol.

² Les atteintes qui pourraient devenir nuisibles ou incommodes seront réduites à titre préventif et assez tôt.

Ordonnance sur l'utilisation d'organismes dans l'environnement (ODE, RS 814.911) [16], art 15, al. 2 et 3 :

² Les organismes exotiques envahissants au sens de l'annexe 2 ne doivent pas être utilisés directement dans l'environnement [...].

³ Le sol décapé qui est contaminé par des organismes exotiques envahissants au sens de l'annexe 2 doit être valorisé au lieu d'enlèvement ou éliminé de manière à exclure toute nouvelle propagation de ces organismes.

2.2 Directives, manuels et documentations de l'OFROU

Les directives, manuels techniques et documentations pertinentes de l'OFROU figurent dans la bibliographie. On mentionnera en particulier les documents suivants :

Directive ASTRA 16230 Exploitation RN – Produit partiel Entretien des espaces verts [23]

Cette directive contient les standards et les indicateurs applicables à l'entretien courant. Ceux-ci permettent d'évaluer les prestations des unités territoriales.

Directive ASTRA / OFEV 18002 Liste de contrôle environnement pour les projets de routes nationales non soumis à l'EIE [24]

Cette liste de contrôle s'applique aux projets liés aux routes nationales qui ne sont pas soumis à l'étude de l'impact sur l'environnement (EIE). Elle permet de mener des investigations environnementales appropriées.

Directive ASTRA 18006 Entretien des surfaces de remplacement [26]

Cette directive réglemente et harmonise l'entretien des surfaces de remplacement ainsi que son financement.

Directive ASTRA 18008 Ouvrages de franchissement pour la faune [27]

Cette directive présente des prescriptions permettant de réduire autant que possible l'effet de coupure des routes nationales dans le paysage grâce à des ouvrages de franchissement adaptés à la faune.

Manuel technique ASTRA 21001 Tracé / Environnement [29]

Le manuel technique Tracé / Environnement complète les normes, les instructions et les directives en ajoutant des prescriptions uniformes et détaillées pour les routes nationales. Il contient des indications concernant l'environnement pour chaque phase de projet.

Manuel technique ASTRA 26010 Exploitation [30]

L'accord de prestations que l'unité territoriale a conclu avec l'OFROU est précisé dans le manuel technique Exploitation. Des fiches techniques sont disponibles pour le produit partiel « Entretien des espaces verts ».

Documentation ASTRA 86063 Exploitation RN – Liste des activités, chapitre 3 : Entretien des espaces verts [34]

Cette documentation énumère et décrit toutes les activités menées dans le cadre de l'entretien courant. Le chapitre 3 traite de l'entretien des espaces verts et détaille toutes les tâches qui lui sont liées. Il inclut aussi une liste des types de végétation avec une description des travaux nécessaires.

Documentation ASTRA 88007 Espaces verts des routes nationales – Méthodologie de délimitation des secteurs prioritaires pour la biodiversité [35]

La méthodologie de délimitation des secteurs prioritaires pour la biodiversité montre comment il est possible de mieux prendre en compte et de favoriser la diversité biologique le long des routes nationales.

2.3 Normes

Les normes de l'Association suisse des professionnels de la route et des transports (VSS) fournissent des prescriptions détaillées concernant les espaces verts et constituent des références importantes. Les normes VSS les plus pertinentes sont mentionnées dans la bibliographie. Les normes ci-dessous sont particulièrement significatives pour les espaces verts des routes nationales :

SN 640039-1 Ouvrages routiers : conception favorable à leur entretien [39]

La norme concernant la conception d'ouvrages routiers faciles à entretenir s'applique à toutes les routes publiques, à leurs éléments et à leurs équipements techniques. Elle encourage la construction d'installations bon marché et faciles à entretenir.

SN 640660 Espaces verts : bases et études de projets [47]

La norme « Bases et études de projets » est un document d'ordre général auquel font référence toutes les autres normes traitant des espaces verts bordant les routes nationales. Elle aborde les diverses fonctions de ces espaces et définit une systématique des types de végétation, en décrivant brièvement leur utilisation et leur entretien.

SN 640671 Espaces verts : engazonnement, semence, exigences minimales et méthodes d'exécution [48]

La norme concernant l'engazonnement fournit des indications sur la planification et la préparation de l'exécution, sur diverses méthodes d'engazonnement et sur l'entretien des types de végétation sans ligneux. Elle énumère la composition de sept mélanges de semences VSS adaptés à diverses conditions locales.

SN 640675 Plantation, exécution : arbres et arbustes, choix des espèces, acquisition des plantes et plantation [49]

Cette norme, qui contient une liste d'arbres et arbustes, précise quelles espèces sont adaptées à quels types de sites. Elle montre quels éléments prendre en considération lors de l'acquisition et de la plantation de ces végétaux.

SN 640725 Entretien des plantations : tâches et exécution [60]

La norme définit précisément l'entretien des divers types de végétation, en abordant aussi la question des petites structures.

SN 640560 Sécurité passive dans l'espace routier [40]

Diverses normes traitent de la sécurité passive de l'espace routier. La norme VSS 640560 constitue la norme de base pour cette thématique. Elle traite des dangers qui peuvent survenir lorsque des véhicules quittent la chaussée et esquisse des mesures permettant de réduire ou d'éviter ces risques.

SN 640693 Faune et trafic : clôtures à faune [54]

Les clôtures à faune constituent la meilleure protection pour éviter ou du moins réduire les collisions entre animaux et véhicules. La norme montre les diverses exigences auxquelles ces équipements doivent répondre.

3 Principes et objectifs

3.1 Fonctions des espaces verts

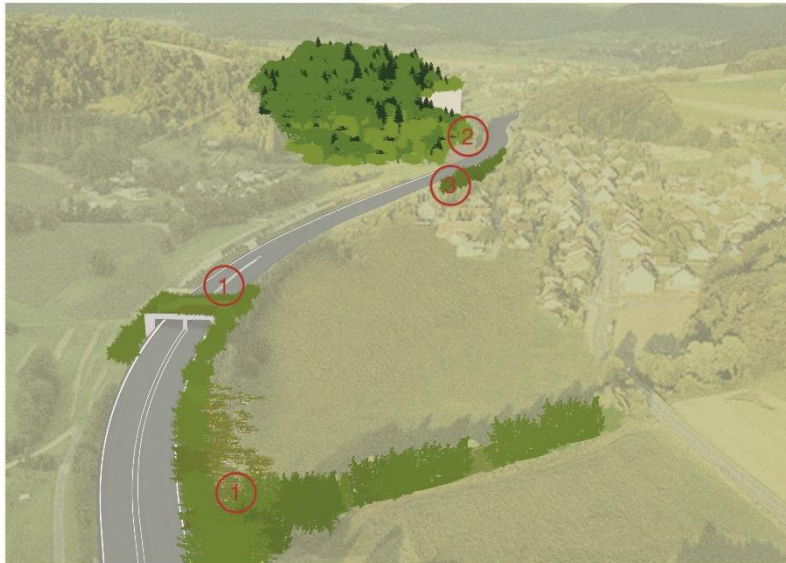


Fig. 1 Aperçu des diverses fonctions des espaces verts. 1 : écologie : mise en réseau et habitat ; 2 : stabilisation, protection contre l'érosion superficielle et les dangers naturels ; 3 : protection contre les nuisances.

Selon la norme VSS 640660 [47], les fonctions suivantes sont prioritaires pour les routes nationales :

Écologie

Les espaces verts peuvent servir d'habitats ou d'éléments de liaison avec d'autres habitats situés à proximité de la route. Il ne doit pas forcément s'agir de milieux de grande valeur, mais ces espaces doivent par exemple offrir aux animaux la possibilité de se déplacer. Pour les espèces de grande taille, les espaces verts – et surtout les surfaces boisées – ne peuvent remplir cette fonction que s'ils sont situés à l'extérieur de la clôture à faune.



Aménagement

L'aménagement joue un rôle important pour l'intégration des routes nationales dans le paysage. Il insère les installations routières dans l'espace environnant et contribue ainsi fortement à l'aspect général de l'ensemble. À petite échelle, un aménagement approprié permet de dissimuler ou de mettre en évidence les ouvrages routiers. Les conditions définies pour la réalisation de projets incluent donc souvent la végétalisation des ouvrages de construction.



Stabilisation

Grâce à ses racines, la végétation ligneuse est particulièrement efficace pour stabiliser les talus. Pour cela, il convient notamment d'envisager l'emploi d'espèces dont les racines sont plus ou moins profondes. D'autres mesures de génie biologique peuvent compléter la plantation.



Protection contre l'érosion superficielle

Il est possible d'éviter l'érosion superficielle grâce à une bonne couverture du sol et à la fonction stabilisatrice de la végétation. Dans les talus concernés, il convient de garantir un taux de couverture végétale de 70 à 80 %. Une diversité des espèces élevée induit une plus grande variété des enracinements. Le cas échéant, dans les talus menacés, des mesures de protection techniques (géotextiles, par exemple) doivent être mises en place durant la période de croissance de la végétation.



Protection contre les dangers naturels

La présence de plantes ligneuses résistantes protège contre divers dangers naturels. Un peuplement stable permet d'éviter les glissements de neige et les chutes de pierre. Ce genre de plantation peut en outre protéger la chaussée des congères et des forts vents latéraux.



Protection contre les nuisances

Les plantations ligneuses, tout comme certains types de végétation herbacée, protègent les alentours des routes nationales contre les nuisances telles que les poussières fines ou les suies, les retombées humides ou les déchets. Dans les zones habitées, la végétation préserve les habitants des lumières de phares inconfortables. On privilégiera les types ligneux avec beaucoup de branches, un feuillage épais et une chute des feuilles tardive, ou des espèces sempervirentes adaptées au site.



Les fonctions liées au trafic (séparation spatiale, protection contre l'éblouissement, etc.) concernent plutôt les routes de troisième classe, ainsi que les routes cantonales ou communales. Pour les routes nationales, elles ne sont significatives que dans le cas des jonctions, des bermes centrales et des aires de repos.

3.2 Structuration des espaces verts

La structuration des espaces verts prend en compte à la fois les exigences écologiques et les impératifs techniques liés au trafic ou à la sécurité sur les routes nationales. Les conditions qui prévalent dans les bas-côtés exercent une influence cruciale sur le développement des divers types de végétation.

La figure ci-dessous montre comment il faut comprendre les principales notions utilisées dans le présent rapport.

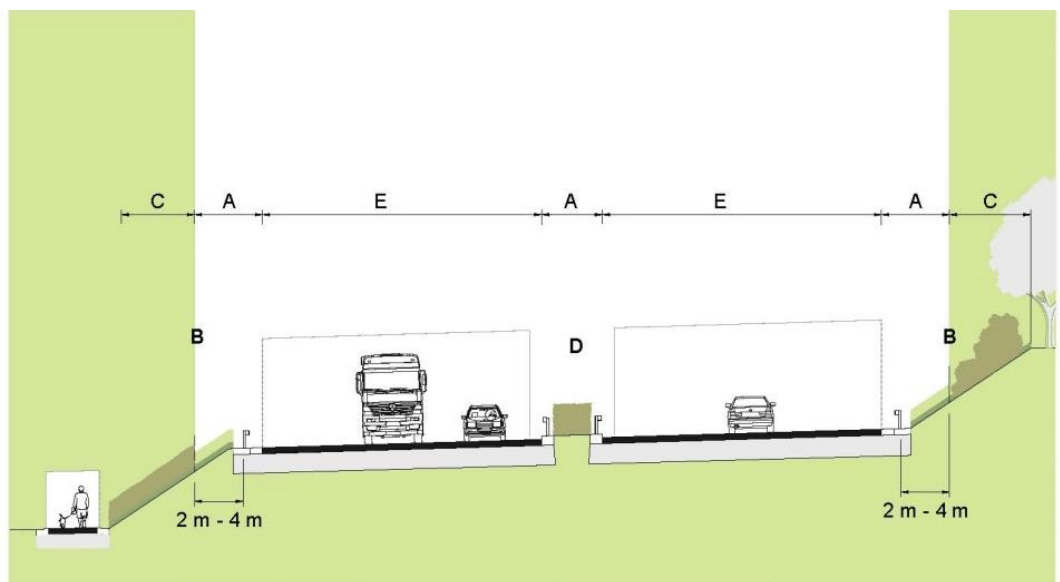


Fig. 2 Illustration de l'espace routier incluant les espaces verts, inspirée de la norme VSS 640660.

A : zone d'entretien intensif ; B : clôture à faune ; C : zone d'entretien extensif ; D : berme centrale ; E : chaussée.

3.2.1 Zones d'entretien intensif

Dans la zone d'entretien intensif, la sécurité et la disponibilité figurent à l'avant-plan, de même que l'entretien économique des routes nationales. Cette zone doit être la plus étroite possible, mais tout de même avoir la largeur nécessaire. La zone d'entretien intensive comprend une bande de deux à quatre mètres à partir de la chaussée, ainsi que la berme centrale.

Ces prescriptions influencent aussi bien l'aménagement que l'entretien de la zone. La plupart du temps, la clôture à faune se situe à l'extérieur de la zone d'entretien intensif, à la limite avec la zone d'entretien extensif. Pour garantir la sécurité du trafic, la végétation de la zone d'entretien intensif doit rester basse, ce qui implique des soins fréquents.

Si des chemins ou des routes longent la parcelle de la route nationale, il convient également d'y respecter des distances de sécurité pour la végétation.

3.2.2 Zones d'entretien extensif

La zone d'entretien extensif comprend tous les espaces verts situés à l'extérieur de la zone d'entretien intensif. Les fonctions attribuées aux espaces verts jouent toutes un rôle important dans leur aménagement et leur entretien.

Dans les zones d'entretien extensif, les routes nationales apportent leur contribution à la conservation de la diversité des plantes et des animaux du pays ; elles aident ainsi à mettre en œuvre la Stratégie Biodiversité Suisse élaborée par la Confédération [63].

La documentation 88007 « Méthodologie pour la biodiversité » [35] présente en détail les prestations en faveur de la diversité biologique qui peuvent être fournies dans le cadre des routes nationales. En se fondant sur cette documentation, on peut distinguer deux types de zones d'entretien extensif :

Zones d'entretien extensif sans secteurs prioritaires pour la biodiversité

Les principes de l'entretien écologique y sont respectés le mieux possible. La sécurité et la disponibilité sont importantes. Dans les zones d'entretien extensif sans secteurs prioritaires pour la biodiversité, ce sont les types de végétation avec ligneux qui sont les plus importants. Ils apportent une contribution précieuse à la mise en réseau du paysage.

Zones d'entretien extensif avec secteurs prioritaires pour la biodiversité

Dans les zones d'entretien extensif, des secteurs prioritaires pour la biodiversité sont délimités en des endroits appropriés (voir la Méthodologie de délimitation des secteurs prioritaires pour la biodiversité [35]). Cela renforce l'importance des espaces verts des routes nationales comme habitats proches de l'état naturel, ainsi que comme éléments de mise en réseau du paysage. Par ailleurs, une importante contribution est fournie pour promouvoir la biodiversité. Dans cette zone, les mesures d'entretien écologique sont appliquées de manière concentrée. À côté de types de végétation à espèces ligneuses, on y trouve aussi d'autres types riches en espèces mais sans arbres ou arbustes. Là où cela est judicieux, la biodiversité peut être promue par des mesures de valorisation qualitatives (par exemple en créant de petites structures).

3.2.3 Surfaces de remplacement et ouvrages de franchissement pour la faune

Des surfaces de remplacement et des ouvrages de franchissement destinés spécifiquement à la faune ont été définis et mis en place dans le cadre de projets de construction ou d'aménagement, en se fondant sur la LPN [1]. Comme l'entretien de ces surfaces est spécifique aux objets concernés, il est généralement défini lors de l'approbation des plans. La directive ASTRA 18006 [26] doit être observée lors de l'entretien des surfaces de remplacement, alors que la directive ASTRA 18008 [27] s'applique à l'entretien des ouvrages de franchissement.

3.2.4 Autres surfaces

Bermes centrales

Les bermes centrales servent à séparer les deux chaussées. Elles remplissent avant tout des fonctions liées au trafic, telles que la délimitation physique des flux de circulation. Comme leur entretien est plus difficile, elles présentent souvent des problèmes du point de vue des néophytes envahissantes (voir 3.7 et 4.1.4). On renoncera donc en règle générale à reverdir les bermes centrales.

Aires de repos

Les aires de repos font l'objet d'utilisations spéciales. Le stationnement, le trafic mixte et les fonctions de détente exigent donc un aménagement approprié des espaces verts (voir 4.2.12).

Zones d'élague et d'abattage de sécurité

L'élague et l'abattage de sécurité incombent aux filiales. En règle générale, les surfaces concernées se situent en dehors du périmètre d'entretien, donc sur des parcelles privées. L'entretien dans ces zones de sécurité est abordé dans la présente directive (voir 3.8 et 5.7).

3.3 Types de végétation

3.3.1 Classification sommaire

La classification des types de végétation se fonde sur la norme VSS 640660 [47]. On distingue trois types. De manière générale, on utilise soit de la végétation ligneuse, soit de la végétation non ligneuse. On ne recourt à d'autres types de végétation que dans des cas spéciaux.

Types de végétation sans ligneux

Ce groupe comprend tous les types de végétation qui ne comptent ni arbres, ni arbustes. Dans la zone d'entretien intensif, on ne trouve que ces types de végétation. En raison des soins intensifs dont elles font l'objet, ces surfaces sont généralement pauvres en espèces. Les types de végétation sans ligneux riches en espèces se concentrent surtout dans les zones d'entretien extensif, en particulier dans les secteurs prioritaires pour la biodiversité.

Types de végétation avec ligneux

Ce groupe recouvre les types de végétation qui incluent des arbustes et des arbres. De manière générale, ces types doivent être mis en place et entretenus dans les zones d'entretien extensif.

Les arbres et la forêt sont problématiques le long des routes nationales. On tiendra compte dans tous les cas des normes VSS 640560 « Sécurité passive dans l'espace routier ; norme de base » [40] et 640561 « Sécurité passive dans l'espace routier – Dispositifs de retenue de véhicules » [41].

Autres types de végétation

Ce groupe comprend les plantations horticoles et la végétalisation des constructions. Celles-ci se composent pour l'essentiel d'espèces qui présentent en règle générale une grande valeur esthétique ou remplissent une autre fonction importante ne pouvant pas être assumée par des espèces indigènes. Elles ne doivent être utilisées que dans des cas spéciaux.

À côté des plantations horticoles issues de la norme VSS, on a également décrit d'autres types intéressants pour les routes nationales. En font notamment partie les petites structures (murgiers, murs de pierres sèches, etc.), ainsi que les types de végétation qui ne se trouvent en règle générale que dans les zones d'entretien extensif prioritaires pour la biodiversité ou dans les surfaces de remplacement (étang, par exemple).

3.3.2 Description des types de végétation

Le tableau ci-dessous énumère et caractérise brièvement les divers types de végétation. Il indique aussi les soins nécessaires pour maintenir à long terme le type concerné.

Tableau 1 Classification des types de végétation selon la norme VSS 640660 [47].

	Désignation	Caractéristiques	Soins nécessaires
Types de végétation sans ligneux	Végétation pionnière, végétation rudérale	• Croissent sur les sols ouverts ; • riches en espèces ; • végétation clairsemée.	• Gratter la couche supérieure du sol tous les 5 à 10 ans ; • éliminer la végétation ligneuse ; • évacuer les déchets végétaux.
	Prairie maigre	• Nécessite des sols pauvres et plutôt secs ; • riche en espèces avec beaucoup de fleurs ; • végétation peu dense.	• Faucher chaque année (dès juillet) ; • éventuellement laisser certains secteurs tels quels en rotation annuelle ; • évacuer les déchets végétaux.
	Prairie grasse	• Plutôt pauvre en espèces ; certaines plantes dominant ; • végétation dense.	• Faucher 1 à 3 fois par an.
	Mégaphorbiaie	• Sols riches, souvent humides à trempés ; • souvent riche en espèces avec beaucoup de fleurs ; • végétation serrée, grandes feuilles.	• Faucher la moitié en automne tous les 1 à 5 ans ; • évacuer les déchets végétaux ; • éliminer la végétation ligneuse.
	Gazon	• Gazon dense maintenu court ; • pauvre en espèces, presque pas de fleurs.	• Tondre toutes les 1 à 3 semaines durant la période de végétation.
	Lisière (orée)	• Le long de la végétation ligneuse ; • souvent riche en espèces avec beaucoup d'herbacées.	• Faucher tous les 1 à 2 ans ; • éventuellement laisser certains secteurs tels quels en rotation annuelle ; • évacuer les déchets végétaux.
Types de végétation avec ligneux	Haie basse	• Arbustes peu élevés ; • pas d'arbres ; • largeur > 3 m ; hauteur < 3 m.	• Tous les 5 (à 10) ans, par tronçon, recéper / éclaircir de manière sélective / rabattre ; • privilégier les espèces à croissance lente.
	Haie arborisée, haie haute	• Arbustes élevés ou de petite taille ; • quelques grands arbres ; • largeur > 6 m ; hauteur > 3 m.	• Tous les 5 à 10 ans, par tronçon, recéper / éclaircir de manière sélective ; • privilégier les espèces à croissance lente.
	Groupe d'arbres, bosquet champêtre	• Arbres et arbustes ; • végétation ligneuse sur une surface limitée ; • > 10 m de hauteur.	• Tous les 5 à 10 ans, par tronçon, recéper / éclaircir (de manière sélective).
	Forêt	• Arbres, grands arbustes ; • Végétation ligneuse sur une grande surface ; • > 10 m de hauteur.	• Éclaircir tous les 10 à 20 ans.
	Arbre isolé	• > 10 m de hauteur.	• Tailler tous les 3 à 10 ans ; • évacuer le bois mort.
Autres types de végétation	Plantation horticole sans ligneux	• Accent mis sur l'aménagement et l'esthétique.	• Nécessite des soins horticoles individuels.
	Plantation horticole avec ligneux	• Accent mis sur l'aménagement et l'esthétique.	• Nécessite des soins horticoles individuels.
	Types de végétation spéciaux tels que murs et parois végétalisés, étangs, murgiers, murs de pierres sèches, etc.	• Ne sont pas contenus dans la norme SN 640 660.	• Nécessitent des soins individuels.

3.4 Les espaces verts dans l'accord de prestations

3.4.1 Types et produits

Les accords de prestations que l'OFROU conclut avec les unités territoriales se fondent sur des types et des produits qui se composent d'une combinaison entre la classification des espaces verts et les types de végétation. Le tableau ci-après en donne une vue d'ensemble.

Tableau 2 Vue d'ensemble du catalogue de produits de l'accord de prestations.

Type	Produit	Contenu
Prairies	Prairies, zone intensive	Zone d'entretien intensif
	Prairies, zone extensive	Tous les types de végétation sans ligneux dans la zone d'entretien extensif
	Aires de repos et espaces extérieurs	Tous les types de végétation sur les aires de repos, points de contrôle des poids lourds et autres surfaces à l'extérieur du périmètre des routes nationales
Végétation ligneuse	Végétation ligneuse	Tous les types de végétation avec ligneux dans la zone d'entretien extensif
	Berge centrale	Zone d'entretien intensif
Surfaces de remplacement	Surfaces de remplacement et ouvrages de franchissement	Tous les types de végétation des surfaces de remplacement
Plantations spéciales	Plantations spéciales	Tous les autres types de végétation

3.4.2 Conservation des données

Afin de permettre l'échange de renseignements entre les divers services, les banques de données doivent contenir au moins les informations suivantes :

- **Métadonnées concernant la route** : propriétaire, filiale, unité territoriale, tronçon d'exploitation, section ;
- **Objets** : catégorie d'espace vert, type, produit.
Attributs descriptifs de l'objet : géométrie, pente, taille, secteur prioritaire pour la biodiversité, néophytes envahissantes, plantes problématiques, forêt au sens de la loi, ouvrages de franchissement, surfaces de remplacement, élagage et abattage de sécurité, statut de protection.

Les spécifications exactes sont définies par l'OFROU.

3.5 Utilisation des types de végétation

La vue d'ensemble qui suit doit aider à décider quel type de végétation remplit quelle fonction et peut être planté à quel endroit. Elle montre aussi à quel type de produit du catalogue est attribué le type de végétation en question.

Tableau 3 Vue d'ensemble de l'utilisation des types de végétation et de leur attribution dans le catalogue de produits de l'accord de prestations.

Types de végétation	Fonction							Site / Situation							Catalogue de produits		
	Écologie	Aménagement	Stabilisation				Protection contre les nuisances	Zone d'entretien intensif	Zone d'entretien extensif sans secteurs prioritaires pour la	Zone d'entretien extensif avec secteurs prioritaires pour la	Autres surfaces				Prairies	Végétation ligneuse	Plantations spéciales
			Stabilisation de talus	Protection contre l'érosion superficielle	Évacuation des eaux (par l'accotement)	Protection contre les dangers naturels					Surfaces de remplacement et ouvrages de franchissement pour la faune	Bermes centrales	Aires de repos	Zones d'élague et d'abattage de sécurité			
Végétation pionnière, végétation rudérale																	
Prairie maigre																	
Prairie grasse																	
Gazon																	
Mégaphorbiaie																	
Lisière (orée)																	
Haie basse																	
Haie arborisée, haie haute																	
Groupe d'arbres, bosquet champêtre																	
Forêt																	
Arbre isolé																	
Plantation horticole sans ligneux																	
Plantation horticole avec ligneux																	
Murs et parois végétalisés																	
Types de végétation spéciaux																	
Murgiers, murs de pierres sèches et de blocs																	

Peut remplir la fonction

Approprié pour ce site

Correspond à ce type de produit

3.6 Biodiversité

3.6.1 Objectifs

Il s'agit de renforcer le rôle de liaison écologique des espaces verts des routes nationales. Il n'est toutefois pas judicieux d'entretenir toutes les surfaces de manière extensive et proche de l'état naturel, car seules certaines d'entre elles présentent une valeur naturelle significative. Afin de favoriser la diversité biologique le long des routes nationales, il convient de délimiter des « secteurs prioritaires pour la biodiversité » (voir la Méthodologie de délimitation des secteurs prioritaires pour la biodiversité [35]). Un entretien adapté doit garantir la préservation et la mise en valeur de ces surfaces.

La documentation 88007 « Espaces verts des routes nationales – Méthodologie de délimitation des secteurs prioritaires pour la biodiversité » [35] évalue que le potentiel de secteurs prioritaires pour la biodiversité, si l'on y inclut les surfaces de remplacement et les passages à faune, se monte à environ 20 % des espaces verts existants. Se fondant sur cette estimation, l'OFROU se fixe pour objectif de délimiter – comme secteurs prioritaires pour la biodiversité – des espaces verts correspondant dans l'ensemble à cet ordre de grandeur à l'intérieur du périmètre des routes nationales, puis de les aménager et de les entretenir en conséquence.

3.6.2 Mise en œuvre des secteurs prioritaires pour la biodiversité

Les filiales présentent un concept qui montre quelles surfaces sont appropriées à la création de secteurs prioritaires pour la biodiversité. Elles indiquent aussi comment atteindre l'objectif global (20 % des espaces verts classés comme secteurs de ce type) dans les zones dont elles sont responsables.

La documentation 88007 « Méthodologie de délimitation des secteurs prioritaires pour la biodiversité » [35] contient des prescriptions pour l'élaboration du concept.

3.7 Néophytes envahissantes et plantes problématiques

3.7.1 Lutte contre les néophytes envahissantes

La présence des néophytes envahissantes est particulièrement marquée dans les espaces verts liés aux routes nationales. Ces plantes adhèrent aux appareils d'entretien ou aux véhicules, ou se coincent dans les pneus de ces derniers, et sont ainsi emportées et diffusées sur de grandes distances. Elles s'installent dans des espaces ouverts et s'y multiplient. Les espaces verts des routes nationales constituent ainsi les axes prioritaires de diffusion de ces néophytes à travers tout le pays.

Les routes nationales assument donc une grande responsabilité lorsqu'il s'agit de prévenir et de combattre la propagation des néophytes envahissantes. Cette lutte se fonde sur l'ordonnance fédérale sur la dissémination dans l'environnement (ODE [16]). L'OFEV est le service compétent pour les néophytes au niveau de la Confédération. La mise en œuvre concrète des dispositions de l'ODE par les cantons est coordonnée par le Groupe de travail Plantes invasives (AGIN).

Dans la lutte contre les néophytes envahissantes, l'OFROU poursuit les buts suivants :

- empêcher le plus possible les nouvelles propagations grâce à des mesures appropriées prises lors de la construction et de l'exploitation ;
- éliminer les espèces qui nuisent à la santé (ambrosie et berce du Caucase).

L'OFROU se fonde sur la stratégie de lutte de l'AGIN. Ce dernier élabore des recommandations concernant les espèces à combattre en priorité et propose notamment des manières de procéder.

L'OFROU utilise comme références les fiches du Centre national de données et d'informations sur la flore de Suisse (Info Flora). Celles-ci décrivent les caractéristiques d'identification des néophytes envahissantes et les présentent à l'aide de photographies. Pour chaque espèce, elles fournissent des indications sur la répartition, les dangers, la prévention et la lutte, ainsi que l'obligation de notifier.

3.7.2 Lutte contre les plantes problématiques

Il n'existe pas de réglementation concrète de la Confédération pour la lutte contre les plantes problématiques. De l'ordonnance sur la protection des végétaux (RS 916.20 [17]) découle une obligation générale d'éviter les dommages, sans toutefois que cela implique des devoirs concrets.

Dans la pratique, la lutte contre les plantes problématiques constitue une tâche des cantons. Les services cantonaux compétents peuvent adopter des mesures de lutte lorsque des populations importantes se forment. La manière de procéder diverge cependant d'un canton à l'autre. Nombre de cantons et de services de vulgarisation agricole ont édité des fiches sur les plantes problématiques.

De manière générale, comme pour les néophytes envahissantes, il convient d'éviter la diffusion de ces plantes et d'éliminer les espèces qui peuvent nuire à la santé.

3.8 Élagage et abattage de sécurité

3.8.1 Buts de l'élagage et de l'abattage de sécurité

L'élagage et l'abattage de sécurité doivent permettre d'éviter que des branches ou des troncs tombent sur la chaussée, notamment en raison du vent ou du poids de la neige. Ils contribuent surtout à garantir la disponibilité ininterrompue des routes nationales. À moyen et à long termes, ils visent à mettre en place une lisière forestière étagée et stable (Fig. 3).



Fig. 3 Structure d'une lisière forestière idéale. 1 : chaussée ; 2 : zone d'entretien intensif ; 3 : zone d'élagage et d'abattage de sécurité jusqu'à 10 m ; 4 : zone d'élagage et d'abattage de sécurité entre 10 et 30 m.

En fonction de leur stabilité, les peuplements de la zone d'élagage et d'abattage de sécurité doivent être contrôlés au moins tous les cinq ans par des experts et faire l'objet d'un procès-verbal. Le périmètre concerné est divisé en deux parties :

- Sur les dix premiers mètres à partir de la chaussée (projection horizontale), on veille à ce que seuls des arbustes et des arbres résistants soient présents. On évite ainsi que des branches se penchent sur la chaussée ou rompent en cas de fortes précipitations, de neige humide ou de tempête ;

- Dans le secteur situé entre dix et trente mètres de la chaussée (projection horizontale), des spécialistes évaluent la situation de danger, en recommandant des interventions ponctuelles pour garantir la sécurité du trafic sur les routes nationales.

3.8.2 Aspects juridiques

Les surfaces d'élagage et d'abattage de sécurité se situent généralement à l'extérieur du périmètre d'entretien des routes nationales et donc, le plus souvent, sur sol privé. Au plan juridique, on peut distinguer deux situations :

- surfaces situées à l'intérieur des alignements (mais à l'extérieur du périmètre d'entretien) des routes nationales : selon l'art. 51 LRN [2], les plantations qui compromettent la circulation sont interdites à l'intérieur des alignements ;
- surfaces situées à l'extérieur des alignements : dans ce cas, la législation sur les routes nationales n'attribue aucun droit particulier à l'OFROU ; il convient toutefois d'observer en particulier les dispositions du droit civil sur la propriété foncière (par ex. l'art. 679 CC [6]).

Dans les deux cas, les interventions nécessitent l'approbation du propriétaire foncier, à l'exception des situations où des motifs de sécurité exigent une intervention immédiate. Si le propriétaire foncier n'approuve pas l'intervention prévue, la suite de la procédure est discutée avec le secteur Service juridique et acquisition de terrain.

Si la surface d'élagage et d'abattage de sécurité est constituée de forêt au sens juridique, la loi sur les forêts précise que le service forestier cantonal doit impérativement être consulté avant chaque intervention prévue.

Pour les endroits où les arbres et arbustes doivent être maintenus durablement en dessous d'un niveau défini, une servitude de hauteur peut être introduite dans le registre foncier. Une telle démarche doit être discutée au préalable avec le secteur Service juridique et acquisition de terrain.

3.8.3 Délimitation de l'élagage et de l'abattage de sécurité

La délimitation entre l'élagage et l'abattage de sécurité, d'une part, et les soins accordés aux espaces verts, d'autre part, découle de la présente directive. Pour l'élagage et l'abattage de sécurité, en fonction du terrain, il convient également de prendre en compte l'entretien de la forêt protectrice, qui se fonde sur la loi sur les forêts. Ce sont les cantons qui délimitent les forêts protectrices.



Fig. 4 Délimitation schématique entre l'élagage et l'abattage de sécurité, les soins aux espaces verts et la forêt protectrice.

4 Aménagement

La planification et les études de projet jouent un rôle important pour les espaces verts. Elles définissent sur quelles surfaces et de quelle manière ceux-ci seront créés. L'aménagement détermine la fonction, la durée de vie et l'entretien des espaces verts.

4.1 Principes d'aménagement

4.1.1 Intégration dans le paysage

En vertu de l'art. 3 LPN [1], la Confédération doit prendre soin de ménager l'aspect caractéristique du paysage lorsqu'elle planifie ses ouvrages. Avec l'adaptation du tracé au terrain, l'aménagement des espaces verts y contribue de manière déterminante. Lorsqu'il est adéquat, il permet de parvenir à ce que la route ne soit pas perçue comme un corps étranger mais comme un élément du paysage.

L'intégration des routes nationales dans le paysage incombe à l'aménagement paysager du projet (APP). C'est la perception d'ensemble de la route dans le paysage qui est visée. Cela inclut l'aménagement de profils transversaux et longitudinaux, ainsi que du tracé de la route. Parallèlement, les équipements techniques (parois antibruit, signalisations, évacuation des eaux, etc.) jouent aussi un rôle. L'intégration dans le paysage a pour but de créer une image d'ensemble harmonieuse, plutôt que de se contenter de juxtaposer divers éléments.

L'aménagement des espaces verts doit tenir compte de la diversité, de la particularité et de la beauté du paysage dans lequel devra s'inscrire ou s'inscrit déjà la route nationale.

- Par **diversité**, on entend la multitude d'aspects des éléments naturels et culturels, tels que formes de surfaces, bosquets, structures d'utilisation, etc ;
- Par **particularité**, on entend ce qui est typique et unique en son genre : la répartition des forêts, des terres ouvertes, des bâtiments et des zones construites, les formes caractéristiques du terrain, la mosaïque de parcelles, etc ;
- Par **beauté**, on entend les aspects esthétiques tels que couleurs, proportions ou impressions acoustiques et olfactives.

Diverses approches permettent de saisir ces aspects et de les mettre en œuvre. Le Guide de l'environnement n° 9 « Esthétique du paysage – Guide pour la planification et la conception de projets » de l'OFEFP (devenu l'OFEV) [64] ainsi que le guide pratique qui s'y rapporte [65] (voir 4.3.4) fournissent une base pour l'aménagement des routes nationales.

4.1.2 Valorisation des liaisons écologiques

Les structures naturelles et topographiques parallèles à la route peuvent servir d'éléments de liaison avec d'autres habitats du domaine routier. Les éléments linéaires et ponctuels tels que haies, bandes de prairie extensive, tas de branches, murgiers ou creux humides contribuent de manière appréciable à la préservation de la flore et de la faune indigène, en particulier dans les secteurs bâtis et dans les zones utilisées intensivement par l'agriculture. Si possible, les espaces verts doivent être aménagés de manière à ce qu'ils remplissent une fonction de liaison.

Les stratégies de mise en réseau élaborées aux plans national, cantonal et régional doivent être prises en compte lors de l'aménagement de nouveaux espaces verts.

4.1.3 Délimitation des secteurs prioritaires pour la biodiversité

Des secteurs prioritaires pour la biodiversité doivent être délimités à l'intérieur des zones d'entretien extensif. Ces surfaces ont pour but de favoriser la biodiversité.

Il s'agit de promouvoir la biodiversité là où les espaces verts ou le paysage environnant offrent de bonnes possibilités de le faire. Concrètement, cela signifie que les espaces verts, à l'intérieur du périmètre de la route nationale, atteignent une taille suffisante et que les conditions qu'ils proposent sont riches possible en matière d'espèces et de structures. Hors du périmètre également, on devrait idéalement trouver des habitats présentant une grande diversité d'espèces et de structures, ou il devrait au moins exister des stratégies visant à favoriser ceux-ci à l'avenir.

Au moment de désigner les secteurs prioritaires pour la biodiversité, on prendra en compte la « Méthodologie de délimitation des secteurs prioritaires pour la biodiversité » [35] et on consultera le service cantonal de protection de la nature.

4.1.4 Prévention de la diffusion des néophytes envahissantes

Principe

La prévention de la diffusion des néophytes envahissantes occupe une place centrale dans les études de projet et l'exécution des travaux. Il s'agit notamment d'examiner si des néophytes envahissantes sont présentes sur le site où sont prévues les activités de construction. En ce qui concerne la prévention lors de l'exécution des travaux, il convient en particulier d'observer les recommandations de l'AGIN du 11 février 2015 [61], qui sont encore précisées dans le module 7 du Manuel EIE [62]. Les recommandations contenues dans ce dernier doivent impérativement être respectées. Leur planification et leur surveillance doivent être confiées à des spécialistes.

Biodiversité et néophytes envahissantes

On trouve particulièrement souvent des néophytes envahissantes sur les surfaces dont le sol est ouvert ou maigre. Or de tels sols sont nécessaires pour mettre en place des types de végétation riches en espèces, notamment des prairies maigres ou des surfaces rudérales. Il existe donc un conflit d'objectif potentiel entre les exigences liées à la biodiversité et les impératifs de la prévention et de la lutte contre les néophytes. En règle générale, dans ce cas, il faut accorder la priorité à la promotion de la biodiversité. Toutefois, afin d'éviter malgré tout l'arrivée de néophytes envahissantes, la prévention et le suivi doivent occuper une place particulièrement importante sur ces surfaces. Dans les études de projet, il faut veiller à ce que les sites abritant déjà des néophytes soient connus et si possible éliminés. Il convient enfin de prévoir des contrôles et d'éventuelles mesures de lutte après la construction.

4.1.5 Les espaces verts en tant que zones tampons

Les espaces verts constituent des zones tampons importantes et diversifiées entre les routes nationales et leurs alentours. À divers titres, ils peuvent protéger l'environnement immédiat de ces dernières contre les impacts négatifs :

- Les bas-côtés, en particulier en remblai, permettent d'évacuer l'eau par l'accotement et protègent ainsi les eaux ;
- Les espaces verts, en particulier si leur végétation est ligneuse, protègent les terres agricoles voisines ainsi que les zones bâties contre les poussières fines et les retombées humides ;
- Les espaces verts peuvent aussi avoir un impact sur le bruit perçu. En fonction de la situation, les fréquences élevées sont atténuées. Cela peut améliorer l'accueil réservé aux routes à grand débit, en particulier en zone rurale.

4.1.6 Entretien efficient et efficace

Le budget disponible pour l'entretien des surfaces vertes est limité. La planification doit se faire de manière à permettre un entretien tenant compte des aspects économiques. Il convient d'observer les principes suivants :

- Le choix des plantes (voir 4.2.4) doit être adapté au site ;
- Lors de l'aménagement, il faut veiller à créer des conditions favorables à l'entretien (voir SN 640039) ;
- Si possible, il faut garantir un accès depuis l'extérieur pour l'entretien. Il peut s'agir de chemins parallèles ou de servitudes ;
- L'aménagement doit être axé sur les travaux réalisés à la machine. Cela concerne aussi bien l'entretien des espaces verts que le service hivernal ;
- L'entretien doit restreindre le moins possible la disponibilité de la route (voir ci-dessus le principe concernant l'accès).

4.1.7 Utilisations futures

Les projets de maintenance et d'aménagement des routes nationales peuvent affecter les espaces verts. Si ceux-ci sont sollicités de manière temporaire, par exemple comme site d'installation, ils doivent être remis en état à la fin des travaux. En cas de réaffectation définitive, une surface de remplacement doit généralement être créée.

4.2 Éléments et aspects de l'aménagement

4.2.1 Sol

Au sens de la loi sur la protection de l'environnement (LPE, [3]) et de l'ordonnance sur les atteintes portées aux sols (OSol, [12]), le sol correspond à *la couche de terre meuble de l'écorce terrestre où peuvent pousser les plantes*.

Lorsque c'est possible, les sols naturels existants doivent toujours être préservés. Pour le sol, il faut utiliser du matériel déjà fourni par les bas-côtés ou les bandes de verdure. Les sols sollicités de manière temporaire doivent être reconstitués. Les remises en état seront dirigées par un spécialiste de la protection des sols sur les chantiers. Pour les sols nouvellement mis en place, il faut garantir le but d'utilisation futur. En cas d'évacuation de l'eau par l'accotement, il convient de prendre en compte la fiche IV.1 de la directive ASTRA 18005 [25].

Si des déplacements de sol sont nécessaires, on peut en profiter pour aménager activement la zone concernée. Cela permet d'améliorer l'intégration dans le paysage ou de favoriser la biodiversité (voir Fig. 5).

Un sol maigre est nécessaire pour la mise en place de types de végétation riches en espèces. Pour l'obtenir, il peut être judicieux de renoncer à reconstituer l'horizon A avec une couche d'humus. Avec les sols maigres, il convient cependant de veiller à éviter les problèmes liés aux néophytes envahissantes (voir 4.1.4).



Fig. 5 Un sol maigre permet l'apparition d'une végétation riche en espèces.

Le sol décapé qui est contaminé par des organismes exotiques envahissants au sens de l'annexe 2 de l'ODE [16] doit être valorisé sur place ou éliminé de manière à exclure toute nouvelle propagation de ces organismes (voir 4.1.4).

Le manuel technique « Tracé / Environnement » [29] et les normes VSS 640581 [42] à 640583 [44] fournissent d'autres indications importantes concernant les interventions portant sur le sol.

4.2.2 Choix des types de végétation

La norme SN 640660 [47] (voir 3.3) constitue la référence principale pour le choix des types de végétation. Elle présente, sous la forme d'un tableau, les principales exigences auxquelles un site doit répondre pour les divers types de végétation (par exemple pour ce qui est du contenu du sol en nutriments, de l'humidité ou de la sécheresse, du soleil ou de l'ombre, etc.). Ces prescriptions doivent impérativement être respectées.

Pour les routes nationales, il faut en outre tenir compte de la différence entre les diverses zones d'entretien (voir le Tableau 3 à la section 3.5) :

- Dans la zone d'entretien intensif, seules les prairies peuvent répondre aux exigences élevées liées à la sécurité et à l'entretien. Les autres types de végétation ne sont envisageables que dans des cas spéciaux. L'aménagement doit prévoir une zone d'entretien intensif aussi étroite que possible ;
- Dans la zone d'entretien extensif, tous les types de végétation peuvent *a priori* être mis en place.

En outre, une importance particulière est accordée à la sécurité. Il convient de prendre en compte les impératifs liés à la sécurité passive (voir 3.3.1), ainsi que les exigences portant sur l'élagage et l'abattage de sécurité (voir 3.8).

Types de végétation sans ligneux

Les prairies maigres se distinguent par leur composition riche en espèces. Elles favorisent en particulier la mise en réseau des petits animaux tels que micromammifères, reptiles, papillons, abeilles, etc.

Types de végétation avec ligneux

Les haies basses bien formées nécessitent environ 3 m de large, contre au moins 5 m pour les haies hautes. Une orée de 3 m est en outre souhaitable. Si l'espace manque, on privilégiera des bosquets ou des haies taillées riches en espèces.

Dans les cas suivants, il peut être particulièrement judicieux de mettre en place des types de végétation avec ligneux :

- Mise en réseau du paysage : les structures de végétation ligneuse qui longent les routes présentent généralement un haut potentiel de mise en réseau. Elles constituent des éléments de guidage importants pour faire connaître au gibier le chemin menant à la prochaine possibilité de franchir la route. Ces structures jouent en particulier un rôle significatif pour les ouvrages destinés spécifiquement à la faune ;
- Réduction des collisions lors du survol par des chauves-souris ou de grands oiseaux (rapaces, cigognes et hérons, par exemple) : les haies hautes peuvent inciter certaines espèces de chauves-souris ou de grands oiseaux à survoler la route à une hauteur donnée. Cela permet surtout d'éviter des collisions dans les régions qui abritent des populations importantes. Il faut en outre tenir compte du fait que les rapaces peuvent être attirés dans les secteurs comptant de nombreuses grandes prairies (chasse aux souris), ce qui peut induire un risque plus élevé de collision avec des véhicules ;
- Protection contre les nuisances, par exemple protection des surfaces agricoles et zones bâties avoisinantes contre les poussières fines ;
- Protection contre l'éblouissement : la nuit, les structures de végétation ligneuse peuvent protéger les usagers de la route et les riverains contre la lumière des phares ;
- Prévention de la diffusion des néophytes : lorsque des néophytes, à proximité, menacent de s'étendre, les surfaces de végétation ligneuse rendent leur installation plus difficile.

Les surfaces forestières comportant des arbres de grande taille ne sont pas souhaitables dans le périmètre des routes nationales. Pour les routes qui longent des surfaces considérées comme de la forêt au sens de la loi, il faut viser un peuplement similaire à celui d'une lisière, avec des arbustes. Cette question doit être discutée avec les services forestiers.



Fig. 6 La haie haute manque de place, aucune lisière herbeuse ne peut se développer.



Fig. 7 La haie basse dispose de suffisamment de place pour bien se développer.

4.2.3 Microclimat : influence sur le service hivernal

Parce que leur ombre porte plus loin, les arbres ou arbustes qui poussent le long du tracé peuvent favoriser la formation de verglas. Cependant, les espèces ligneuses peuvent aussi aider à retenir la neige soufflée par le vent. Pour prendre en compte ces aspects microclimatiques, il est crucial de consulter les responsables de l'entretien.

4.2.4 Choix des espèces

En principe, chaque type de végétation peut être constitué d'un grand nombre d'espèces différentes. En fonction de cette composition, un même type peut donc présenter des caractéristiques très variables. Une haie basse diversifiée composée d'espèces à croissance lente (bourdaine, chèvrefeuille des haies, nerprun purgatif, etc.) présentera une biodiversité élevée et nécessitera relativement peu d'entretien, alors qu'une haie basse constituée uniquement de quelques espèces à croissance rapide abritera une biodiversité plutôt faible et nécessitera des coupes plus fréquentes et plus prononcées.

Le choix des espèces se révèle donc aussi important que le choix du type de végétation adéquat. Il convient de respecter les principes suivants :

- Les plantations doivent être adaptées au site, proches de l'état naturel et riches en espèces ;
- Il convient d'utiliser des espèces et des provenances typiques de la région ;
- On choisira des espèces nécessitant peu d'entretien et faciles à soigner, en privilégiant les espèces à croissance lente ;
- La structure du sol, la situation, la répartition régionale et les conditions locales plus difficiles le long du tracé de la route (résistance au sel et aux polluants, par ex.) doivent être prises en considération ;
- Les questions de sécurité (par ex. stabilité des espèces) doivent aussi être prises en compte ;
- On tiendra également compte de la croissance, de la succession écologique et de l'entretien à long terme des plantations ;
- On n'utilisera pas d'espèces vulnérables au feu bactérien, ni celles figurant sur la liste noire ou sur la « watch list ». On respectera de plus les dispositions cantonales spécifiques.

Les normes SN 640675 [49] et SN 640671 [48] renseignent sur l'utilisation des espèces ligneuses et sur la manière appropriée de recourir aux types de végétation sans ligneux.

4.2.5 Petites structures

Les petites structures telles que tas de branches ou niches pierreuses offrent de nombreux refuges aux petits animaux. En tant que biotopes relais, elles favorisent la mise en réseau et constituent un moyen éprouvé pour valoriser un espace vert du point de vue de la biodiversité.

Toutefois, les petites structures gênent l'entretien courant. Il faut donc si possible les regrouper plutôt que de les créer isolément. Elles peuvent aussi être mises en place là où existent déjà d'autres obstacles, par exemple des équipements de signalisation. Dans tous les cas, l'entretien à long terme doit être garanti lorsqu'on installe ces structures.

Les endroits où on ne peut planter des haies ainsi que les secteurs prioritaires pour la biodiversité constituent des sites privilégiés pour les petites structures.

4.2.6 Parois antibruit

L'édification de parois antibruit peut avoir des conséquences négatives pour les populations de reptiles existantes. Là où elles morcellent l'habitat des reptiles, il faut y intégrer des passages sous la forme de gabions.

La mise en place de structures favorables aux reptiles (murgiers, niches pierreuses ou tas de bois) peut compenser la réduction de l'habitat. Ces structures supplémentaires favorisent la migration des reptiles le long du bas-côté de la paroi antibruit et évitent les conséquences négatives pour la mise en réseau.

4.2.7 Murs de soutènement et culées

Lorsqu'on aménage des espaces verts près des murs de soutènement et des culées, il convient de prévoir des mesures appropriées afin de ne pas porter atteinte aux liaisons longitudinales et aux éventuelles possibilités de franchissement dont dispose la faune.

4.2.8 Ouvrages de franchissement

Comme le montre la directive ASTRA 18008 « Ouvrages de franchissement pour la faune » [27], de nombreux ouvrages d'art qui n'ont pas été conçus spécifiquement pour les animaux permettent à ceux-ci de franchir les routes nationales en toute sécurité. Les conditions pour cela sont optimales si l'on crée de petites structures, des surfaces non revêtues ou des bandes de végétation près de ces ouvrages.

4.2.9 Prévention des utilisations par des tiers

Là où le périmètre de la route nationale n'est pas clairement délimité par une clôture, par une haie ou par un autre moyen, le risque existe qu'il soit utilisé sans autorisation par des tiers (dépôts sauvages, utilisation intensive par l'agriculture, etc.). Cela s'applique aussi aux surfaces situées sous les ouvrages d'art. Afin d'y remédier et d'éviter les conflits, les limites du périmètre devraient alors être signalées de manière univoque.



Fig. 8 Passage inférieur pouvant aussi être utilisé par la faune. Une surface non revêtue est gardée libre grâce à des blocs de pierre. Des murgiers augmentent l'attrait pour les animaux.



Fig. 9 Les poteaux de l'ancienne clôture sont laissés sur place afin de marquer la limite.

4.2.10 Clôtures à faune

Le long des routes nationales de première et de deuxième classes, des clôtures à faune doivent empêcher les animaux sauvages d'entrer dans l'espace routier afin d'éviter les collisions entre véhicules et animaux. Elles servent aussi à guider la faune vers les ouvrages de franchissement. Pour les routes nationales de troisième classe, la clôture n'est édifiée qu'après une étude de risque et en lien avec des aides au franchissement. Pour que les clôtures atteignent leur but, les points suivants doivent être respectés :

- Les routes doivent être clôturées des deux côtés ;
- Le grillage et la hauteur de la clôture doivent empêcher les animaux de passer par-dessus ou à travers celle-ci, même lorsque le sol est recouvert de neige (dans le cas des ongulés et, si la clôture est bien aménagée, également dans le cas des amphibiens et d'autres petits animaux incapables de grimper) ;

- La longueur de la clôture doit empêcher la faune de la contourner. En fonction de la topographie, une longueur allant jusqu'à 400 m au-delà de la zone de danger peut être nécessaire ;
- Sur son côté extérieur, la clôture doit être protégée par une épaisse rangée d'arbustes, afin d'améliorer son efficacité contre les animaux susceptibles de la franchir en sautant. Le grillage doit alors être posé sur le côté des poteaux où se fait la taille afin de ne pas arracher les fixations lors de celle-ci ;
- Une bande d'environ 2 m de large doit séparer la clôture des glissières de sécurité, sans quoi l'entretien de cet espace est difficile et ne peut être fait à la machine ;
- À défaut, la clôture peut être fixée directement à la glissière de sécurité ou au mur ;
- Il convient de créer des possibilités permettant de ressortir aux animaux qui seraient parvenus sur la chaussée malgré la clôture ;
- En règle générale, les routes nationales de troisième classe ne sont pas clôturées.

Selon la norme VSS 640693a [54] et pour des raisons écologiques, la clôture doit être placée à la limite entre la zone d'entretien intensif et la zone d'entretien extensif. Pour l'entretien, cela cause souvent des problèmes, parce que les surfaces situées derrière la clôture sont parfois très difficiles d'accès. Des conflits d'intérêts entre écologie et entretien peuvent ainsi voir le jour.



Fig. 10 Avec une clôture située dans la zone d'entretien intensif ou directement le long de la chaussée, la faune dispose du bas-côté comme habitat ou élément de liaison.

4.2.11 Matrice de décision pour le positionnement de la clôture à faune

Afin de trouver l'emplacement optimal pour la clôture à faune, on utilisera la matrice de décision ci-dessous (*Tableau 4*). Elle sert à prendre des décisions plus objectives et aide aussi à comprendre le choix d'un site optimal.

La matrice distingue trois sites possibles tels qu'ils se présentent dans la pratique :

- entre la zone d'entretien intensif et la zone d'entretien extensif ;
- à l'intérieur de la zone d'entretien extensif (généralement en zone boisée) ;
- à la limite de propriété.

Dans une première étape, les espaces verts sont subdivisés en tronçons uniformes. Il s'agit en règle générale de tronçons de quelques centaines de mètres, qui sont évalués séparément pour chaque côté de la route nationale. La matrice de décision n'est appliquée qu'aux tronçons dont la largeur est d'au moins 5 m.

Les aspects évalués concernent l'entretien, l'écologie et la situation de la route nationale. En fonction de l'emplacement de la clôture (entre les zones d'entretien intensif et extensif, à l'intérieur de la zone d'entretien extensif, à la limite de propriété), on attribue entre zéro et trois points (voir Tableau 4).

- **Entretien** : Un positionnement de la clôture conforme aux normes rend souvent les travaux d'entretien plus difficiles et plus onéreux. Il faut donc examiner si l'accès est possible à partir de la route ou depuis l'extérieur de celle-ci, aussi bien pour les travaux d'entretien que pour l'évacuation des déchets végétaux. Cet accès peut souvent être assuré grâce à des mesures simples (large portail, niches d'arrêt ou création d'une servitude, par exemple) ;
- **Écologie** : Plus un espace vert est important au plan écologique, plus il est judicieux de placer la clôture à la limite entre les zones d'entretien intensif et extensif. Pour chaque secteur, il faut déterminer s'il remplit des fonctions de liaison importantes, s'il constitue un secteur prioritaire pour la biodiversité, s'il s'agit d'une surface de compensation écologique ou si sa largeur dépasse 10 m sur une certaine longueur ;
- **Situation** : On évalue la situation de la route nationale. Si elle est construite sur du remblai, on placera de préférence la clôture entre les zones d'entretien intensif et extensif. En revanche, si la route nationale est située dans une dépression ou une vallée, la clôture doit être placée à la limite de propriété.

Tableau 4 Matrice de décision pour le positionnement de la clôture à faune.

	La clôture doit être placée :		
	entre les zones d'entretien intensif et extensif	à l'intérieur de la zone d'entretien extensif	à la limite de propriété
Entretien			
Possible uniquement de l'intérieur	0	0	3
Aussi possible de l'extérieur	3	0	0
Possible à partir d'une berme	3	1	2
Écologie			
Fonction de liaison dans le paysage	3	0	0
Surface délimitée comme secteur prioritaire pour la biodiversité	3	2	1
Surface abritant de la compensation écologique	3	2	1
Surface large de plus de 10 m	3	2	1
Situation de la route nationale			
Remblai	3	1	1
Déblai	1	1	3
Total			

-> Dans les trois colonnes, biffer ce qui ne convient pas, puis additionner les points restants.

Le total de point sert de base à la décision concernant le positionnement de la clôture. Il convient de favoriser le site présentant le plus grand nombre de points. Dans certains cas, il convient de prendre également en compte d'autres facteurs comme le droit de voisinage, les perspectives visuelles ou le service hivernal.

4.2.12 Aires de repos

Les aires de repos remplissent une fonction de détente importante pour les longs trajets. L'infrastructure disponible attire cependant aussi des visiteurs indésirables. Ainsi, certaines aires de repos peuvent poser problème la nuit, parce qu'elles sont détournées de leur fonction originale.

Pour résoudre ce problème, les aires de repos doivent être aménagées de manière pragmatique. Il faut éviter les niches où l'on ne peut être vu. Il faut par exemple préférer aux haies des arbres isolés dont le tronc s'élève suffisamment. De manière générale, on accordera la priorité aux surfaces ouvertes. Cet aspect doit aussi être pris en compte pour l'espace vert qui sépare la chaussée de l'aire de repos. L'éclairage doit être adapté, tout en évitant les émissions de lumière inutiles (pas d'éclairage vers le haut).

4.3 Aménagement paysager du projet (APP)

L'APP constitue un élément important de l'aménagement des routes nationales. Une bonne intégration dans le paysage et une conception appropriée des installations améliorent l'accueil réservé à cette infrastructure et contribuent de manière déterminante à la sécurité des routes nationales et à leur exploitation optimale.

4.3.1 Contenus

Les exigences posées à l'APP sont décrites en particulier dans la documentation SIA D 0167 [66]. Pour les projets de faible ampleur, les résultats de l'APP peuvent être intégrés au rapport technique (SN 640660 [47]). Pour les projets de plus grande ampleur ou dont le contenu est considérable, il est judicieux d'établir un dossier APP incluant le rapport et le plan. Le rapport doit présenter l'état initial, les interventions et les mesures. Il doit au moins traiter des domaines suivants : aménagement paysager, aménagement du sol, aménagement des ouvrages de construction et des équipements antibruit, substrats et végétalisation, flore et faune, forêt et chasse, paysage et sites construits, eaux, détente, mesures de reconstitution, de compensation et de remplacement. Les documents de l'APP font partie intégrante du projet mis à l'enquête.

4.3.2 Chevauchements

EIE / APP

Les exigences liées à l'aménagement paysager du projet (APP) ne sont pas réglementées aussi clairement que l'étude de l'impact sur l'environnement (EIE), qui est prescrite par la loi.

C'est surtout dans les domaines de l'écologie, de la nature et du paysage, des forêts, des eaux et du sol que l'APP et l'EIE (notice d'impact ou RIE, y c. suivi environnemental de la phase de réalisation [SER]) se chevauchent fortement (voir Fig. 11).

La Fig. 11 présente les délimitations et les points de jonction possible entre l'APP et l'EIE. L'APP traite les fonctions remplies par une route nationale au sens de la norme SN 640660. Il aborde tous les thèmes qui ne doivent pas explicitement être discutés dans une procédure d'autorisation relevant du droit de l'environnement.



Fig. 11 Présentation schématique des thèmes de l'APP et de l'EIE (avec notice d'impact ou RIE et SER), ainsi que des thèmes transversaux à coordonner.

Les deux procédures doivent être considérées dans leur ensemble et coordonnées par une personne. Dans tous les cas, on examinera à la fois les délimitations et des chevauchements entre l'APP et le RIE ou la notice d'impact. Il convient de décider qui (EIE ou APP) prend la responsabilité de quel domaine. Il s'agit de définir clairement si des prestations doivent être fournies pour le RIE ou la notice d'impact dans le cadre de l'APP, et inversement.

Ouvrage / APP

À côté des chevauchements avec le RIE, décrits ci-dessus, il en existe aussi d'autres possibles entre l'APP et l'aménagement de l'ouvrage construit. Là encore, les chevauchements peuvent être nombreux. Il faut donc définir clairement qui traite de quels thèmes.

Des chevauchements peuvent apparaître pour les thèmes suivants :

- aménagement d'ouvrages d'art (forme, couleur, intégration dans le paysage, végétalisation) ;
- modélisation du terrain ;
- intégration des équipements techniques, de l'éclairage, des installations de commande ;
- aménagement et équipement des aires de repos.

4.3.3 Matrice de pertinence APP

La matrice de pertinence décrite ci-dessous ainsi que la procédure de valorisation du paysage présentée à la section suivante constituent une approche transparente pour prendre des décisions rationnelles dans le cadre du processus d'aménagement.

La matrice de pertinence sert à définir les principaux contenus de l'aménagement paysager du projet. Elle sert de point de départ au traitement des thématiques et indique dans quelle mesure celles-ci doivent être approfondies.

Elle sert cependant aussi de base de décision en cas de conflits. Elle constitue ainsi un fondement essentiel pour l'ensemble de l'aménagement des espaces verts.

La matrice s'inspire pour l'essentiel des fonctions que la norme SN 640660 [47] attribue aux espaces verts situés à proximité des routes. Certaines d'entre elles sont encore définies plus précisément et adaptées aux besoins des routes nationales. Des réflexions liées à l'exploitation ont aussi été intégrées à la matrice (*Tableau 5*).

Pour concevoir un aménagement répondant à des buts précis, les fonctions des espaces verts doivent être clairement identifiées. Afin de les définir de manière transparente et univoque, on remplira la matrice de pertinence ci-dessous (*Tableau 5*). Les fonctions prioritaires et secondaires des espaces verts sont ainsi définies comme conditions de l'aménagement. En fonction du projet, des fonctions variables figurent à l'avant-plan. Le *Tableau 6* propose un exemple de matrice de pertinence complétée.

Tableau 5 Matrice de pertinence APP. La pertinence des divers thèmes est jugée soit élevée, soit moyenne, soit basse. La pertinence doit être définie individuellement pour chaque aménagement.

		Fonction	Critères de pertinence élevée
Fonctions des espaces verts	Stabilisation	Stabilisation de talus	Pente du talus supérieur à 40° ;
		Protection contre l'érosion superficielle	mesures nécessaires pour stabiliser le sol ;
		Évacuation des eaux (par l'accotement)	fortes précipitations fréquentes ; risque de glissement de la partie supérieure du sol ;
		Protection contre les dangers naturels	existence d'une couche d'humus ; inscription sur la carte des dangers naturels ; existence d'une forêt protectrice.
	Aménagement	Intégration dans le paysage	Paysage caractéristique reconnaissable ;
		Aménagement et végétalisation d'ouvrages	existence d'objets protégés (nature, culture) ;
		Perception du paysage depuis l'extérieur	existence d'espaces verts proches de l'état naturel ;
		Perception du paysage depuis l'intérieur	des zones de détente ou chemins de promenade sont concernés ;
		Circuler / stationner / marcher (aires de repos)	des liens visuels sont affectés dans le paysage ; nombreux ouvrages et équipements antibruit ; aire de repos / de stationnement.
	Écologie	Création d'habitats diversifiés	existence d'objets protégés (nature, paysage) ;
		Prévention liée aux néophytes envahissantes	paysage diversifié bien structuré ; paysage découvert ;
		Détermination de secteurs prioritaires pour la biodiversité	passages à faune ; zones de nidification ou d'alimentation pour les animaux ; forêt ;
		Mise en réseau	exposé du sud-est jusqu'à l'ouest ; existence de grands espaces verts.
	Fonctions liées au trafic et protection contre les nuisances	Protection contre l'éblouissement / lumière des phares	Routes ou chemins à tracé parallèle ;
		Poussière / suie / polluants	à l'intérieur de la zone bâtie / de l'agglomération ;
		Déchets	cultures agricoles spéciales / surfaces d'assolement agricoles.
	Autres (selon besoin)		Fonctions supplémentaires possibles : - eaux
Exploitation	Possibilité d'entretien efficient	Coordination avec le futur service d'entretien	Si des éléments correspondants existent, constitue dans tous les cas une pertinence moyenne ou plus élevée.
		Positionnement de la clôture	
		Entretien des petites structures et obstacles	
		Garantie d'un entretien à la machine	

Tableau 6 Exemple de matrice de pertinence APP complétée.

		Fonction	Pertinence
Fonctions des espaces verts	Stabilisation	Stabilisation de talus	●
		Protection contre l'érosion superficielle	●
		Évacuation des eaux (par l'accotement)	●
		Protection contre les dangers naturels	●
	Aménagement	Intégration dans le paysage	●
		Aménagement et végétalisation d'ouvrages	●
		Perception du paysage depuis l'extérieur	●
		Perception du paysage depuis l'intérieur	●
		Circuler / stationner / marcher (aires de repos)	●
	Écologie	Création d'habitats diversifiés	●
		Prévention liée aux néophytes envahissantes	●
		Détermination de secteurs prioritaires pour la biodiversité	●
		Mise en réseau	●
	Fonctions liées au trafic et protection contre les nuisances	Protection contre l'éblouissement / lumière des phares	●
		Poussière / suie / polluants	●
		Déchets	●
	Autres (selon besoin)		
Exploitation	Possibilité d'entretien efficient	Coordination avec le futur service d'entretien	●
		Positionnement de la clôture	●
		Entretien des petites structures et obstacles	●
		Garantie d'un entretien à la machine	●

Légende : gros point = pertinence élevée, point moyen = pertinence moyenne, petit point = pertinence faible.

4.3.4 Appréciation analytique du paysage

Le Guide de l'environnement n° 9 « Esthétique du paysage – Guide pour la planification et la conception de projets » de l'OFEFP [64] énumère les contenus et les procédures nécessaires pour planifier et concevoir des ouvrages et des installations en respectant le paysage. Il distingue deux méthodes d'appréciation du paysage : l'accès analytique et l'accès intuitif. Seule l'appréciation analytique du paysage est nécessaire comme base pour l'aménagement des routes nationales.

Les critères à saisir pour l'appréciation sont énumérés ci-dessous. La description détaillée des divers critères et de leur évaluation peut être consultée dans le guide « Esthétique du paysage ».

La valeur esthétique propre du paysage est composée des éléments suivants :

- **diversité** : formes superficielles et relief, habitats et types de végétation, utilisations et impressions sensorielles ;
- **particularité** : formes et utilisations typiques, importance culturelle et historique ;
- **unité** : limites du territoire identifiables, impression d'avoir affaire à un lieu cohérent ;
- **caractère naturel** : en grande partie intact, très peu d'interventions techniques
 - **éléments visuels sensibles** : quelles sont les valeurs propres d'un paysage qui sont particulièrement menacées par un projet ?
 - **degré de protection** : caractère unique/irremplaçable, rareté, représentativité.

4.4 Tâches de l'APP dans les diverses phases de projet

Le récapitulatif ci-dessous présente les phases de projet et leurs contenus du point de vue des espaces verts. Le Tableau 7 montre les deux principales catégories de projet de l'OFROU : les projets de construction ou d'aménagement et les projets de maintenance. Elles sont mises en parallèle avec les phases de projets selon le modèle SIA 112 [67].

Tableau 7 Vue d'ensemble des phases de planification et de conception.

Phases de projet selon SIA 112		Phases de projet : projets de construction et d'aménagement	Phases de projet : projets de maintenance – UPlaNS	Contenus pertinents pour les espaces verts
Définition des objectifs				
Études préliminaires		Étude préliminaire		Opportunité et faisabilité
Étude du projet	Avant-projet	Projet général (GP)	Concept global de maintenance (EK)	2 ^e étape EIE Aménagement paysager du projet (rapport et plan)
	Projet de l'ouvrage	Projet définitif selon LRN (AP)	Concept d'intervention (MK)	3 ^e étape EIE Aménagement paysager du projet
	Projet mis à l'enquête	Projet de détail (DP)	Projet d'intervention (MP)	Aménagement paysager du projet Appel d'offres
Appel d'offres				
Réalisation	Projet d'exécution	Exécution des travaux	Exécution des travaux	Suivi environnemental de la phase de réalisation Documentations pour l'exploitation
	Exécution			
	Mise en service			

Le manuel technique « Tracé / Environnement » [29] indique dans le détail quelles tâches doivent être menées à bien dans les diverses phases du projet. Les sections qui suivent précisent ces travaux en ce qui concerne l'aménagement des espaces verts.

4.4.1 Collaboration

Dans toutes les phases de l'APP, la coordination avec le donneur d'ouvrage et la direction générale du projet, ainsi qu'avec d'autres planificateurs, joue un rôle important, de même que la coordination avec les aspects liés au droit de l'environnement (RIE/notice d'impact, défrichement, élimination de la végétation des rives ou de haies).

Une planification réussie se caractérise par une coopération étroite avec les services cantonaux, ainsi que par la prise en compte des besoins de la population.

Garantir l'entretien futur des espaces verts constitue l'une des tâches centrales de l'APP. Les responsables de l'entretien doivent donc impérativement être associés à la

planification. Il convient en particulier de discuter avec les services d'entretien avant de prendre des décisions sur le positionnement de la clôture à faune, le choix d'un type de végétation ou l'accès aux espaces verts.

4.4.2 Documents de référence

L'aménagement paysager du projet se fonde sur des documents existants en matière de nature et de paysage. Il convient de tenir compte en particulier des bases suivantes :

- inventaires nationaux, cantonaux et communaux de paysages, d'habitats et d'espèces animales ou végétales ;
- stratégies de mise en réseau de la Confédération, des cantons et des communes ;
- planifications des cantons et des communes (plans directeurs et d'affectation, conceptions d'évolution du paysage) ;
- inventaires portant sur le patrimoine culturel ;
- documents de référence pour les routes nationales : inventaire de la végétation, plans d'entretien, clôture à faune, élagage et abattage de sécurité, néophytes envahissantes, droits et obligations.

Des relevés sur le terrain sont indispensables pour l'appréciation du paysage au sens du guide pratique « Esthétique du paysage » [65] (voir 4.3.4), ainsi que pour la saisie de l'état effectif.

4.4.3 Étude préliminaire

Dans le cadre de l'APP, à côté d'une délimitation du champ d'étude, on procède à une première appréciation sommaire fondée sur les documents disponibles, en tenant compte des contenus thématiques de l'APP. Cette appréciation couvre l'examen de la faisabilité et de l'opportunité du projet, il met en évidence d'éventuels conflits. Ces travaux se concluent par un plan de la situation et un rapport.

4.4.4 Projet général / concept global de maintenance

Documents à élaborer / prestations à fournir :

- Établissement et appréciation de l'état de l'équilibre de la nature et de l'esthétique du paysage ;
- Si nécessaire, les documents fédéraux, cantonaux et communaux disponibles doivent être complétés par des relevés *ad hoc* ;
- Appréciation analytique du paysage au sens du guide [64] ;
- Décrire les lignes caractéristiques du paysage. Facteurs d'identification, valeurs et fonctions qui caractérisent un paysage ;
- Remplir la matrice de pertinence APP. Elle montre quels thèmes devront être approfondis dans la phase de projet suivante ;
- Il convient de montrer quels travaux et dépenses sont nécessaires à cet effet.

Un plan conceptuel présente les premières réflexions concernant les thèmes de l'APP. Il comporte un rapport technique et des plans.

4.4.5 Projet définitif / concept d'intervention

Le projet définitif / concept d'intervention analyse les conséquences pour le paysage. Sont traités tous les contenus qui ont été identifiés à l'aide de la matrice de pertinence APP et sont prioritaires selon l'appréciation analytique du paysage. Le niveau d'approfondissement dépend de la pertinence obtenue pour les divers thèmes (élevée, moyenne, faible). Une analyse de conflits doit permettre de proposer des mesures d'optimisation.

Documents à élaborer / prestations à fournir :

- Un aménagement paysager du projet (APP) présente les résultats des travaux et investigations. Il comprend un rapport technique ainsi que des plans, des cartes détaillées et des vues en coupe. Il inclut les mesures d'aménagement, de reconstitution ou de remplacement, et de mise en réseau ;
- Relevé des populations de néophytes simultanément à la saisie de l'état effectif ;
- Mention des thèmes qui doivent être approfondis ou complétés durant la phase de projet suivante.

4.4.6 Projet de détail / projet d'intervention

Le contenu et le niveau d'approfondissement se fondent sur la classification des divers thèmes (pertinence élevée, moyenne, faible) lors de la phase de projet précédente.

Documents à élaborer / prestations à fournir :

- Le plan d'aménagement est notamment complété par des plans concernant les plantes, des listes de plantes et de semences, et des plans concernant le substrat et le matériel. Il comprend un rapport technique ainsi que des plans, des cartes détaillées et des vues en coupe ;
- Stratégie de lutte contre les néophytes envahissantes avant le début de la construction et stratégie à appliquer durant les travaux ;
- Soutien accordé à la direction de projet lors de réunions d'information ou lors des négociations portant sur des terrains ou sur des oppositions, sauvegarde des preuves si nécessaire ;
- Dispositions générales pour la direction et l'exécution des travaux ;
- Cahier des charges et exigences définis pour les entreprises chargées de la réalisation et éventuellement pour le suivi environnemental de la phase de réalisation : soutien et conseil octroyés au maître d'ouvrage pour l'attribution.

4.4.7 Exécution des travaux

Documents à élaborer / prestations à fournir :

- Direction et surveillance des travaux à effectuer dans le cadre de la thématique de l'APP ;
- Assurance-qualité lors de l'exécution de la construction, en particulier en ce qui concerne le matériel végétal utilisé et la végétalisation ;
- Lutte contre les néophytes envahissantes ;
- Conseils octroyés au maître d'ouvrage, à la direction de projet et à la direction des travaux ;
- Le cas échéant, investigations complémentaires et documents pour la réalisation (schémas et détails d'exécution).

4.4.8 Mise en service / documentation après achèvement du projet

Documents à élaborer / prestations à fournir :

- Plans de l'ouvrage réalisé ;
- Plans et instructions d'entretien ;
- Les documents doivent être établis de telle sorte que le futur service d'entretien puisse les intégrer dans ses procédures de travail.

5 Entretien courant

5.1 Principes de l'entretien courant

5.1.1 Mise en œuvre de l'aménagement

L'entretien courant prolonge sur le long terme les buts issus de l'aménagement. Pour que son déroulement soit efficient et axé sur des objectifs, des contacts et des discussions doivent avoir lieu entre les planificateurs et les responsables de l'entretien dès la conception du projet. En ce sens, les principes formulés dans le chapitre consacré à l'aménagement (voir 4.1) s'appliquent aussi à l'entretien courant.

5.1.2 Travaux d'entretien

La norme VSS 640660 [47] présente les travaux d'entretien à mener pour chaque type de végétation, ainsi que la périodicité de ces soins. Le respect de ces prescriptions est une condition pour préserver les divers aménagements sur le long terme. Les sections 5.2 à 5.7 précisent ces prescriptions et montrent quelles sont, dans ce domaine, les exigences spécifiques liées aux routes nationales. La qualité des travaux d'entretien doit être garantie au moyen de formations appropriées.

5.1.3 Planification de l'entretien

Les unités territoriales établissent une planification des soins couvrant tous les espaces verts. Celle-ci doit être maintenue à jour. Elle poursuit les buts suivants :

- Elle crée une vue d'ensemble des espaces verts existants, et en particulier des types de végétation à entretenir, des forêts (au sens de la loi), des secteurs prioritaires pour la biodiversité ainsi que des surfaces de remplacement ;
- Elle facilite l'entretien systématique des espaces verts ;
- Elle constitue une base utile pour un accord de prestations transparent et une bonne gestion des mandats ;
- Elle constitue un moyen de communication important, aussi bien à l'interne qu'à l'externe (riverains, par exemple) ;
- Elle sert de référence pour le contrôle et l'inspection.

Afin de permettre l'échange de données entre l'OFROU et les unités territoriales, on tiendra compte des indications de la section 3.4.2.

5.2 Types de végétation sans ligneux

5.2.1 Zone d'entretien intensif

Dans la zone d'entretien intensif, le but des travaux est d'assurer la sécurité et la disponibilité de la route, ainsi que de garantir un entretien économique (voir Fig. 12). Pour cela, la végétation est rabattue au moins deux fois par an.



Fig. 12 Sur les 2 à 4 m à partir du bord de la chaussée, l'entretien est intensif.

Les unités territoriales sont en grande partie libres de gérer l'emploi des machines, la périodicité des travaux et la valorisation du matériel coupé. Les aspects suivants doivent être pris en compte :

- Il faut viser une hauteur de coupe de 10 cm. On réduit ainsi le risque de blesser les animaux qui vivent près du sol. Cette mesure est surtout importante pour les lézards. En outre, le sol subit ainsi moins de dommages, ce qui freine l'installation des néophytes envahissantes et des plantes problématiques ;
- L'aspiration du matériel coupé présente des avantages du point de vue de l'exploitation. Il évite l'obstruction des caniveaux et puits d'évacuation des eaux, et réduit également l'accumulation de nutriments pour les plantes. Cependant, il a aussi de graves conséquences pour la faune. Une grande partie des petits animaux (coléoptères, araignées, papillons, etc.) qui ne sont pas tués lors de la fauche sont aspirés. L'aspiration présente en outre l'inconvénient de rendre difficile la propagation des plantes par les semences. Lorsque les néophytes envahissantes et plantes problématiques sont déjà répandues, cet aspect peut toutefois constituer un avantage, à condition que le matériel végétal soit éliminé de manière appropriée ;
- Le fait de laisser sur place le matériel coupé (broyage ou mulching) a des effets ambivalents : les avantages de cette méthode correspondent en gros aux désavantages de l'aspiration et inversement. En outre, lorsqu'une prairie est haute, le matériel peut être si important qu'il endommage la couche herbeuse, favorisant ainsi les néophytes envahissantes et les plantes problématiques ;
- Le matériel coupé doit être éliminé correctement. C'est particulièrement le cas s'il contient des déchets, des néophytes envahissantes ou des plantes problématiques.

5.2.2 Zone d'entretien extensif

Dans la zone d'entretien extensif, le but des travaux est de garantir la sécurité du trafic et de préserver et encourager la qualité écologique des types de végétation sans ligneux.

Les types de végétation sans ligneux de la zone d'entretien extensif constituent en général des surfaces de grande valeur écologique. On les trouve souvent dans des secteurs prioritaires pour la biodiversité. Il convient d'éviter ici l'emploi de faucheuses-broyeuses. En règle générale, le matériel est réuni et laissé en tas sur place ou emporté.

Sur les surfaces de grande valeur écologique, l'opportunité des mesures d'optimisation suivantes doit être examinée :

- **Différencier l'entretien des diverses zones selon qu'elles sont exposées ou non aux néophytes envahissantes et aux plantes problématiques** : dans les zones envahies par les néophytes, il peut être judicieux d'augmenter la fréquence des entretiens en luttant spécifiquement contre ces espèces (voir 3.7, 4.1.4 et 5.5) ;
- **Préserver des surfaces refuges** : si toutes les surfaces ne sont pas fauchées en même temps ou que des parties sont volontairement laissées telles quelles, la petite faune peut s'y réfugier ou y passer l'hiver ;
- **Laisser des bandes de jachère** : la création de bandes de jachère constitue un autre moyen d'encourager la biodiversité. Ces surfaces doivent être entretenues comme une orée. Il convient de toujours veiller à ce qu'il n'y ait ni néophytes envahissantes ni plantes problématiques dans les environs.

5.2.3 Types d'interventions d'entretien

On mènera régulièrement les interventions d'entretien suivantes :

- **Fauchage** : la coupe se fait à l'aide de faucheuses à barre ou d'équipements de fauchage utilisés à la main. Le mécanisme utilisé fauche l'herbe en une seule coupe nette, ce qui réduit autant que possible le danger pour les animaux qui se tiennent dans la végétation. Dans la zone d'entretien extensif, ces techniques douces doivent être utilisées chaque fois que cela est possible. Les déchets végétaux doivent être évacués une fois secs ;
- **Broyage (mulching)** : l'herbe est coupée à l'aide de pièces en métal. La rotation rapide de ces pièces réduit la végétation en petits morceaux. Les animaux qui s'y cachent sont menacés à plusieurs reprises en un seul passage. Les faucheuses-broyeuses ne devraient être utilisées que dans les zones d'entretien intensif. Remarque : lorsque les déchets végétaux sont laissés à terre après le broyage, on parle souvent de « mulching ».

On peut aussi faire pâturer les surfaces qui s'y prêtent si elles ne sont pas situées à proximité immédiate de la chaussée.

5.3 Types de végétation avec ligneux

5.3.1 Buts

Le but des interventions d'entretien est de créer et maintenir à long terme une végétation ligneuse bien structurée et riche en espèces. Les interventions doivent se limiter au minimum et leur coût rester bas.

Pour atteindre ce but, les principes suivants doivent être appliqués à l'entretien courant :

- Les espèces ligneuses à croissance lente sont moins fortement rabattues que celles qui grandissent vite. Cette manière de faire sélective exige une bonne connaissance des espèces ;
- Dans les surfaces où dominant les espèces à croissance rapide (par ex. le cornouiller sanguin, *Cornus sanguinea*), il convient de favoriser expressément les espèces à croissance lente ;
- Les interventions d'entretiens doivent être menées de manière à ce qu'aucune mesure ne soit plus nécessaire jusqu'à la prochaine intervention prévue, à l'exception éventuelle d'une coupe annuelle le long des chemins et des limites de parcelle ;
- Il convient de prévoir une rotation pour les arbres et arbustes de taille élevée. En préservant quelques arbres et grands arbustes, on crée un niveau structurel supplémentaire dans la zone boisée. Lorsque des spécimens âgés doivent être supprimés pour des raisons de sécurité, des spécimens plus jeunes devraient pouvoir reprendre leurs fonctions après une période de transition la plus courte possible. Lors de la planification de cette rotation, la stabilité des arbres et les exigences liées à la sécurité passive doivent être prises en considération.



Fig. 13 En préservant quelques arbres et arbustes de grande taille dans les talus, on crée un niveau structurel supplémentaire.

Les interventions de plus grande ampleur dans les zones boisées provoquent souvent des réclamations des riverains. Une information régulière sur les travaux d'entretien dans les espaces verts peut apporter une aide dans ce domaine. Dans des cas critiques, une information préalable ciblée (médias, feuilles d'information dans les boîtes aux lettres) s'avère utile.

5.3.2 Types d'interventions d'entretien

Différents types d'interventions d'entretien sont mentionnés dans la norme VSS 604725 [60] et utilisés dans la pratique :

- **Forte éclaircie** : les arbustes à croissance rapide et les arbres sont rabattus fortement ou même jusqu'à la souche. Les arbustes à croissance lente ne sont rabattus que si nécessaire. Après l'intervention, la proportion de ligneux qui subsiste se situe entre 20 et 40 % du volume initial. Vue du ciel, cette végétation couvre au moins la moitié du sol. Le matériel coupé est raccourci et laissé sur place. La coupe d'éclaircissement est l'intervention d'entretien la plus courante le long des autoroutes ;
- **Recépage** : les arbustes et parfois aussi des arbres sont coupés directement au-dessus du sol, afin qu'ils rejettent. Cette intervention ne devrait être menée qu'avec retenue. Elle peut toutefois s'imposer pour d'étroites bandes ligneuses ou pour des bosquets bien établis et plutôt uniformes à l'intérieur d'une surface de plus grande taille (par ex. noisetier, épine noire) ;
- **Éclaircie sélective** : Dans un peuplement, on favorise certains arbres de manière ciblée en éliminant leurs concurrents. Dans les espaces verts des routes nationales, cette approche sylvicole se limite aux grandes surfaces d'un seul tenant ;
- **Taille d'entretien / rabattage** : Toute la végétation ligneuse est rabattue depuis le côté, généralement une fois par an. L'intervention se fait le plus souvent à la machine. Cette méthode est utilisée le long des clôtures à faune et des chemins, ainsi qu'aux limites de parcelles. Les haies taillées sont rabattues depuis le haut ou le côté.



Fig. 14 Surface boisée fortement éclaircie. Entre 20 et 40 % de la végétation ligneuse initiale subsiste après l'intervention.

5.3.3 Longueur des tronçons d'entretien

Il convient de répartir sur plusieurs années l'entretien des types de végétation riches en espèces ligneuses. Une longueur de 50 m peut être utilisée comme valeur indicative pour les tronçons d'entretien. Les travaux se font sur trois ans consécutifs. Suit une pause, dont la longueur varie en fonction de la périodicité retenue (dans les unités territoriales, l'entretien de la végétation ligneuse se fait souvent sur un cycle de sept ans). La première année, un tiers est éclairci, l'année suivante le deuxième tiers et la troisième année le dernier. Les années suivantes (dont le nombre varie en fonction de la périodicité retenue), on renonce à toute intervention (sauf tailles de soins).

Les petites surfaces ligneuses (environ 100 m ou moins) peuvent être entretenues en une fois ou en l'espace de deux ans.



Fig. 15 Le premier tiers de la surface ligneuse a été entretenu l'année précédente (premier plan), le deuxième tiers l'année de la prise de vue (milieu). Le dernier tiers sera entretenu l'année suivante (arrière-plan).



Fig. 16 La valeur indicative pour la longueur des tronçons est de 50 m. Le matériel végétal coupé peut être laissé sur place une fois réduit en plus petits morceaux.

5.3.4 Déchets végétaux

Là où la pente du talus le permet, les déchets végétaux peuvent généralement être réduits en petits morceaux et abandonnés sur place (voir Fig. 16). Ce faisant, il faut veiller à ce que ces déchets se décomposent avant l'intervention d'entretien suivante. Cette variante bon marché a l'avantage de ne pas nécessiter de grosses machines. Afin que le matériel se décompose donc plus rapidement, il est encore coupé deux à trois fois.

Lorsque les quantités de déchets végétaux sont plus considérables, la production de bois d'énergie peut s'imposer. Cela s'applique en particulier aux surfaces où l'on trouve beaucoup de perchis, comme c'est souvent le cas lorsque les interventions sont longtemps restées insuffisantes.

5.3.5 Forêt au sens de la loi

Pour les surfaces de végétation ligneuse qui constituent de la forêt au sens de la loi, il faut consulter le service forestier compétent avant toute intervention (voir 3.8).

5.3.6 Surfaces de grande valeur écologique

Sur les surfaces de grande valeur écologique, l'opportunité des mesures d'optimisation suivantes doit être examinée :

- **Favoriser les arbustes à épines** : ces arbustes offrent un habitat et un refuge à un nombre particulièrement élevé d'espèces animales. Toutefois, ils sont souvent trop fortement rabaissés, parce qu'ils peuvent causer des blessures lors des travaux d'entretien. Sur les surfaces de grande valeur écologique, il faudrait plutôt favoriser ces arbustes ;
- **Favoriser les passages vers les types de végétation sans ligneux** : le domaine de transition entre les zones boisées et les prairies se distingue par une grande variété d'espèces. Il est donc souhaitable qu'une lisière soit entretenue entre les prairies et les zones à végétation ligneuse. En alternance, celle-ci peut être laissée telle quelle comme bande herbagère non fauchée. Si la zone de transition est aménagée sous une forme sinueuse, cet habitat est encore mieux valorisé ;
- **Favoriser les petites structures** : les lisières de bosquets se prêtent bien à la création de petites structures. Les tas de branches ou de bois empilé qui utilisent des déchets de coupe sont par exemple intéressants. Cette méthode présente des avantages écologiques, mais aussi économiques.



Fig. 17 Dans ce secteur prioritaire pour la biodiversité, prairies et végétation ligneuse sont bien imbriquées. Il en résulte des zones de transition et des lisières particulièrement larges entre les deux types de végétation. Les petites structures comme les murgiers mettent encore davantage cette surface en valeur.

5.4 Clôtures à faune

Les clôtures à faune remplissent mieux leur fonction lorsque des espèces ligneuses croissent jusqu'au grillage au moins d'un de leurs côtés (de préférence du côté extérieur). Cela gêne les chevreuils et les cerfs susceptibles de sauter par-dessus.

La clôture doit être débarrassée de la végétation indésirable. En règle générale, une intervention menée dans le cadre du calendrier d'entretien fixé pour la végétation ligneuse (environ tous les sept ans) s'avère suffisante.

Pour les clôtures qui sont situées à proximité de la route ou longent un chemin sur leur côté extérieur, il faut procéder chaque année à une coupe verticale afin d'éliminer la végétation ligneuse qui travers le grillage. Cela peut généralement se faire à la machine.



Fig. 18 Une coupe d'entretien verticale préserve la fonctionnalité de la clôture.

Si les conditions l'exigent (accès, place disponible), la clôture peut être dégagée chaque année ou tous les deux ans, afin que le grillage ne soit pas envahi par la végétation.



Fig. 19 Une clôture bien dégagée avec un espace disponible limité.

5.5 Néophytes envahissantes et plantes problématiques

5.5.1 Principes de la lutte

Dans sa lutte contre les néophytes envahissantes, l'OFROU se fonde sur les fiches d'Info Flora et sur les recommandations de l'AGIN. Les exigences spécifiques à l'entretien des routes nationales sont décrites dans une fiche technique de l'OFROU.

Les prescriptions de l'OFROU pour la lutte contre les néophytes envahissantes et les plantes problématiques se fondent sur les principes suivants :

- Une priorité est donnée pour chaque zone et chaque espèce. Cette priorité reflète l'urgence du problème ;
- La priorité 1 est attribuée aux espèces qui menacent la santé ou se propagent rapidement. Celles-ci doivent être éliminées ou contenues ;
- La priorité 2 correspond aux espèces et aux zones moins problématiques qui demandent malgré tout une attention accrue. Il faut prévoir des mesures de contention afin d'éviter une nouvelle diffusion ;
- La priorité 3 s'applique à toutes les autres espèces de la liste noire. Elle rend attentif au fait qu'en quelques années d'autres néophytes envahissantes pourraient y causer des problèmes de grande ampleur.

Trois niveaux sont également définis pour la procédure de lutte :

- Pour l'ambrosie à feuilles d'armoise (*Ambrosia artemisiifolia*) et la berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*), deux espèces particulièrement dangereuses pour la santé, l'objectif doit être l'élimination totale. Ces deux plantes, relativement faciles à combattre, ne sont pas encore trop répandues ;
- Pour la plupart des autres espèces et zones, il est judicieux de procéder au cas par cas. La plupart du temps, elles sont si répandues qu'il n'est guère possible de les évincer. Il convient donc de définir des priorités claires ;
- Pour un nombre réduit d'espèces, aucune lutte active n'est prévue pour l'instant.

5.5.2 Lutte contre les néophytes envahissantes et les plantes problématiques

La lutte contre les néophytes envahissantes et les plantes problématiques incombe aux unités territoriales. Ce sont elles qui localisent les populations importantes et définissent les mesures de lutte et de prévention requises. Les activités sont coordonnées avec les cantons et les communes, ainsi qu'avec les exploitants voisins si cela est possible et judicieux. Les unités territoriales intègrent les mesures de lutte dans leurs planifications.

Dans la pratique, la lutte contre les plantes problématiques constitue une tâche cantonale. Pour les populations de grande taille, les services cantonaux compétents peuvent décider d'intervenir. La gestion de ces cas varie d'un canton à l'autre.

Il faut accorder une place importante à la prévention. Les petites populations, plus faciles à combattre, doivent être privilégiées ; cela permet d'empêcher une nouvelle diffusion.

Les surfaces d'élagage et d'abattage de sécurité méritent une attention particulière. Après une intervention de grande ampleur, elles présentent souvent des sols sans végétation, que les néophytes envahissantes peuvent coloniser très rapidement.

5.6 Autres éléments et aspects

5.6.1 Surfaces de remplacement

En fonction des décisions qui ont été prises à leur sujet, les surfaces de remplacement peuvent nécessiter des soins particuliers, qui doivent être mentionnés dans les plans d'entretien correspondants. La directive ASTRA 18006 « Entretien des surfaces de remplacement » [26] sert de référence.

5.6.2 Ouvrages de franchissement

L'entretien des ouvrages de franchissement conçus pour la faune devrait être défini lors de l'autorisation des plans et intégré aux plans d'entretien. La directive ASTRA 18008 « Ouvrages de franchissement pour la faune » [27], avec sa section concernant l'exploitation, sert de référence. Il faut en outre veiller à maintenir à long terme la perméabilité des ouvrages de franchissement qui ne sont pas spécifiques à la faune. Les dépôts non autorisés et les utilisations par des tiers doivent être supprimés.

5.6.3 Petites structures

Il faut contrôler régulièrement les petites structures et, si nécessaire, les entretenir :

- Les murs et les niches pierreuses peuvent rapidement être couverts par la végétation et cesser ainsi de servir de réservoirs de chaleur aux petits animaux. On doit donc les contrôler au moins tous les deux ans et, si nécessaire, les libérer des plantes qui les colonisent. Les ronces et autres plantes envahissantes à croissance rapide devraient être déterrées ;
- Les tas de branches ou de bois tendent à se décomposer. À chaque nouvel entretien de la végétation ligneuse, on examinera s'ils doivent être renouvelés ;
- À quelques années d'intervalle, on vérifiera les possibilités de nidification offertes aux oiseaux, chauves-souris et abeilles sauvages et on les remplacera le cas échéant.

5.6.4 Voisinage

L'entretien courant doit veiller à « éviter tout excès au détriment de la propriété du voisin » (art. 684 CC) dans le cadre des dispositions du droit fédéral (décision d'approbation des plans, LPN, LFo, etc.). Si les exigences de la présente directive sont respectées, on peut partir de l'idée qu'il n'y a pas d'impacts excessifs. D'éventuelles plaintes des voisins restent possibles. Il convient dans ce cas de rechercher le dialogue.

En règle générale, les thèmes suivants occupent le premier plan en cas de réclamation :

- ombre portée sur la parcelle voisine ;
- croissance de végétation ligneuse ou de plantes problématiques vers la parcelle voisine ;
- élimination de la protection visuelle contre la route nationale suite à une intervention d'entretien ;
- disparition d'une protection contre le bruit supposée ou perçue suite à une intervention d'entretien.



Fig. 20 La clôture marque la limite entre le terrain agricole et la route nationale. Sur son côté droit, c'est l'agriculteur qui est responsable de contenir la croissance des arbustes.

5.7 Élagage et abattage de sécurité

5.7.1 Procédure : concept / première évaluation

Les surfaces concernées par l'élagage et l'abattage de sécurité sont généralement situées en dehors du périmètre d'entretien. Les interventions doivent donc impérativement être négociées et convenues avec les propriétaires fonciers (voir 3.8.1).

L'exécution de l'élagage et de l'abattage de sécurité incombe aux filiales de l'OFROU. Ce sont elles qui la financent et veillent à ce que la procédure soit clairement réglementée dans leur domaine de compétence.

En coopération avec les services forestiers cantonaux compétents et les propriétaires fonciers, les filiales élaborent un concept pour l'élagage et l'abattage de sécurité. En règle générale, cela se fait en collaboration avec les unités territoriales. On évalue toutes les surfaces d'élagage et d'abattage de sécurité, avant de définir des mesures appropriées et de fixer la procédure.

Dans un premier temps, des experts de la sylviculture et de la protection des arbres évaluent et dressent un procès-verbal de la stabilité des arbres sur une bande de 30 m de large des deux côtés de la chaussée. En fonction du terrain, cette bande peut aussi atteindre jusqu'à 60 m. L'élagage et l'abattage de sécurité figurent au centre de l'attention, mais la fonction protectrice de la forêt et les éventuels processus causant des dommages (par ex. chutes de pierres) doivent aussi être pris en compte. Cela permet de saisir la situation dans son ensemble.

Les critères suivants permettent d'évaluer le peuplement :

- pente de la surface ;
- fermeture du peuplement ;
- hauteur des arbres par rapport au profil à 45° ;
- distance entre forêt et route ;
- minceur des arbres (rapport entre leur hauteur et le diamètre de leur tronc) ;
- stabilité du sol ;
- autres facteurs tels que couronne sèche, arbres tombés ou inclinés, bois mort, etc. ;
- état de santé (coup de soleil, champignons, infestations par des insectes, etc.).

À l'aide de ces critères, on définit pour chaque surface la suite de la procédure ainsi que la priorité de l'intervention :

- Dans le secteur situé à moins de 10 m du bord de la chaussée, on évacue tous les arbres présentant un risque pour la sécurité. Les spécimens stables peuvent être tolérés si la sécurité des usagers de la route au sens de la norme VSS 640561 [41] reste garantie ;
- Dans le secteur éloigné de 10 à 30 m (ou jusqu'à 60 m) de la chaussée, des experts de la sylviculture et de la protection des arbres évaluent spécifiquement la situation de danger. Ils identifient les interventions nécessaires et définissent des mesures pour remédier aux dangers. Ces mesures sont mises en œuvre par les filiales ;
- Parmi les mesures possibles figurent les éclaircies de stabilité, l'abattage d'arbres peu stables et le rajeunissement groupé. Dans des cas exceptionnels, l'évacuation d'un peuplement peut s'avérer judicieuse. Les mesures ont pour but de créer une lisière étagée et stable.

5.7.2 Mise en œuvre du concept / des mesures

Les mesures sont appliquées conformément aux priorités définies. Les filiales se chargent de la mise en œuvre d'entente avec les unités territoriales, les propriétaires fonciers et les services forestiers.

En règle générale, les interventions ne doivent pas dépasser une longueur de 200 m. En cas d'évacuation d'un peuplement, on peut assister à une forte croissance de néophytes envahissantes. Par conséquent, lorsque l'évacuation est incontournable, la présence de telles plantes sur la surface libérée doit être contrôlée durant les cinq à dix premières années. Si elle est avérée, des mesures de lutte sont indispensables. En fonction du site, le semis d'espèces indigènes peut contrecarrer le développement des néophytes.

5.7.3 Travaux de suivi

En fonction de leur stabilité, les peuplements de la zone d'élagage et d'abattage de sécurité doivent être contrôlés au moins tous les cinq ans. De nouvelles mesures et priorités peuvent en découler. Pour les peuplements stables, ou lorsqu'il n'y a plus d'arbres, cet intervalle peut être allongé.

Il convient d'identifier clairement les surfaces d'élagage et d'abattage de sécurité. Si une banque de données sur les espaces verts est alimentée, les indications liées à ces surfaces doivent y être saisies sous la forme d'attributs descriptifs (voir 3.4.2). Si le contrôle des peuplements induit des adaptations des mesures ou des priorités, celles-ci doivent aussi y être mises à jour.

6 Surveillance

Dans le domaine des espaces verts, la surveillance a pour objectif d'inspecter et de contrôler le respect des exigences définies dans les directives et dans le manuel technique d'exploitation.

6.1 Contrôle

Le contrôle surveille la qualité des travaux d'entretien courant effectués. L'attention porte sur les activités destinées à maintenir les espaces verts en bon état. Le contrôle vérifie si ont été atteints les objectifs supérieurs « Conservation du réseau » et « Sécurité routière et fluidité du trafic » tels que définis par la directive en vigueur pour le produit partiel Entretien des espaces verts [23] dans le manuel technique d'exploitation. Il se fait en permanence à travers des observations de l'OFROU, des contrôles autonomes menés par les unités territoriales ainsi que les réclamations des usagers.

Des indicateurs pouvant être mesurés de manière univoque et évalués simplement et clairement doivent être élaborés de manière à ce qu'ils garantissent le respect des standards définis dans la présente directive pour le moyen et le long termes. Ils serviront à évaluer de manière appropriée les fonctions des espaces verts au sens de la section 3.1, en permettant notamment de surveiller les exigences suivantes pour l'entretien courant (liste non exhaustive) :

Objectif de prestations « Sécurité routière et fluidité du trafic »

- Les travaux d'entretien des espaces verts ne gênent ni la sécurité routière, ni la fluidité du trafic ;
- Les espaces verts sont entretenus de telle manière que reste garantie à tout moment une vue dégagée sur les signaux et les panneaux de signalisation.

Objectif de prestations « Conservation du réseau »

- Le type de taille est adapté à chaque type de végétation ;
- L'entretien des espèces ligneuses permet de créer de la végétation richement structurée ;
- Dans les prairies, la hauteur de coupe minimale usuelle de 10 cm est respectée ;
- Les néophytes envahissantes et les plantes problématiques sont contenues conformément aux objectifs et ne s'étendent pas ;
- Si des déchets végétaux sont produits, ils sont éliminés de manière appropriée ;
- Les obligations envers le voisinage sont respectées ;
- La fonctionnalité de la clôture est assurée, tout comme celle des petites structures destinées aux animaux de faible taille.

6.2 Inspection

L'inspection relève l'état des espaces verts. Outre l'entretien courant, la remise en état et la préservation figurent à l'avant-plan. L'inspection évalue l'évolution à long terme des espaces verts, ainsi que le respect des objectifs d'aménagement et la qualité de ceux-ci. Organisée par les filiales, elle est menée à des intervalles de cinq ans. Son accent porte sur les surfaces d'entretien extensif.

L'inspection doit notamment permettre de surveiller les exigences suivantes (liste non exhaustive) :

- La diversité des espèces et des structures dans les surfaces ligneuses est préservée et, si nécessaire, favorisée ;
- Les interventions d'entretien produisent les résultats visés dans les divers types de végétation ;

- Les néophytes envahissantes et les plantes problématiques sont contenues conformément aux objectifs et ne s'étendent pas ;
- La structure et la composition des espèces des surfaces de grande valeur écologique sont conservées et favorisées dans les secteurs prioritaires pour la biodiversité ;
- La fonctionnalité des petites structures destinées aux animaux de faible taille est assurée ;
- La fonctionnalité des surfaces de remplacement et des passages destinés spécifiquement à la faune est assurée ;
- Le bon fonctionnement de la clôture à faune est garanti.

La procédure de l'inspection s'inspire pour l'essentiel de celle appliquée aux ouvrages de construction. On attribue l'une des cinq catégories d'évaluation à chaque surface inspectée en se fondant sur une grille d'appréciation. Cette évaluation débouche sur des recommandations adressées aux filiales. Ces dernières les examinent et, le cas échéant, formulent les mesures nécessaires. Les détails de l'inspection sont consignés dans un document séparé.

Glossaire

Terme	Signification	Source
Aspiration	Les déchets végétaux produits sont aspirés. Généralement utilisée en combinaison avec le broyage.	nateco
AGIN	Le Groupe de travail Plantes invasives (AGIN) est constitué de représentants des services cantonaux suivants : services de la protection de l'environnement (CDPNP), services de la nature et du paysage (CCE), services des forêts (CIC), services phytosanitaires (SPC), ainsi que services de l'agriculture (COSAC). Il inclut également des experts et des représentants de secteurs d'activités. L'AGIN élabore des fiches et des recommandations pour la lutte contre les néophytes envahissantes.	OFEV
Recépage	Technique consistant à rabattre les arbustes ou même certains arbres au niveau du sol, afin qu'ils rejettent.	Directive d'entretien BL
Projet d'aménagement	Par projet d'aménagement, on entend autant la construction que l'aménagement proprement dit d'une route nationale.	ASTRA 21001
Forte éclaircie	Les arbres et arbustes à croissance rapide sont recépés ou fortement rabattus. Les arbustes à croissance lente ne sont quelque peu rabattus qu'en cas de nécessité.	Directive d'entretien BL
Alignements	Les alignements correspondent à des lignes définies au plan juridique qui déterminent l'écart minimal entre une construction ou une installation et la chaussée. Ils permettent de laisser l'espace routier dégagé. Pour les routes nationales, en fonction de leur classification, cette distance se situe en règle générale entre 15 et 25 m à partir de l'axe de la route.	OFROU
Entretien courant ou entretien d'exploitation	La conservation de la végétation nécessite un entretien d'exploitation. L'objectif suprême des mesures d'entretien est la garantie de la sécurité du trafic et le maintien des fonctions liées au projet. L'entretien des espaces verts doit se dérouler de la manière la plus économique, la plus conforme à la station et avec le plus de respect pour l'environnement possible. Les milieux naturels de la flore et de la faune ainsi que la biodiversité et la mise en réseau des milieux naturels doivent être conservés et favorisés. Il faut accorder une attention particulière aux néobiontes.	SN 640660
Éclaircie sélective	L'éclaircie sélective est une mesure d'entretien sylvicole qui consiste à retirer un grand nombre d'arbres dans un peuplement, de manière ciblée.	nateco
Projet de maintenance	Projet qui couvre en règle générale un tronçon d'une longueur comprise entre 5 et 15 km. Il comprend généralement toutes les infrastructures de l'installation routière. Un tronçon de ce type est dit « UPlaNS ».	ASTRA 21001
Surfaces de remplacement	Par surfaces de remplacement, on entend toutes les surfaces incluant des mesures de reconstitution, de compensation ou de remplacement au sens de la LPN.	
Mesures de remplacement	Par mesures de remplacement, on entend les mesures de remplacement et de reconstitution au sens de l'art. 18, al. 1ter, LPN.	ASTRA 18006
Faune	« Faune » est un terme générique désignant toutes les espèces animales. Dans la présente directive, « faune » et « animaux sauvages » sont synonymes.	ASTRA 18008
Gabion	Corbeille de métal contenant des cailloux.	OFROU
UT	Unité territoriale	OFROU
Espace vert	Il s'agit de l'espace au sens étroit ou plus large des infrastructures de transport où la végétation (parties souterraines et aériennes des plantes) peut se développer.	SN 640660
Génie biologique	Par génie biologique, on entend des techniques de construction en matière de terrassements et constructions hydrauliques à l'aide de végétaux et de méthodes de construction issues de l'ingénierie.	SN 640621
Plan conceptuel Espaces verts	Établi au niveau de l'avant-projet, il fixe les principes d'aménagement pour les projets de grande ampleur.	SN 640660
Faucher	Faucher, c'est couper l'herbe sur une surface et l'évacuer.	SN 640660
Broyer	Broyer, c'est couper l'herbe sur une surface, mais en laissant le tout sur place.	SN 640660

Néophytes	Les néophytes sont des plantes sauvages non indigènes qui ont été introduites dans la flore indigène par l'activité de l'homme après 1500. Il faut prêter une attention particulière aux néophytes envahissants. Ils se disséminent de façon incontrôlée, menacent l'environnement et entravent la biodiversité.	SN 640660
Tronçon d'entretien	Tronçon sur lequel un cycle entier d'entretien est effectué. Pour la végétation boisée, si seule une partie de la surface est entretenue une année (généralement un tiers), le tronçon d'entretien comprend la surface de l'ensemble de l'intervention.	nateco
Plan de soins	Il fixe le type et la périodicité des soins et fait partie des documents finaux.	SN 640660
Ouvrages de franchissement	Les ouvrages de franchissement sont des ouvrages de divers types qui permettent aux animaux sauvages de traverser une route ou une voie ferrée (voir aussi « passage à faune »).	ASTRA 18008
Rabattage / taille de soin	De temps en temps, toute la végétation ligneuse est rabattue depuis le haut ou depuis le côté. Les soins se font à la machine ou à la main.	Directive d'entretien BL
Évacuer les déchets végétaux	Les déchets végétaux produits sont rassemblés et emmenés. Cette technique est généralement combinée avec le fauchage.	nateco
Plan d'aménagement routier	Élaboré au niveau du projet définitif, il fixe le type de végétation de la nouvelle plantation selon la norme [47] en dehors des agglomérations.	SN 640660
Périmètre d'entretien	Correspond au périmètre des routes nationales et fait référence en particulier aux prestations d'entretien qui doivent y être fournies.	OFROU
Succession	La succession est l'évolution dans le temps des types de végétation qui suivent leur cycle naturel, par ex. en passant de la végétation rudérale à une mégaphorbiaie puis à une végétation ligneuse.	SN 640660
Animaux sauvages	Sont considérées ici comme des animaux sauvages toutes les espèces de vertébrés non domestiquées qui vivent en liberté. Dans la présente directive, ce terme est utilisé comme un synonyme de « faune ».	ASTRA 18008
Passages à faune et ouvrages destinés spécifiquement à la faune	Les passages à faune sont des ouvrages qui permettent aux animaux sauvages de traverser une infrastructure de transport de manière (relativement) sûre. Ils limitent ainsi la fragmentation des habitats induite par cette voie de communication et contribuent au respect des exigences de l'art. 18, al. 1 ^{er} , LPN. Dans le présent document, ce terme recouvre également les ouvrages de franchissement destinés aux amphibiens.	ASTRA 18008

Bibliographie

Lois fédérales de la Confédération suisse

-
- [1] Confédération suisse (1966), « **Loi fédérale du 1^{er} juillet 1966 sur la protection de la nature et du paysage (LPN)** », RS 451, www.admin.ch.
 - [2] Confédération suisse (2008), « **Loi fédérale du 8 mars 1960 sur les routes nationales (LRN)** », RS 725.11, www.admin.ch.
 - [3] Confédération suisse (1983), « **Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (Loi sur la protection de l'environnement, LPE)** », RS 814.01, www.admin.ch.
 - [4] Confédération suisse (1991), « **Loi fédérale du 24 janvier 1991 sur la protection des eaux (LEaux)** », RS 814.20, www.admin.ch.
 - [5] Confédération suisse (1991), « **Loi fédérale du 4 octobre 1991 sur les forêts (Loi sur les forêts, LFo)** », RS 921.0, www.admin.ch.
 - [6] Confédération suisse (1907), « **Code civil suisse du 10 décembre 1907** », RS 210, www.admin.ch.
-

Ordonnances de la Confédération suisse

-
- [7] Confédération suisse (1991), « **Ordonnance du 16 janvier 1991 sur la protection de la nature et du paysage (OPN)** », RS 451.1, www.admin.ch.
 - [8] Confédération suisse (2007), « **Ordonnance du 7 novembre 2007 sur les routes nationales (ORN)** », RS 725.111, www.admin.ch.
 - [9] Confédération suisse (2005), « **Ordonnance du 5 juin 2015 sur la protection contre les substances et les préparations dangereuses (Ordonnance sur les produits chimiques, OChim)** », RS 813.11, www.admin.ch.
 - [10] Confédération suisse (1988), « **Ordonnance du 19 octobre 1988 relative à l'étude de l'impact sur l'environnement (OEIE)** », RS 814.011, www.admin.ch.
 - [11] Confédération suisse (1991), « **Ordonnance du 27 février 1991 sur la protection contre les accidents majeurs (Ordonnance sur les accidents majeurs, OPAM)** », RS 814.012, www.admin.ch.
 - [12] Confédération suisse (1998), « **Ordonnance du 1^{er} juillet 1998 sur les atteintes portées aux sols (OSol)** », RS 814.12, www.admin.ch.
 - [13] Confédération suisse (1998), « **Ordonnance du 28 octobre 1998 sur la protection des eaux (OEaux)** », RS 814.201, www.admin.ch.
 - [14] Confédération suisse (1990), « **Ordonnance du 10 décembre 1990 sur le traitement des déchets (OTD)** », RS 814.600, www.admin.ch.
 - [15] Confédération suisse (2005), « **Ordonnance du 18 mai 2005 sur la réduction des risques liés à l'utilisation de substances, de préparations et d'objets particulièrement dangereux (Ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques, ORRChim)** », RS 814.81, www.admin.ch.
 - [16] Confédération suisse, « **Ordonnance du 10 septembre 2008 sur l'utilisation d'organismes dans l'environnement (Ordonnance sur la dissémination dans l'environnement, ODE)** », RS 814.911, www.admin.ch.
 - [17] Confédération suisse, « **Ordonnance du 27 octobre 2010 sur la protection des végétaux (OPV)** », RS 916.20, www.admin.ch.
 - [18] Confédération suisse (1992), « **Ordonnance du 30 novembre 1992 sur les forêts (Ordonnance sur les forêts, OFo)** », RS 921.01, www.admin.ch.
-

Directives de l'Office fédéral des routes (OFROU)

-
- [19] Office fédéral des routes OFROU (2008), « **Profils types, aires de repos et de ravitaillement des routes nationales** », Directive ASTRA 11001, www.astra.admin.ch.
 - [20] Office fédéral des routes OFROU (2006), « **Construction des routes nationales – Développement des projets** », Directive ASTRA 11004, www.astra.admin.ch.
-

-
- [21] Office fédéral des routes OFROU (2011), « **Exploitation RN – Sécurité au travail** », *Directive ASTRA 16110*, V2.91, www.astra.admin.ch.
-
- [22] Office fédéral des routes OFROU (2014), « **Exploitation RN – Dispositions générales contraignantes applicables aux produits partiels – Objectifs en matière de prestations, prestataires, standards et indicateurs, surveillance et exploitation** », *Directive ASTRA 16200*, V3.xxa, www.astra.admin.ch.
-
- [23] Office fédéral des routes OFROU (2014), « **Exploitation RN – Produit partiel Entretien des espaces verts** », *Directive ASTRA 16230*, V3.xxa, www.astra.admin.ch.
-
- [24] Office fédéral des routes OFROU (2008), « **Liste de contrôle environnement pour les projets de routes nationales non soumis à l'EIE** », *Directive ASTRA / OFEV 18002*, V1.00, www.astra.admin.ch.
-
- [25] Office fédéral des routes OFROU (2013), « **Traitement des eaux de chaussée des routes nationales** », *Directive ASTRA 18005*, V1.10, www.astra.admin.ch.
-
- [26] Office fédéral des routes OFROU (2013), « **Entretien des surfaces de remplacement** », *Directive ASTRA 18006*, V2.11, www.astra.admin.ch.
-
- [27] Office fédéral des routes OFROU (2014), « **Ouvrages de franchissement pour la faune** », *Directive ASTRA 18008*, V1.00, www.astra.admin.ch.
-
- [28] Office fédéral des routes OFROU (2001), « **Planification et construction de passages à faune à travers des voies de communication** », *Directive ASTRA / DETEC 78002*, www.astra.admin.ch.
-

Manuels et fiches techniques de l'Office fédéral des routes (OFROU)

-
- [29] Office fédéral des routes OFROU (2014), « **Tracé / Environnement** », *Manuel technique ASTRA 21001*, V1.00, www.astra.admin.ch.
-
- [30] Office fédéral des routes OFROU (2014), « **Exploitation** », *Manuel technique ASTRA 26010*, V0.98, www.astra.admin.ch.
-
- [31] Office fédéral des routes OFROU (2014), « **Lutte contre les néophytes** », *Fiche technique ASTRA 26010-03020*, V1.00, www.astra.admin.ch.
-
- [32] Office fédéral des routes OFROU (2014), « **Lutte contre les plantes indigènes problématiques** », *Fiche technique ASTRA 26010-03021*, V1.00, www.astra.admin.ch.
-

Documentations de l'Office fédéral des routes (OFROU)

-
- [33] Office fédéral des routes OFROU (2014), « **Glossar d/lfi – Betrieb** », *Documentation ASTRA 86990*, V1.21, www.astra.admin.ch.
-
- [34] Office fédéral des routes OFROU (2011), « **Exploitation RN – Liste des activités** », *Documentation ASTRA 86063d*, V3.02, www.astra.admin.ch.
-
- [35] Office fédéral des routes OFROU, « **Espaces verts des routes nationales – Méthodologie de délimitation des secteurs prioritaires pour la biodiversité** », *Documentation ASTRA 88007*, V1.00, www.astra.admin.ch.
-
- [36] Office fédéral des routes OFROU, « **Zustandsanalyse der Grünräume an den Nationalstrassen** », *Documentation ASTRA 88012*, V1.00, www.astra.admin.ch.
-
- [37] Office fédéral des routes OFROU (2012), « **Dangers naturels sur les routes nationales : Concept de risque** », *Documentation ASTRA 89001*, V2.10, www.astra.admin.ch.
-

Normes VSS

-
- [38] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS, « **Élaboration des projets ; étapes des projets** », *SN 640026*, www.vss.ch.
-
- [39] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS, « **Projets routiers ; ouvrages routiers – conception favorable à leur entretien** », *SN 640039-1*, www.vss.ch.
-
- [40] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS, « **Sécurité passive dans l'espace routier ; norme de base** », *SN 640560*, www.vss.ch.
-
- [41] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS, « **Sécurité passive dans l'espace routier – Dispositifs de retenue de véhicules** », *SN 640561*, www.vss.ch.
-
- [42] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS, « **Terrassement, sol ; bases** », *SN 640581*, www.vss.ch.
-
- [43] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS, « **Terrassement, sol ; inventaire de l'état initial, tri des matériaux terreux manipulés** », *SN 640582*, www.vss.ch.
-
- [44] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS, « **Terrassement, sol ; emprises et terrassements, entreposage, mesures de protection, remise en place et restitution** », *SN 640583*, www.vss.ch.
-

-
- [45] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS, « **Environnement ; suivi environnemental de la phase de réalisation avec réception environnementale des travaux** », SN 640610, www.vss.ch.
-
- [46] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS, « **Génie biologique ; méthodes et techniques de construction, exécution** », SN 640621, www.vss.ch.
-
- [47] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS, « **Espaces verts ; bases et étude de projets** », SN 640660, www.vss.ch.
-
- [48] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS, « **Espaces verts ; engazonnement, semence, exigences minimales et méthodes d'exécution** », SN 640671, www.vss.ch.
-
- [49] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS, « **Plantation, exécution ; arbres et arbustes, choix des espèces, acquisition des plantes et plantation** », SN 640675, www.vss.ch.
-
- [50] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS, « **Arbres d'alignement ; bases** », SN 640677, www.vss.ch.
-
- [51] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS, « **Arbres d'alignement ; choix des essences** », SN 640678, www.vss.ch.
-
- [52] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS, « **Faune et trafic ; norme de base** », SN 640690, www.vss.ch.
-
- [53] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS, « **Faune et trafic ; processus d'études interdisciplinaires** », SN 640691, www.vss.ch.
-
- [54] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS, « **Faune et trafic ; clôtures à faune** », SN 640693, www.vss.ch.
-
- [55] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS, « **Faune et trafic ; mesures de protection** », SN 640694, www.vss.ch.
-
- [56] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS, « **Faune et trafic ; aménagement des ponceaux respectueux de la faune** », SN 640696, www.vss.ch.
-
- [57] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS, « **Faune et trafic ; protection des amphibiens, bases et planification** », SN 640698, www.vss.ch.
-
- [58] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS, « **Faune et trafic ; protection des amphibiens, mesures** », SN 640699, www.vss.ch.
-
- [59] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS, « **Entretien des routes ; entretien des routes non revêtues ainsi que des talus et des tranchées rocheuses** », SN 640722, www.vss.ch.
-
- [60] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS, « **Entretien des plantations ; tâches et exécution** », SN 640725, www.vss.ch.
-

Autres documents

-
- [61] Arbeitsgruppe Invasive Neobiota (AGIN 2015), « **Utilisation de matériaux d'excavation contaminés biologiquement (néophytes envahissantes). Recommandations de l'AGIN en vue de la mise en œuvre de l'art. 15 al. 3 ODE** », Version 1.1., [Utilisation de matériaux d'excavation contaminés](http://www.agin.ch/Utilisation_de_materiaux_d_excavation_contaminees.pdf) (25.06.2015).
-
- [62] Office fédéral de l'environnement (OFEV 2009), « **Manuel EIE. Directive de la Confédération sur l'étude de l'impact sur l'environnement** », *L'environnement pratique* n° 0923, Berne. 156 p.
-
- [63] Office fédéral de l'environnement (OFEV 2012), « **Stratégie Biodiversité Suisse** », Berne.
-
- [64] Gremminger, T., Keller, V., Roth, U., Schmitt, H.-M., Stremmlow, M., Zeh, W. (2001), « **Esthétique du paysage. Guide pour la planification et la conception de projets**. Éd. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP) », *Guide de l'environnement* n° 9, Berne.
-
- [65] Roth, U., Schmitt, H.-M., Zeh, H. (2005), « **Esthétique du paysage. Guide pratique**. Éd. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP) », *Annexe au Guide de l'environnement n° 9 : Esthétique du paysage. Guide pour la planification et la conception de projets*, Berne.
-
- [66] Société suisse des ingénieurs et des architectes (SIA 2001), « **Planifier et construire en respectant le paysage** », SIA D 0167.
-
- [67] Société suisse des ingénieurs et des architectes (SIA 2001), « **Modèle de prestations** », SN 508112.
-

Liste des modifications

Édition	Version	Date	Modifications
2015	1.10	30.07.2016	Petites corrections formelles.
2015	1.00	01.01.2016	Entrée en vigueur de l'édition allemande 2015.

