

Fauchez mieux, le fauchage raisonné

Chaussées
Dépendances
122

Le fauchage est réalisé avant tout pour assurer la sécurité des usagers et maintenir la viabilité des infrastructures routières. La nécessaire prise en compte des enjeux environnementaux et économiques pour la programmation et la réalisation du fauchage peut définir le concept de "fauchage raisonné".

Cette note propose dans un premier temps une analyse de ces objectifs et enjeux, puis présente les points clefs de l'établissement d'une politique de fauchage raisonné.

Elle a pour but de faire évoluer les pratiques et de mieux intégrer le développement durable au cœur du fauchage.

Elle s'adresse à l'ensemble des acteurs en charge de l'entretien des dépendances vertes en bord de route.

Sommaire

Avant-propos.....	2
Rappels / définitions	2
Le fauchage "raisonné" : des objectifs et des enjeux	4
Préconisations pour la mise en œuvre d'un fauchage raisonné	11
Conclusion.....	17
Annexes	18
Bibliographie.....	21

Avant-propos

L'entretien des dépendances vertes d'une infrastructure routière est avant tout indispensable pour garantir la sécurité des usagers (visibilité des équipements et de la chaussée, lisibilité de la route) et le maintien des fonctions techniques des dépendances (recueil et évacuation des eaux de pluie, implantation des équipements routiers, support de panneaux, accès riverains, ...). Ces dépendances sont également riches en terme d'écologie et de paysage (filtre aux nuisances, refuge faune et flore, milieux naturels, mise en valeur des régions traversées, paysage routier...).

Le Grenelle de l'environnement a récemment réaffirmé l'importance d'adopter des modes de production et de consommation durable ainsi que l'objectif de stopper la perte de biodiversité sur tout le territoire, notamment la biodiversité « ordinaire », d'ici 2010. Compte tenu de l'importance des surfaces des dépendances vertes, une réflexion s'impose sur la gestion de ces espaces en vue de concilier les objectifs de sécurité, de maintien de la viabilité des infrastructures, et les enjeux économiques et environnementaux.

Le guide technique "Entretien des dépendances vertes" publié par le Sétra en 2004 [10], destiné à tous les acteurs de l'entretien routier, propose des conseils de politique et de réalisation des tâches d'entretien.

La présente note d'information vient en complément de ce guide technique en y intégrant les enjeux de protection et de développement des caractéristiques écologiques et paysagères de l'ensemble du territoire. Elle traite plus particulièrement des opérations de fauchage dans lesquels elle introduit la notion de "fauchage raisonné", désignant des bonnes pratiques dans le sens d'une rationalisation des moyens humains et économiques (rationalisation des opérations, mutualisation des moyens, fréquence des opérations, ...) et d'une meilleure prise en compte des enjeux environnementaux (insertion dans le paysage, protection des habitats, biodiversité, ...). Ceci doit permettre aux différents acteurs de l'entretien routier de faire évoluer leurs pratiques de fauchage dans un objectif de développement durable et de prise en compte des différents aspects des paysages.

Rappels / définitions

Qu'est ce que le fauchage ?

Le terme de fauchage regroupe l'ensemble des opérations consistant à réduire la hauteur de l'herbe des dépendances vertes : coupe, broyage, et évacuation éventuelle des déchets.

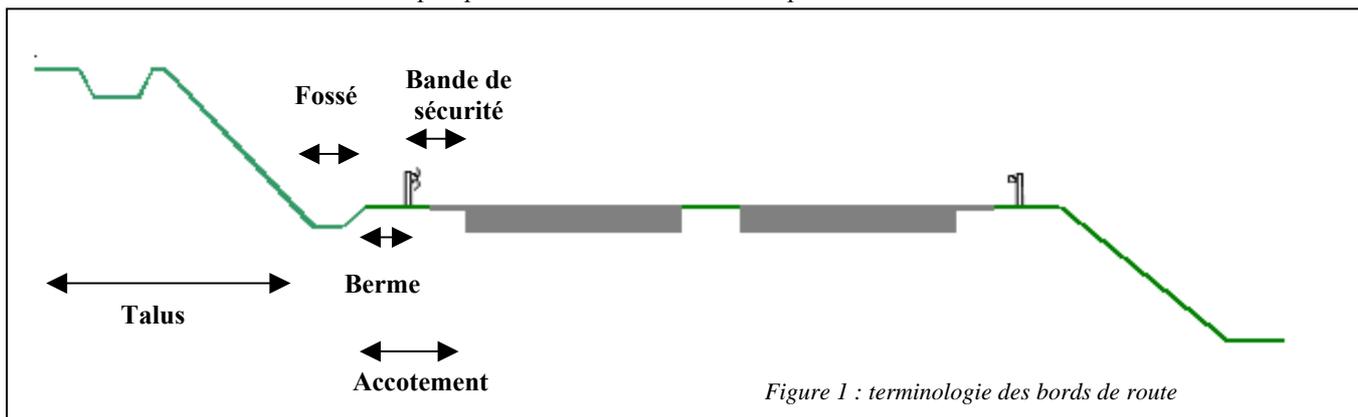
Il ne faut pas le confondre avec le terme de débroussaillage qui regroupe l'ensemble des opérations consistant à réguler, couper, broyer, éliminer ou non la végétation indésirable (roncier), rejet ligneux jusqu'à 5 cm de diamètre qui envahissent les accotements, les talus, les fossés et les délaissés. Le débroussaillage est nécessaire en complément du fauchage en fin d'année à certains endroits. Il inclut également la taille des parties gênantes des buissons avec un groupe de broyage, matériel travaillant parallèlement au sol. Cette notion est développée dans le guide Sétra "Entretien des dépendances vertes" [10] et ne sera donc pas abordée en détail dans cette note.

Comment caractérise t-on les bords de route ?

Les surfaces végétalisées des emprises routières – ou dépendances vertes – rassemblent deux catégories de surfaces :

- celles directement associées au fonctionnement de la route (accotement, terre plein central, fossés, ...),
- celles qui accompagnent la route (talus, sur largeurs, délaissés, ...).

Les termes définis ci-dessous sont repris par la suite dans ce document pour définir les bords de route.



Définitions [22]

- **Bande de sécurité**

Zone dégagée de tout obstacle, appartenant à l'accotement si elle est à droite de la chaussée (BDD) appelée parfois bande d'arrêt. Elle est constituée, à partir du bord géométrique de la chaussée : d'une sur-largeur de chaussée, identique à la chaussée elle-même et qui porte le marquage de rive, d'une partie stabilisée ou revêtue. Elle permet la récupération de véhicules déviant de leur trajectoire normale, l'évitement de collisions multi-véhicules en autorisant des manœuvres d'urgence de déport latéral sur l'accotement, l'arrêt d'un véhicule en dehors de la chaussée et elle permet les opérations d'entretien de la chaussée et de ses dépendances. La bande dérasée de gauche (BDG) est une zone dégagée de tout obstacle, située à gauche des chaussées unidirectionnelles. Elle supporte le marquage de rive du terre-plein central et peut être d'une structure plus légère que la chaussée.

- **Berne**

Partie non roulable de l'accotement (*cf.* figure 1). Outre sa fonction normale de transition entre les structures stabilisées et les talus ou cunettes, la berme participe aux dégagements visuels et porte certains panneaux de signalisation et des équipements (en particulier dispositifs de retenue en grand remblai, réseaux des concessionnaires, ...).

- **Accotement**

Zone s'étendant de la limite de la chaussée (au sens géométrique) à la limite de la plate forme.

- **Fossé**

Sillon creusé dans le terrain au-delà des accotements, pour l'écoulement des eaux. On peut trouver des fossés en bord de plate-forme (cas courant), en pied de remblais (fossés de pied), en haut des talus de déblais (fossés de crêtes). Les fossés collectent les eaux de ruissellement et les eaux en provenance : de la surface de la chaussée, des accotements et éventuellement des talus, des couches plus profondes de la plate-forme, dont ils permettent le drainage. Les eaux ainsi recueillies doivent être acheminées vers un exutoire ou un bassin de stockage.

- **Talus**

Partie pentue aux extrémités d'un profil en travers en déblai ou en remblai.

Le fauchage "raisonné" : des objectifs et des enjeux

Le fauchage raisonné peut se définir comme un ensemble de bonnes pratiques destinées à rationaliser le fauchage en bord de route afin que les enjeux environnementaux et économiques soient pleinement intégrés et pris en compte dans la réalisation des objectifs de maintien de sécurité et de conservation du patrimoine routier.

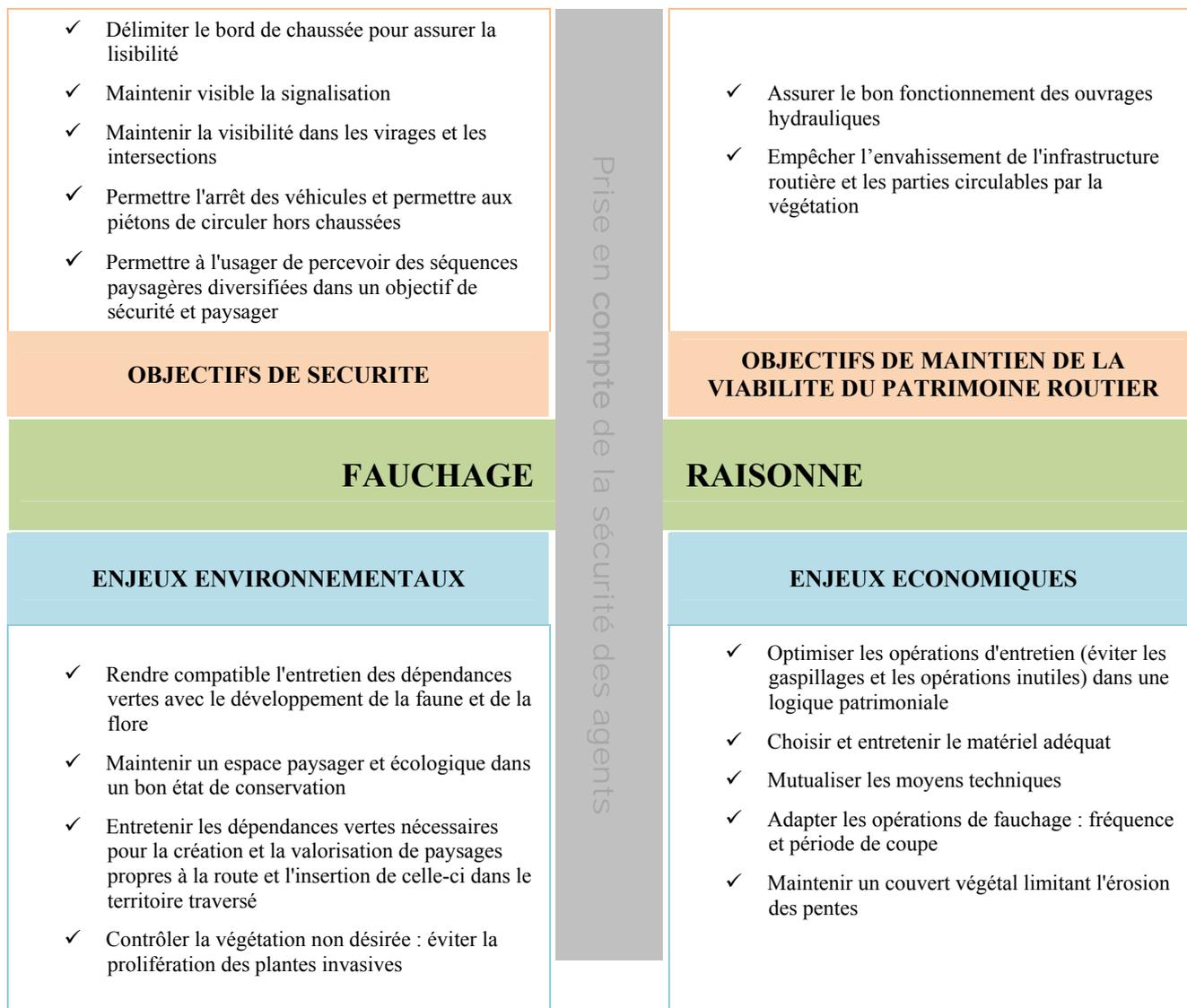


Figure 2 : objectifs et enjeux du fauchage raisonné

Une attention particulière doit être portée à la sécurité des agents et des usagers lors des chantiers d'entretien des dépendances. Pour ce faire, il est préconisé (cf. annexe 1 du guide entretien des dépendances vertes de 2004 [10]) :

- d'assurer la rédaction d'un "Document unique " (en application des articles L. 230-2 4121-1 et R. 230-1 4121-1 du Code du travail et DRT n° 2002-06 du 18 avril 2002 publiée au Bulletin officiel du Ministère du travail, de l'emploi et de la formation professionnelle n° 2002/10 du 5 juin 2002 [31]) évaluant l'ensemble des actions dites "à risque" pour la sécurité et la santé du personnel. Ce document est une nécessité pour l'employeur qui a l'obligation de s'assurer du bon état de santé et des bonnes conditions de travail de ses agents ;
- de planifier et mettre en œuvre les mesures de sécurité des agents sur le site d'intervention (schéma, modes opératoires et matériels de balisage et de signalisation...) :
 - Manuel du chef de chantier – Volume 1 – Routes bidirectionnelles (2000) [17],
 - Manuel du chef de chantier – Volume 2 – Routes à chaussée séparées (2002) [13];
 - Manuel du chef de chantier – Volume 3 – Voirie urbaine (2003) [12];
 - Manuel du chef de chantier – Volume 4 – Les alternats (2000) [18];

- Manuel du chef de chantier – Volume 5 – Conception et mise en œuvre des dérivations (2000) [19];
- Manuel du chef de chantier – Volume 6 – Choix d'un mode d'exploitation (2002) [14] ;
- de fournir les équipements aux agents pour leur sécurité : (EPI : Equipements de Protection Individuelle...);
- d'organiser la collecte des déchets en bord de route autres que fauchage (papiers, bouteilles, ...) qui peuvent constituer un danger lors des opérations de fauchage (projections diverses notamment) et qui doivent être collectés régulièrement [15] ;
- de dispenser les formations nécessaires pour l'utilisation des matériels de fauchage [2] ;
- de vérifier les documents nécessaires pour conduire les engins servant aux opérations de fauchage :
 - la possession du permis de conduire;
 - une autorisation de conduite délivrée par l'employeur;
 - le décret 98-1084 du 2 décembre 1998 [21], pour la conduite de ce type d'engins prévoit une formation adéquate des conducteurs et l'obligation pour l'employeur de délivrer une autorisation de conduite après :
 - un examen d'aptitude médicale réalisé par le médecin du travail;
 - une connaissance des lieux et des instructions à respecter sur le ou les sites d'utilisation;
 - un contrôle de connaissances et du savoir-faire du conducteur pour la conduite en sécurité (CACES). Le CACES consiste en un test d'évaluation, tant théorique que pratique, réalisé à partir du référentiel de connaissances. Il en existe un adapté à chaque type et catégorie d'engins.

L'employeur doit tenir cette autorisation à disposition de l'Inspection du travail et des Services prévention des CRAM (Caisses Régionales d'Assurance Maladie).

Des objectifs de sécurité et de conservation du patrimoine routier

Un objectif de sécurité : les zones de dégagement de visibilité

L'objectif premier du fauchage en bord de route est la sécurité des usagers circulant sur la chaussée. L'herbe trop haute en bord de route peut constituer un facteur d'accident pour l'usager : perte de visibilité dans les courbes en cas de hauteur trop importante de la végétation, perte de visibilité des panneaux de signalisation, mauvaise compréhension de configurations de route (en carrefour, effet de mur, ...) et réduction de la largeur perceptible de la route.

Au delà de 40 cm, la hauteur de l'herbe est considérée comme gênante pour la lisibilité de la route (cf. guide Entretien des dépendances vertes, 2004 [10]).

Le dégagement des zones de visibilité peut amener le gestionnaire à intervenir hors du domaine public. Le code de la voirie routière (Art. L. 114-1 à Art. L. 114-6, cf. Annexe 2) impose des servitudes de visibilité ainsi que des modalités d'intervention.

Les principales références techniques concernant les dégagements de visibilité se situent dans les documents généraux de conception (ARP[27], ICTAAL[24]), guide des carrefours plans [25]).

On distingue notamment :

La bande de sécurité (ou passe de sécurité)

Cette zone, d'environ 1,50 m de large depuis le bord de chaussée (ce qui correspond à peu près à une largeur d'outil de fauchage), doit être coupée suffisamment régulièrement pour garantir l'évitement de collisions multi-véhicules en autorisant des manœuvres d'urgence de déport latéral sur l'accotement, l'arrêt d'un véhicule en dehors de la chaussée. Son dégagement permet également de « délimiter » précisément le bord de la chaussée.



Figure 3 : fauchage de la bande de sécurité

Les zones en courbe

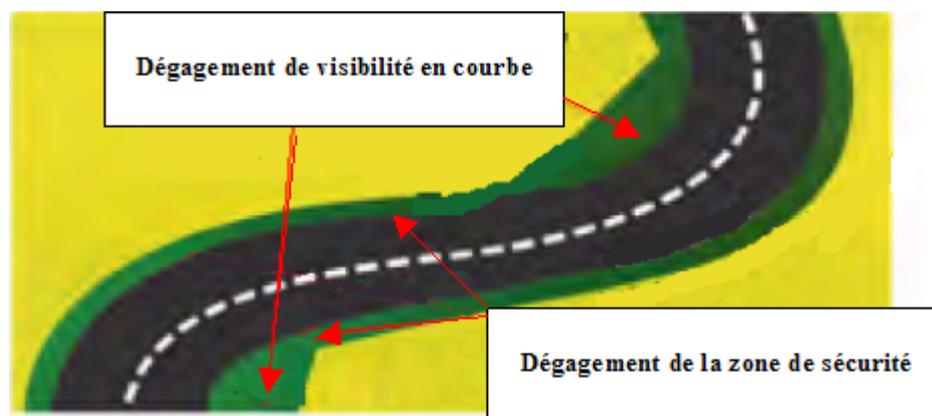


Figure 4: dégagement de visibilité en courbe

La végétation située dans un virage est susceptible de modifier la perception du tracé et d'influencer le comportement des usagers (vitesse, trajectoire).

Les carrefours

Les zones en abords des carrefours doivent être dégagées afin de permettre aux usagers circulant aux approches d'un croisement de se percevoir depuis des distances dites "de visibilité" (cf. annexe 1).

Pour plus de précisions sur les techniques sur les dégagements de visibilité des carrefours plans, on se référera au guide sur l'aménagement des carrefours plans [25]. Ce document décrit au travers des règles de conception les zones devant être dégagées de tout obstacle et fournit les règles de calcul des triangles de visibilité (cf. tableaux en annexe 1 de la présente note).

Nota :

Pour les carrefours giratoires, les dégagements de visibilité concernent les zones autour des branches d'entrée du giratoire ainsi que l'îlot central. En conception, conformément au guide "Aménagements des carrefours interurbain, carrefours plans" [25], il est important que l'îlot central ne comporte pas d'obstacle à la vue à moins de 2 m de sa bordure périphérique (en présence de bordure) ou 2,50 m du marquage de rive ceignant l'îlot central (en l'absence de bordure).

Les cas les plus courants sont :

- carrefour plan avec un "Cédez le passage"

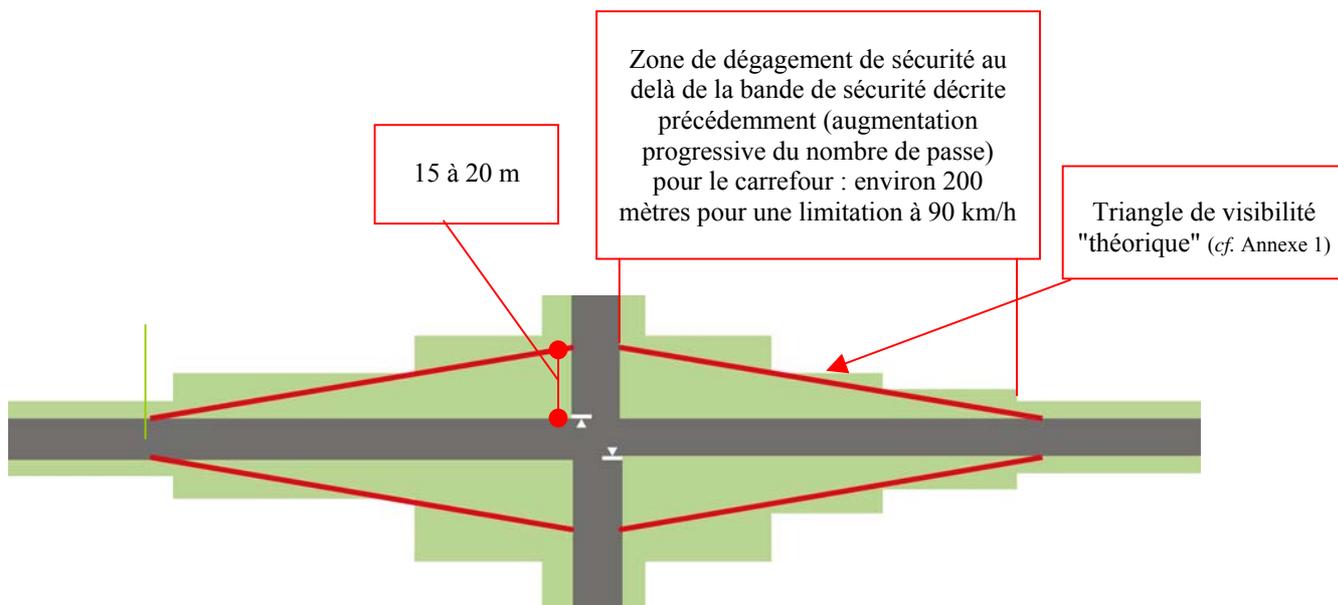


Figure 5 : schéma de principe pour un "Cédez le passage", (En vert : passe de fauchage réellement effectuées)

- Carrefour plan avec un "Stop"

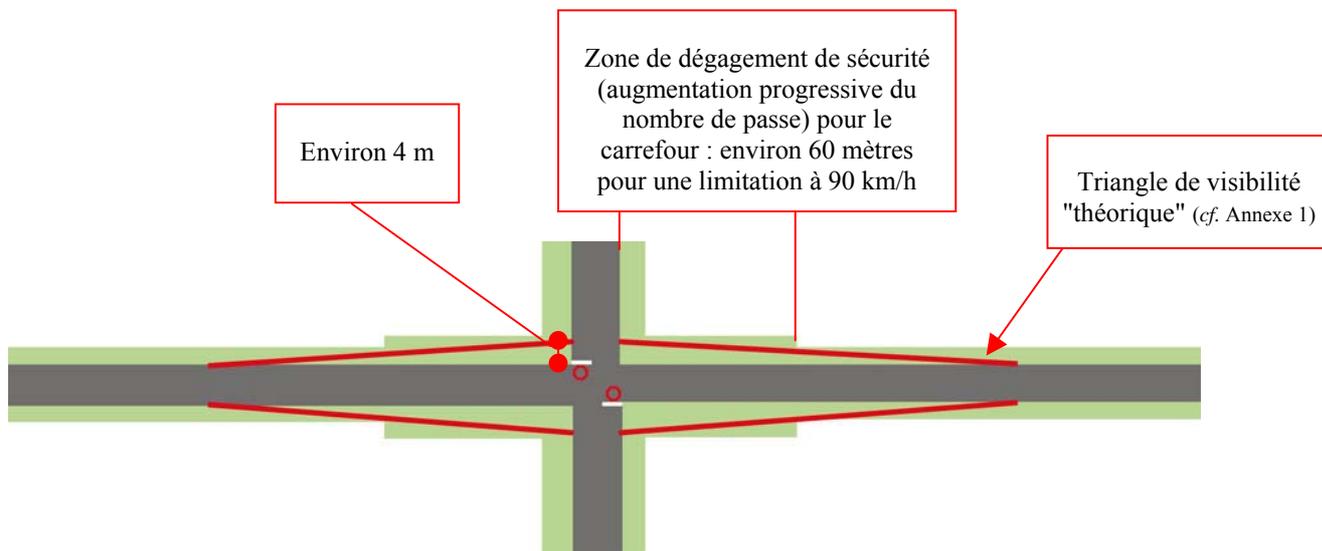


Figure 6 : schéma de principe pour un "Stop", (En vert : passe de fauchage réellement effectuées)

Ces schémas sont bien évidemment théoriques et à adapter en fonction des configurations du terrain, de sa topographie et des particularités locales.

La signalisation verticale (panneaux de police, signalisation de direction, signalisation touristique), les points d'arrêt singuliers (poste d'appel d'urgence - PAU), les points d'arrêt des transports en commun et les refuges pour véhicule en difficulté

Les zones autour des panneaux et point d'arrêt doivent être dégagées afin que ceux-ci soient visibles depuis la route à toute période de l'année. De plus, cela facilite leur accès pour leur contrôle et leur entretien.

Cas particuliers

Dans certaines zones, le fauchage de sécurité peut être étendu au-delà de la bande de sécurité :

- les secteurs à haut risque d'incendie (exemple du bassin méditerranéen) : le fauchage est étendu au niveau des zones situées au delà du fossé ;
- les accotements étroits :
 - en zone montagneuse : l'accotement y est souvent réduit, des dégagements de visibilité en courbe sont souvent nécessaires du fait du caractère plus sinueux du réseau situé en montagne. En extérieur de virage, la végétation légère est là pour diriger l'usager, le fauchage au-delà de la bande de sécurité n'est donc pas nécessairement utile. Les distances de visibilité étant très courtes, on peut préconiser de dégager les accès riverains ;
 - sur réseau secondaire : l'accotement est souvent réduit, il peut donc s'avérer nécessaire de préconiser 2 largeurs de coupe (une à plat et une autre jusqu'au fil d'eau du fossé) afin de maintenir la visibilité du fossé.

Concernant les terre-plein centraux (TPC) enherbés, les conditions d'intervention (s'il n'est pas assez large pour intervenir à l'intérieur) sont souvent difficiles et limitent le nombre de passes à l'année.

Ces zones sont à traiter prioritairement au début de la campagne de fauchage. Différentes mesures de surveillance du réseau (patrouillage, Inspections de Sécurité Routière des Itinéraires (ISRI) [1] pour le réseau routier national) peuvent permettre d'intervenir de façon ponctuelle si des zones n'ont pas été traitées lors des premières opérations de coupe.

Un objectif de maintien de la viabilité du patrimoine routier

Les dépendances de la route nécessitent un minimum d'entretien périodique afin de pouvoir assurer leurs fonctions.

Les fossés

Les fossés présentent en effet une fonction hydraulique indispensable d'écoulement des eaux notamment pour l'évacuation des eaux de la plate forme routière. Dans le cas des fossés enherbés, l'herbe participe de façon active au fonctionnement de l'infrastructure par le filtrage de la pollution chronique, la régulation du débit et la limitation de l'érosion.

L'absence d'entretien conduit à un envahissement des ouvrages par la végétation et, à terme, à une obstruction du fossé. Les fossés enherbés nécessitent donc d'être fauchés de manière périodique de manière à assurer leur fonctionnalité.

Les talus

Les talus se situent au delà du fossé et de la zone de sécurité. L'herbe présente sur cette zone n'a pas un impact direct sur la sécurité de l'usager (sauf concernant certaines zones de visibilité décrites précédemment). Néanmoins, ils demandent un entretien minimal. Laissés sans entretien pendant plusieurs années, ils vont se couvrir d'une végétation dense (apparition de broussailles) et compliquer les opérations de coupe de ces zones (nécessité d'un autre matériel plus coûteux que le matériel conventionnel de fauchage : lamier ...). Par ailleurs, la végétation participe à la protection et la stabilisation du terrain. Ainsi un talus laissé "nu" serait soumis à l'érosion.

Les opérations d'entretien seront toutefois à envisager en concertation avec les spécialistes environnementaux afin de bien veiller à conserver les qualités paysagères et naturelles de ces espaces.

Des objectifs environnementaux et économiques

Des enjeux environnementaux : biodiversité et paysage

Les dépendances vertes : des milieux neufs intéressants pour la biodiversité

Les infrastructures sont reconnues comme étant l'un des facteurs d'érosion de la biodiversité, du fait de la fragmentation des habitats naturels et induisant l'appauvrissement de la flore et de la faune. Situées dans l'emprise routière, les dépendances vertes ont été longtemps ignorées alors qu'elles représentent une zone "tampon" non négligeable entre l'infrastructure et le milieu adjacent.

Dans le contexte actuel de lutte contre la perte de biodiversité, les bords de route présente un véritable intérêt écologique. Ils peuvent participer à la prise de conscience que chaque espace peut participer à la préservation de la biodiversité en constituant de véritables corridors écologiques.

De nombreuses études montrent la présence d'une flore diverse et variée en bord de route [3]. Les dépendances vertes peuvent, sous certaines conditions, présenter une certaine richesse floristique et accueillir des espèces rares pour lesquelles elles jouent un rôle de conservation et de dissémination. Ainsi, l'intérêt écologique des dépendances vertes est particulièrement significatif en milieu agricole où la biodiversité a beaucoup reculé depuis les années 1950 du fait de l'aménagement foncier, de la suppression des haies, de l'utilisation massive de produits chimiques et de la mécanisation. Or, plusieurs services sont rendus à l'homme par cette diversité biologique locale : stabilisation des populations d'insectes ravageurs, maintien de la fertilité et de la qualité des sols, limitation des pollutions liées à la route... En milieu agricole intensif, les bords de route peuvent alors constituer des zones d'habitat ou refuge pour de nombreuses espèces de plantes et d'animaux (insectes, mammifères, d'oiseaux), voire de corridor (continuité biologique) permettant la dispersion de la flore et la faune entre des éléments naturels isolés au sein d'un paysage hautement fragmenté. Dans le cadre de travaux de recherche [3] en Seine-et-Marne, il a été ainsi recensé en bord de route a minima 25 à 30 % de la flore totale du département et une richesse dix fois plus importante que dans les champs alentours, dont plusieurs espèces rares ou protégées.

Des milieux encore fortement anthropisés

Qu'il s'agisse de routes ou d'autoroutes, les bords de route sont avant tout colonisés par des espèces végétales de prairies. La prépondérance d'espèces annuelles de graminées par rapport aux espèces bisannuelles et vivaces traduit une perturbation du milieu liée à l'entretien. La biodiversité des bords de route reste globalement faible et fortement impactée par les pressions anthropiques liées à la nature de la route, à son usage ou à son entretien.

Certains facteurs ont été identifiés comme jouant un rôle important sur cette biodiversité [3] :

- la largeur de l'emprise : elle conditionne l'utilisation des dépendances vertes en tant que zone d'habitat ou zone de dispersion. Ces zones ont également un effet important de régulation des populations. Par exemple, l'importance des emprises semble jouer un rôle favorable sur la régulation des populations de campagnols des champs, (*Microtus arvalis*) sujettes à des explosions démographiques préjudiciables aux cultures ;
- l'importance de la présence de haies en bordure de route a été également démontrée : elles permettent la protection d'une flore plus diversifiée, l'installation de communautés originales associées à la présence de haies, ainsi que des effets "corridor" ;
- les modes de gestion jouent un rôle important sur la biodiversité des bords de route : une expérimentation réalisée en paysage agricole a mis en évidence que la modification du calendrier de fauche ne semblait pas avoir un effet notable sur la biodiversité si des changements profonds des pratiques n'y étaient pas associés. Ces résultats, couplés à des tests de "fauchage tardif", ont clairement montré que la meilleure prise en compte de la diversité des bords de route passait par un changement global des pratiques (comme le passage de trois à une seule fauche), et non par une adaptation à la marge tel que le décalage dans le temps d'une fauche ;
- le fauchage intensif, souvent employé, est une pratique assez pénalisante pour la biodiversité: il aboutit à la création d'un couvert d'aspect verdoyant mais peu fleuri, avec un nombre d'espèces très limité, dominé par les graminées. Une fréquence de coupe élevée empêche de nombreuses espèces de fleurir, de fructifier, de disséminer leurs graines et de germer. Elle favorise les plantes à stolons, les plantes à croissance rapide comme certains chardons, l'extension des espèces à faible croissance et les plantes agressives, au détriment des espèces à grands développement ;
- l'exportation des déchets de fauchage pourrait avoir un effet important sur les communautés végétales des bords de route : les bords de route constituent un lieu d'emménagement de nutriments notamment azotés, aussi l'exportation de ces déchets organiques issus de la fauche peut participer au rééquilibrage de la balance azotée de sols. Par ailleurs, les sols des bords de route sont pollués par les sels et des métaux lourds qui ne sont pas sans conséquences sur la biodiversité.

Cas particulier des plantes invasives

Si les dépendances présentent un intérêt en termes de biodiversité, a contrario, elles peuvent favoriser la dispersion d'espèces invasives ou indésirables (renouée du Japon, ambrosie, ... [29]). La colonisation par certaines espèces allergènes telle que l'ambrosie peut avoir des conséquences importantes sur la santé humaine, tant pour le public que pour les agents chargés de l'entretien de la route .

Il est possible de mettre en œuvre des mesures appropriées pour lutter efficacement contre les plantes invasives¹ (Cf. note d'information du Sétra sur l'ambrosie [11]), en engageant parallèlement des démarches d'information, de traitement et de prévention . Les précautions s'engagent, dès les phases de conception, par le choix des plantations d'espèces locales, et non celles à invasion biologique qui appauvriraient la biodiversité sur le territoire. Par la suite, un inventaire des zones "contaminées" peut être entrepris régulièrement afin de pouvoir mettre en œuvre des mesures de lutte spécifique. Il faut par ailleurs intervenir avant la formation des graines de l'espèce en question pour éviter leur dispersion.

Intérêt paysager des bords de route : insertion et lisibilité de la route

Les dépendances routières participent à la qualité des paysages propres de la route et à son insertion dans les paysages du territoire traversé. L'entretien des dépendances vertes conduit cependant souvent à une certaine homogénéisation de la végétation, bien que les paysages traversés soient très différents et que les facteurs locaux de différenciation soient forts. En tant que support du développement des habitats, il est directement lié aux enjeux écologiques. Toute modification des habitats aura une répercussion sur les espèces végétales et animales.

Le paysage général et le paysage routier accompagnent également l'usager dans sa tâche de conduite. Le conducteur régule son comportement (vitesse, trajectoire, ...) par une analyse constante des informations linéaires et transversales qu'il recueille dans les différentes séquences paysagères qui s'imposent à lui, dont notamment la nature et le traitement des dépendances vertes. Une mauvaise interprétation peut être la cause d'accidents. En agissant sur la lisibilité de la route, le paysage routier participe au guidage de l'usager et contribue à garantir des conditions de sécurité suffisante [9]. Un entretien régulier de la végétation des dépendances vertes de la route est donc nécessaire (fauchage des accotements pour maintenir la visibilité, ...), cependant celle-ci doit être adaptée en fonction de la configuration et de lisibilité globale du parcours.

Des enjeux économiques

Le choix du matériel

Deux types de matériels de fauchage normalisés sont fréquemment utilisés sur les dépendances : les roto-faucheuses et les faucheuses-débroussailleuses à bras articulé (ou FDBA). Leurs dénomination et leurs caractéristiques sont décrites par la norme NF EN 15436-1. [2] :

- les **Roto-faucheuses** : elles sont destinées en tout premier lieu aux chantiers de fauchage sur terrain plat. Essentiellement montées sur tracteur autoporteur (type agricole) et parfois sur tracteurs de pente, elles peuvent être axiales ou axiales déportées (montage avant ou arrière). Elles sont particulièrement adaptées au fauchage de la bande de sécurité en raison de leur vitesse d'avancement et de leur faible coût d'investissement et de maintenance ;
- les **Faucheuses-Débroussailleuses à Bras Articulé (FDBA)** : elles sont plus délicates à piloter et plus coûteuses que les roto-faucheuses mais adaptées à toutes situations de travail de fauchage (accotement, fossés, talus, ...). Elles sont envisageables aussi bien montées sur un porteur de type tracteur ou camion, que ce soit à l'arrière (travail arrière ou latéral), l'avant (frontal) ou sur le côté (ventral).



Roto-faucheuse



Faucheuse-débroussailleuse à bras articulé

La vitesse de rotation du rotor n'est pas un paramètre réglable actuellement. C'est un paramètre très important vis-à-vis de la consommation de carburant et de l'usure du matériel. D'autres types d'outils existent, non normalisés, spécifiques à

¹ Actuellement, seule la vente des deux espèces de jussie (*Ludwigia peploides* et *L. grandiflora*) a été interdite en France par l'arrêté du 2 mai 2007 [30].

certaines tâches pour lesquelles les deux types de matériels précédents ne sont pas adaptés (par exemple, le fauchage sous glissière). Ces matériels peuvent en particulier éviter la présence d'agents « à pied ».

L'influence de la hauteur de coupe

La hauteur de coupe est un paramètre très important à prendre en compte en regard à la consommation de carburant et l'usure du matériel. En effet, un fauchage trop bas induit une usure accrue, des risques de casse des couteaux de fauchage et une surconsommation (frottement avec le sol) inutiles. Un matériel normalisé intègre des réglages adaptés (notamment la hauteur de coupe). Ainsi le réglage de la hauteur maximum de coupe est aujourd'hui limité à 8 cm en France.

Pour les matériels futurs, l'acquisition d'outils de coupe particuliers, permettant une hauteur de réglage supérieure à 8 cm et une vitesse de rotation moindre (< 2500 Tr/min) semble nécessaire ; la machine porteuse de l'outil restant conventionnelle.

L'organisation du fauchage

La prise en compte des enjeux économiques passe par la rationalisation des opérations de fauchage et la mutualisation des moyens matériels et humains. Il peut être notamment préconisé :

- d'utiliser le matériel adapté à la zone d'intervention et de minimiser le temps d'intervention et donc la gêne à l'usager : lorsque cela est nécessaire, on peut utiliser plusieurs machines l'une à la suite de l'autre fauchant des zones de l'accotement de plus en plus éloignées ;
- d'optimiser l'usage de la machine : utilisation de la machine avec deux postes de travail consécutifs ;
- de répartir le matériel sur l'ensemble du réseau :
 - pour minimiser les temps de trajet jusqu'à la zone de fauche,
 - en fonction de la largeur d'accotement qui est à faucher ;
- de prendre en compte la protection des matériels : éviter le risque de destruction des matériels en les laissant en pleine nature (vols de carburant, de feux...).

La gestion des résidus issus du fauchage

Il n'existe pas actuellement en France de mécanisme de collecte systématique des résidus issus des opérations de fauchage comme observé dans d'autres pays de l'union européenne (Hollande, Belgique, Suisse, Allemagne notamment) qui procèdent au ramassage de l'herbe coupée. Le ramassage de l'herbe induit une repousse moins rapide et favorise la biodiversité sur les accotements (cf. page 9). De plus, cela limite les effets de surélévation de l'accotement et favorise le bon fonctionnement des ouvrages hydrauliques tout en valorisant les résidus issus des opérations de fauchage. Le ramassage a un coût à mettre en rapport avec les avantages cités ci-dessus. De plus, le ramassage de l'herbe issue des opérations de fauchage suppose :

- qu'il soit effectué en zone essentiellement rurale en raison de la moindre présence de déchets en bord de route ;
- de posséder des machines adaptées permettant de mutualiser la coupe et la collecte de l'herbe ;
- de disposer de filières de traitements adaptées pour le stockage et la valorisation de ces résidus (méthanisation, compostage, ...)
- que ces filières puissent être approvisionnées par des exploitants agricoles, par exemple en dehors des périodes de fauchage.

Préconisations pour la mise en œuvre d'un fauchage raisonné

Cette partie vise à fournir des préconisations pour la mise en œuvre d'opérations de fauchage plus respectueuses de l'environnement et moins coûteuses. Elles se déclinent en termes d'organisation du fauchage, d'exécution et de suivi des travaux, et d'information des différents intervenants impliqués dans ces opérations. Ces pistes de réflexions, issues d'un retour d'expériences de pratiques actuelles, devront être adaptées aux différents contextes locaux (type de réseau, nature de la végétation, du sol, trafic...) pour garantir l'efficacité de leur mise en œuvre.

La prise en compte de l'entretien lors de la conception

L'organisation de l'entretien des bords de route résulte d'une réflexion qui débute dès les phases de conception des infrastructures et se poursuit jusqu'en phase d'exploitation. L'objectif commun est d'identifier les solutions techniques optimales pour répondre aux différents enjeux et faciliter la mise en œuvre des opérations.

De manière générale, lors des phases de conception (infrastructures neuves ou réhabilitation d'infrastructures existantes), les services chargés de l'entretien doivent être associés aux réflexions pour minimiser et faciliter les futures charges d'entretien (sécurité des agents, réduction de la gêne à l'utilisateur, ...) et s'assurer de la cohérence des interventions avec les enjeux environnementaux (choix d'essences adaptées, techniques de plantation, identification des zones d'entretien, identification des modalités d'entretien, ...).

Parmi les aménagements pouvant faciliter l'entretien, citons par exemple :

- mettre en place un revêtement minéral aux pieds des glissières pour limiter le fauchage sous ces équipements : Ceci permet de limiter les opérations manuelles de fauchage sous ces équipements à proximité des équipements ou l'utilisation de produits phytosanitaires ;
- mettre en place un revêtement aux pieds des panneaux pour en faciliter l'accès et l'entretien ;
- prévoir les emprises suffisantes pour faciliter l'accès des engins d'entretien ;
- effectuer des aménagements en terre-plein central (TPC) permettant de minimiser les interventions d'entretien ;
- choisir les formations végétales et les essences adaptées en fonction du contexte naturel local et des moyens de gestion.

Cette concertation doit avoir lieu au moment du projet (circulaire du 7 janvier 2008 pour le réseau routier national [4]).

La limitation de l'usage de produits phytosanitaires

En 2008, le Grenelle de l'environnement a affirmé la volonté de réduire l'usage des produits phytosanitaires en techniques routières. Ceci pouvant se traduire à deux niveaux pour les gestionnaires :

Dès les phases de conception en privilégiant les solutions techniques minimisant le recours aux produits phytosanitaires :

- mise en place de couches "naturelles" (paillage, ...) ou minérales limitant la pousse de l'herbe concernant par exemple les pieds de glissière ou de panneaux ;
- éviter de placer des espaces plantés dans des zones difficiles d'accès de l'emprise routière aux engins à grands rendements et nécessitant de trop fortes contraintes d'intervention (gêne du trafic, ...) ou des interventions manuelles.

Lors des opérations d'entretien :

- privilégier les solutions mécaniques du type faucheuse sous glissière de sécurité et les techniques alternatives limitant l'usage de produits phytosanitaires. Ces techniques peuvent néanmoins présenter des inconvénients, une évaluation doit être entreprise ;
- procéder à des réaménagements sur des infrastructures existantes coûteuses à entretenir.



Effets d'un traitement aux herbicides (source : [3])

La politique d'entretien définie par le maître d'ouvrage

Il appartient au maître d'ouvrage en concertation (dialogue itératif) avec le maître d'œuvre :

- de fixer la politique pour le fauchage sur le réseau dont il a la charge, en définissant les objectifs et enjeux à prendre en compte, au travers des niveaux de service par exemple ;
- d'arrêter les moyens attribués et l'organisation à mettre en place pour assurer ce service : les zones à entretenir, la hiérarchisation des enjeux et des interventions ne sera pas la même. La sécurité va primer sur certaines zones, certaines (zone de captage par exemple) pouvant être soumises à des contraintes particulières comme la limitation de l'emploi de produits chimiques. Il est donc important pour le maître d'ouvrage de définir préalablement les objectifs que le gestionnaire va devoir appliquer avant de programmer les opérations ;
- de définir sa politique de communication vers les usagers pour le fauchage en bord de route.

La mise en place d'une politique de fauchage raisonné telle que définie dans ce document n'est possible qu'avec l'adhésion de l'ensemble des acteurs de l'entretien routier. Le maître d'ouvrage doit alors l'accompagner d'une campagne d'information en amont du début des opérations de fauchage auprès des élus, des usagers et de la population.

Un bord de route entretenu est traditionnellement associé à une végétation rase. Une coupe haute, telle qu'elle peut résulter de la mise en place d'une politique de fauchage raisonnée (cf. page 13), est une pratique peu habituelle et perçue comme un travail de moins bonne qualité par rapport à une coupe plus fréquente et plus rase.

L'évolution de cette perception des élus, des usagers et des riverains est nécessaire, par une information destinée à expliquer l'intérêt d'un fauchage « raisonné » qui vise à assurer leur sécurité tout en permettant de maintenir une diversité d'habitat, une diversité végétale et animale, et ceci dans des conditions économiques avantageuses. Le travail n'en est pas "moins bien fait" mais plus respectueux de l'environnement.

Cette information peut être étendue à celle de l'entretien des dépendances vertes, en expliquant l'intérêt de la différence de traitement entre la zone de sécurité, le fossé et le talus ainsi que les avantages environnementaux et économiques associés.

La connaissance de son patrimoine routier

La politique de fauchage est fortement dépendante du milieu considéré (zone géographique, configuration de la route, type et nature de l'accotement, ...). Il est donc indispensable de disposer de connaissances suffisantes sur son patrimoine routier de façon à pouvoir organiser des opérations de fauchage adaptées aux spécificités de ce patrimoine.

L'inventaire préalable du domaine routier doit permettre de connaître a minima les informations suivantes :

- le repérage des secteurs sensibles en termes de sécurité de l'usager : la bande de sécurité, les courbes, carrefours (triangles de visibilité), les panneaux et équipements de la route, ... ;
- l'identification des espaces naturels à fort enjeux, sur lesquels des précautions particulières devront être envisagées lors d'opérations d'entretien, dont celle de fauchage. Leur description doit être suffisamment précise pour permettre de préciser les enjeux et en déduire des préconisations adaptées aux besoins et enjeux locaux. Différentes approches pourront être utilisées pour répondre à ce besoin d'information : approche typologique des secteurs, étude "habitats-faune-flore", étude paysagère, inventaire des zones sensibles, zones géographiques ou climatiques particulières, ... ;
- la détermination de la nature des accotements par section d'itinéraire traitée, avec décomposition du bord de route en trois éléments : la zone de sécurité (en précisant la présence/absence de glissière), le fossé et le talus ;
- l'identification des zones où s'applique une réglementation particulière : par exemple pour lutter contre les espèces invasives (du type ambrosie [11] ou renouée du Japon, ... [29]).

La récolte de ces informations est mobilisatrice en temps et en énergie, aussi il est nécessaire qu'elle soit à la fois utile, diffusable et facilement exploitable aussi bien par les personnes chargées d'effectuer les opérations de fauchage que par les personnes chargées d'organiser ces travaux.

En cela, la synthèse et la formalisation de ces données ne doivent pas être négligées. Elles peuvent être facilitées par l'utilisation d'outils informatiques (base de données, cartographie, ...). L'outil cartographique permet d'éditer des documents pratiques d'intervention, ainsi que des documents de synthèse et de suivi de travaux. Ils servent utilement d'appui aux échanges entre tous les acteurs impliqués dans les opérations de fauchage.

La préparation de la campagne de fauchage et du plan d'intervention

La programmation et la préparation des travaux de fauchage sont fonction des objectifs de gestion et du patrimoine routier identifiés préalablement. Le but est d'établir un calendrier des interventions en fonction des zones à faucher, des niveaux de services à assurer (préalablement identifiés), en optimisant la répartition des moyens matériels et humains le long du réseau (cf. page 11). Le planning de fauchage sera variable en fonction de la pousse de l'herbe et devra tenir compte de la gêne à l'usager lors des opérations de fauchage.

La formation des agents, le réglage du matériel (pour la hauteur de fauche notamment) et sa maintenance doivent être envisagés au préalable.

Choisir une hauteur de coupe adaptée

Le fauchage raisonné a pour but d'adapter ces opérations d'entretien en fonction des espaces notamment dans l'optique de favoriser la biodiversité. En ce sens, un facteur du fauchage qui a une très grande importance est la hauteur de coupe.

Diverses études, qui ont porté sur des accotements fauchés à différentes hauteurs, ont montré qu'une augmentation de hauteur de coupe (entre 8 et 15 cm au lieu de 5 cm) apportait de grands bénéfices tant environnementaux qu'économiques [16].

En effet :

- une hauteur de fauchage supérieure comprise entre 8 et 15 cm :
 - préserve les biotopes, ce qui favorise la biodiversité (animale et végétale),
 - réduit l'envahissement par des espèces adventices,
 - maintient un tapis végétal qui réduit l'érosion des talus et qui module l'écoulement des eaux de pluie,
 - réduit l'usure des outils ainsi que la casse et les projections,
 - modère la consommation de carburant, car on a besoin de moins de puissance et dans certain cas on peut travailler avec une vitesse de progression plus rapide ;
- une hauteur de fauchage inférieure à 8 cm :
 - diminue la biodiversité en détruisant les biotopes,
 - favorise l'envahissement par des espèces non souhaitées (par exemple l'ambrosie),
 - ne ralentit pas la vitesse de repousse des espèces qui se sont maintenues,
 - induit une érosion (rabotage du sol) des terrains et un ruissellement plus important des eaux de pluie,
 - augmente fortement les risques de projections ainsi que l'usure et la casse des outils,
 - augmente la consommation de carburant (vitesse de rotation et puissance plus importantes).

La hauteur conseillée pour le réglage des outils est donc de 8 à 15 cm. Ceci impose de procéder à un réglage adapté des machines avant la campagne de fauche ou, si le matériel n'est pas adapté, de prévoir l'achat de nouveaux matériels.

Choisir les périodes et les fréquences de coupe(s) adaptées

L'herbe repousse moins vite si l'on coupe l'épis. Pour cela, il faut attendre que ces derniers soient développés. Si la coupe intervient avant la formation des épis, ils pourront se reformer plus tard dans la saison. Plus on laisse pousser l'herbe jusqu'à une hauteur "critique" (environ 40 cm), moins on aura à la couper par la suite.

Faucher trop tôt ne permet pas de limiter la repousse et la hauteur finale de l'herbe et obligera à une seconde coupe en cours d'année. Il faut donc tenir compte des facteurs de repousse de l'herbe dans la planification des périodes de coupe :

- concernant les zones de sécurité : les dégagements de ces zones demandent autant de coupes que nécessaire (généralement 2 à 3 coupes par an) pour assurer la visibilité en bord de route dès lors que la hauteur de l'herbe devient gênante (> 40 cm) ;
- pour les fossés et les talus : pratiquer le "fauchage tardif".

Le fauchage tardif n'est pas une absence de fauchage mais une adaptation des interventions d'entretien en fonction de la croissance des plantes. Ces interventions prennent en compte l'accomplissement du cycle des plantes et la vie animale. Concrètement, le fauchage tardif consiste donc à laisser pousser la végétation sur les fossés et talus des routes pendant les périodes printanières et estivales (où le trafic est souvent le plus élevé) afin de favoriser le développement de la faune et de la flore abritées dans ces hautes herbes.

Une étude du changement du nombre de fauches réalisées en région parisienne a montré qu'une réduction de trois à une fauche annuelle en fin de saison (septembre) a eu un effet très fort à court terme sur les communautés végétales des bords de route : augmentation de la diversité et changement de l'organisation fonctionnelle des communautés végétales.

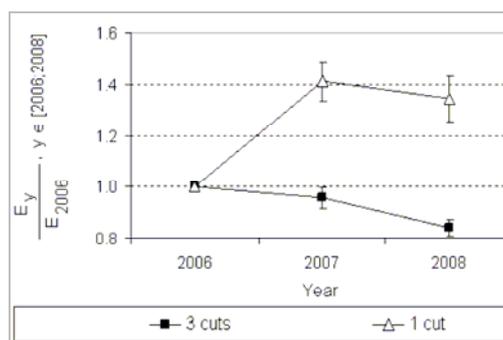


Figure 7 : effet d'une fauche unique et tardive des accotements (source : De Redon, 2008) [3])

La fauche n'interviendra qu'en automne et en hiver, une fois accompli le cycle naturel des espèces animales et végétales. Ce décalage des travaux de fauche favorise le maintien voire l'apparition de certaines espèces de plantes sauvages ou à fleurs, permet des gains économiques et minimise la gêne à l'usager (réduction du nombre d'intervention).

→ Le fauchage raisonné, c'est donc faucher le juste nécessaire aux moments appropriés.

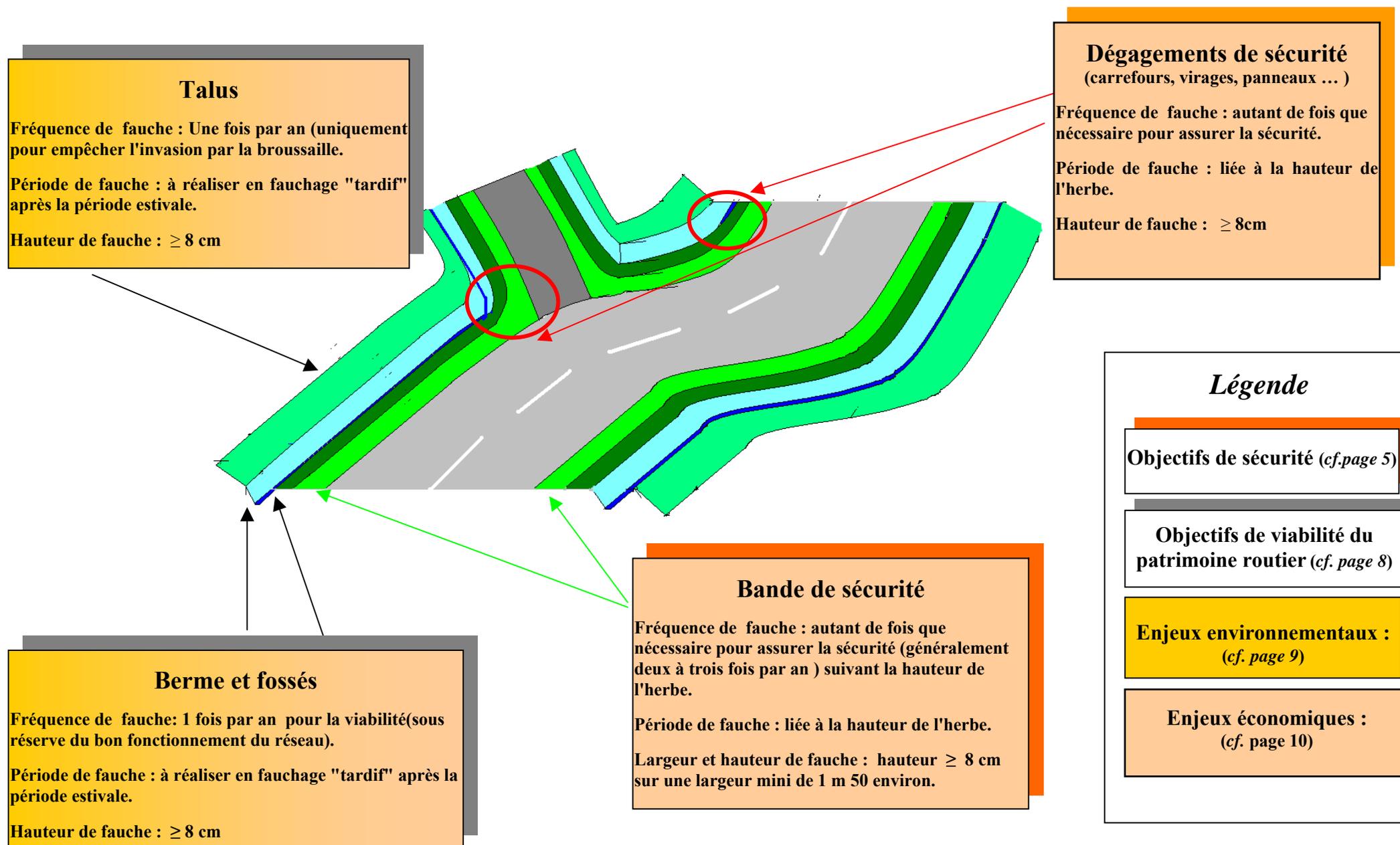
Dispenser toutes les formations nécessaires

L'évolution des pratiques de fauchage ne peut se faire qu'avec l'ensemble des acteurs de l'entretien des bords de route. D'où la nécessité de dispenser les formations nécessaires notamment au niveau des :

- donneurs d'ordre,
- encadrements d'opérateurs,
- opérateurs [2],

afin notamment de les sensibiliser aux objectifs et enjeux du fauchage raisonné.

Schéma de principe du fauchage raisonné (hors cas particuliers : cf. page 8 et 9)



Le suivi de l'exécution des travaux

L'information périodique (tableau de bord de suivi, main courante...) du centre de gestion sur l'avancement des travaux est important. Il permet :

- le suivi du programme de fauchage prévisionnel ;
- l'information auprès des acteurs du fauchages, des élus, des usagers et des riverains (surtout pour les premières coupes où les enjeux de sécurité sont prépondérants).

Au vu du nombre important d'informations pouvant être transmises au centre de gestion, l'utilisation de l'outil cartographique pour la synthèse et la communication des informations présente de nombreux avantages.

Le bilan et l'évaluation

A la fin des campagnes de fauchage, le processus d'évaluation permet de :

- vérifier si les objectifs définis ont été atteints (bénéfices environnementaux, économiques ...) ;
- disposer d'informations sur le déroulement des opérations : le temps passé, la qualité du travail réalisé, les pannes mécaniques et les anomalies au niveau des surfaces traitées ;
- déduire des rendements (en temps, en qualité) à partir de critères quantitatifs suivis sur plusieurs années et sur les mêmes zones. Attention toutefois à ne pas faire de comparaison entre des zones de nature très différente (montagne, plaine) qui ont des rendements de fauchage très différents ;
- connaître l'indice de satisfaction des usagers et des riverains ;
- analyser des effets sur l'environnement en bord de route, en particulier ceux sur la biodiversité.

L'ensemble de ces éléments doit contribuer à l'amélioration continue du fauchage raisonné, dans le but de satisfaire les différents enjeux de sécurité, de conservation du patrimoine routier, environnementaux et économiques :

- en proposant des améliorations aux problèmes rencontrés pour les usagers et les agents : pannes récurrentes, aménagements, choix des matériels, calendrier d'intervention ;
- en améliorant les pratiques et usages ;
- en proposant des outils de gestion et des indicateurs de suivi de plus en plus performants.

Conclusion

Atteindre les objectifs de sécurité et de maintien de viabilité du patrimoine tout en préservant au mieux les enjeux environnementaux des bords de route (élimination de la tonte systématique, préservation de la biodiversité ...) ainsi que les enjeux économiques constitue l'essence même du fauchage raisonné. La mise en place d'une politique de fauchage raisonné n'est possible qu'avec l'adhésion de l'ensemble des acteurs de l'entretien routier ainsi que des usagers, élus et riverains.

Les préoccupations autour du fauchage doivent être prises en compte dès les phases de conception de projets de voies nouvelles ou de réaménagement de voies existantes.

Une fois les travaux réalisés, une campagne de fauchage doit se préparer en amont afin de pouvoir :

- fixer des niveaux de service adaptés aux enjeux et particularité locales ;
- définir les pratiques à adopter en matière de gestion des dépendances vertes en fonction des objectifs fixés ;
- sensibiliser les acteurs de l'entretien routier : la formation des opérateurs et de leur encadrement de proximité en est un point clef ;
- préparer et adapter le matériel utilisé en fonction des travaux à réaliser ;
- élaborer une campagne d'information à l'intention des usagers, des riverains et des élus afin d'expliquer les changements apportés dans la gestion des bords de route ainsi que les bénéfices économiques du fauchage raisonné.

Annexes

Annexe 1 : extraits du guide des carrefours plans [25]

Profil en travers de la route principale		2 voies	2 voies + voie de T.A.G.	2 x 2 voies : insertion à droite dans les demi-carrefours
STOP	temps conseillé	8 s	9 s	8 s
	minimum absolu	6 s	7 s	6 s
CEDEZ LE PASSAGE	temps conseillé	10 s	11 s	9 s
	minimum absolu	8 s	9 s	7 s
Tourne-à-gauche vers la voie secondaire	temps conseillé	8 s		
	minimum absolu	6 s		

Nota : Ces temps sont majorés de 1 s dans le cas d'accès en rampe (pente > 2%), qui sont par ailleurs à éviter (voir 3.1.3).

Fig. 3 — Abaque donnant la distance de visibilité (D) en fonction de la vitesse pratiquée sur principale (V_{85}) et du temps de franchissement (t).

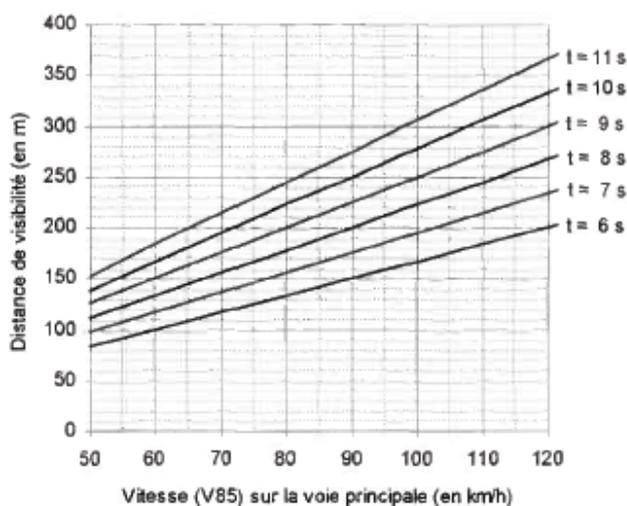
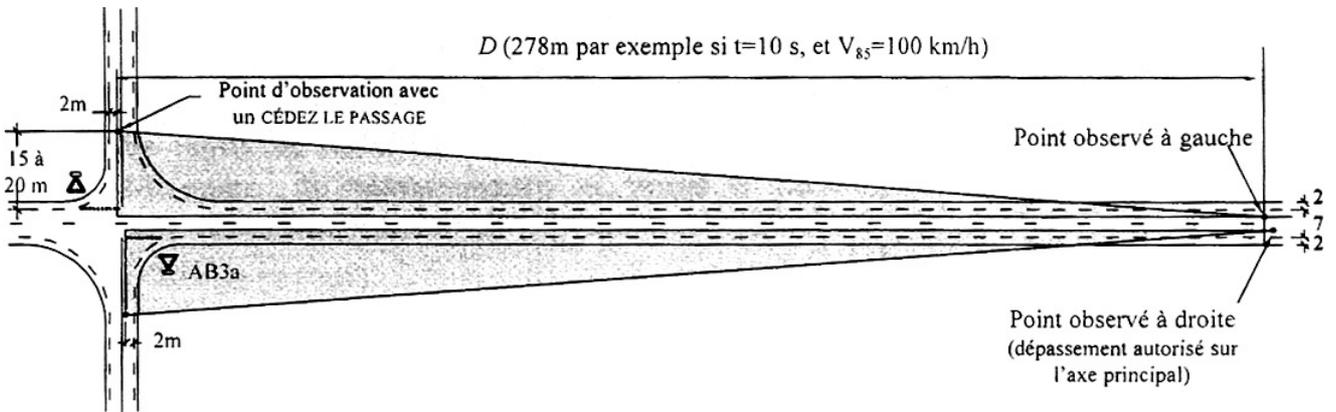


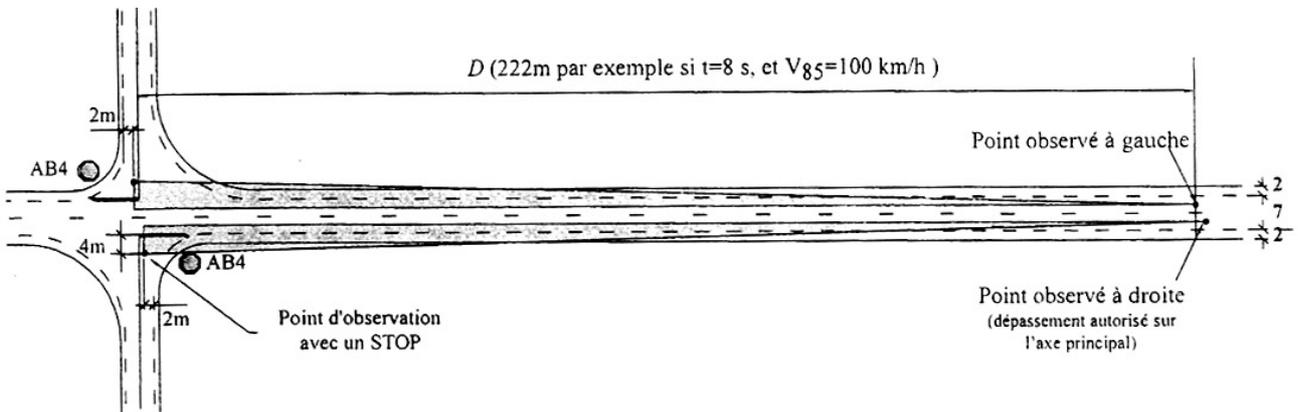
Figure 8 : tableaux pour le calcul des triangles de visibilité pour les carrefours

Le tableau donne le temps de visibilité suivant la configuration de route et du carrefour rencontré. Ce temps, reporté dans le graphique 2 permet d'obtenir avec la vitesse écrêtée (V_{85}) la **distance théorique de visibilité** et donc les triangles de visibilité.

Carrefour plan avec un "Cédez le passage"



Carrefour plan avec un "Stop"



Annexe 2 : extraits du code de la voirie routière [26]

<< Art. L. 114-1. - Les propriétés riveraines ou voisines des voies publiques, situées à proximité de croisements, virages ou points dangereux ou incommodes pour la circulation publique peuvent être frappées de servitudes destinées à assurer une meilleure visibilité. >>

<< Art. L. 114-2. - Les servitudes de visibilité comportent, suivant le cas :

1 L'obligation de supprimer les murs de clôtures ou de les remplacer par des grilles, de supprimer les plantations gênantes, de ramener et de tenir le terrain et toute superstructure à un niveau qui est fixé par le plan de dégagement prévu à l'article L. 114-3;

2 L'interdiction absolue de bâtir, de placer des clôtures, de remblayer, de planter et de faire des installations quelconques au-dessus du niveau fixé par le plan de dégagement;

3 Le droit pour l'autorité gestionnaire de la voie d'opérer la résection des talus, remblais et de tous obstacles naturels de manière à réaliser des conditions de vue satisfaisantes. >>

<< Art. L. 114-3. - Un plan de dégagement détermine, pour chaque parcelle, les terrains sur lesquels s'exercent des servitudes de visibilité et définit ces servitudes.

Ce plan est soumis à une enquête publique.

Il est approuvé par le représentant de l'Etat dans le département après avis du conseil municipal et, s'il y a lieu, du conseil général. >>

<< Art. L. 114-4. - L'établissement de servitudes de visibilité ouvre au profit du propriétaire droit à une indemnité compensatrice du dommage direct, matériel et certain en résultant.

A défaut d'entente amiable, l'indemnité est fixée et payée comme matière d'expropriation. >>

<< Art. L. 114-5. - Toute infraction au plan de dégagement constitue à la charge du propriétaire du sol, sans préjudice de son recours éventuel contre le tiers auteurs des travaux, une contravention dont la répression est poursuivie conformément aux articles L. 116-1 à L. 116-8. >>

<< Art. L. 114-6. - Les dispositions de la présente section sont également applicables, à la diligence de l'autorité gestionnaire de la voie, aux propriétés riveraines ou voisines du croisement à niveau d'une voie publique et d'une voie ferrée. >>

Bibliographie

- [1] Démarche ISRI - Inspections de Sécurité Routière des Itinéraires - *Guide méthodologique*. Sétra, 2008, 55p., Réf. 0850W
- [2] NFP-98-783-2. Guide pour la procédure de formation des conducteurs de machine de fauchage et de taille mécanique
- [3] Intérêts écologiques des bords de route en milieu agricole intensif - *Thèse de doctorat MNHN-DIT*. De Redon L., 2008., 240p.
- [4] Circulaire du 7 janvier 2008 fixant les modalités d'élaboration, d'instruction, d'approbation et d'évaluation des opérations d'investissement sur le réseau routier national
- [5] Paysage et infrastructures de transport - *Guide méthodologique*. Sétra, juin 2008, 116p., Réf. 0828
- [6] Zones naturelles sensibles et infrastructures de transport – *Carte*. Sétra, 2007. Réf. 0723
- [7] Clôtures routières et faune. Critères de choix et recommandations d'implantation - *Note d'information n°86 série Economie, Environnement, Conception*. Sétra, 2008, 22p., Réf. 0851w
- [8] Biodiversité et infrastructures de transports terrestres - *Note d'information n°79 série Economie, Environnement, Conception*. Sétra, 2007, 15p., Réf. 0747w
- [9] Paysage et Lisibilité de la route, Eléments de réflexion pour une démarche associant la sécurité routière et le paysage. Sétra, 2006, 24p., Réf. 0624
- [10] Entretien des dépendances vertes - *Guide méthodologique*. Sétra, 2004, 131p., Réf. 0406
- [11] La lutte contre l'ambrosie - *Note d'information n°71 série Economie, Environnement, Conception*. Sétra, 2003, 8p., Réf. E0304
- [12] Manuel du chef de chantier, Volume 3, Voirie urbaine, 2003, CERTU
- [13] Manuel du chef de chantier, Volume 2, Routes à chaussée séparées, 116p., Sétra, 2002. Réf. E00072
- [14] Manuel du chef de chantier, Volume 6, Choix d'un mode d'exploitation, Sétra, 2002, 50p., Réf. E00076
- [15] Circulaire n° 2001-39 du 18/06/01 relative à la gestion des déchets du réseau routier national - (BOMELTT n° 13 du 25 juillet 2001)
- [16] C. Jager et S. Muller -UPRES - Université de Metz / DDE et CG du Bas Rhin octobre 2001
- [17] Manuel du chef de chantier, Volume 1, Routes bidirectionnelles, Sétra, 2000, 92p., Réf. E00071
- [18] Manuel du chef de chantier, Volume 4, Les alternats, Sétra, 2000, 40p., Réf. E00074
- [19] Manuel du chef de chantier, Volume 5, Conception et mise en œuvre des dérivations, Sétra, 2000, 60p., Réf. E00075
- [20] Cahier des clauses techniques générales - Fascicule 35 - Aménagements paysagers. Aires de sports et de loisirs de plein air - *Texte Officiel – CCTG, 15/02/1999*
- [21] Décret n° 98-1084 du 2 décembre 1998 relatif aux mesures d'organisation, aux conditions de mise en œuvre et aux prescriptions techniques auxquelles est subordonnée l'utilisation des équipements de travail et modifiant le code du travail
- [22] Dictionnaire de l'entretien routier. Thème 1 : organisation des services de l'Equipement. Thème 2 : généralités de la route. Thème 3 : chaussées - 01/08/1996
- [23] Gestion extensive de dépendances vertes, Sétra, 1994.
- [24] ICTAAL – Instruction sur les conditions techniques d'aménagement des autoroutes de liaison - *Recommandations pour la conception des autoroutes* - 56 p., Sétra, 2000. Réf. B0103
- [25] Aménagement des carrefours interurbains sur les routes principales. Carrefours plans - *Guide technique*. Sétra, 1998, 129p., Réf. B9836
- [26] Code de la voirie routière - *Texte Officiel* :
<http://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do?cidTexte=LEGITEXT000006070667&dateTexte=20080505>
- [27] ARP – Aménagement des routes principales. *Guide technique*. Sétra, 1994, 143 p., Réf. B9413
- [28] ICTAVRU – Instructions sur les conditions techniques d'aménagement des voies rapides urbaines - *Guide technique*. Cetur, 1990, 385 p., Réf. OU05001690

[29] MULLER, S. (coordinateur), 2004. – Plantes invasives en France. Patrimoines naturels, 62, Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, 168 p

[30] Arrêté du 2 mai 2007 interdisant la commercialisation, l'utilisation et l'introduction dans le milieu naturel de *Ludwigia grandiflora* et *Ludwigia peploides*, NOR: DEVN0753883A, JORF n°114 du 17 mai 2007 page 9673 texte n° 157

[31] Articles L. 230-2 4121-1 et R. 230-1 4121-1 du Code du travail et circulaire DRT n° 2002-06 du 18 avril 2002 publiée au Bulletin officiel du Ministère du travail, de l'emploi et de la formation professionnelle n° 2002/10 du 5 juin 2002

Rédacteurs

BACHMANN Jacques, NOREMAT
BOMMEL-ORSINI Amandine, Sétra
BEUROTTE Marie-Hélène, CETE de l'Est
BIELSA Sabine, Sétra
DEGRYSE Nathalie, Sétra
DREZET Alix, Sétra (pilote du groupe de travail)
GOYEAUD Christian, ADSTD
HORENKRIG Claude, Grand Lyon
LARDON Patrick, DDE 57
LANGLET Michael, CETE Normandie-Centre
PECQUENARD Philippe, CETE Normandie-Centre
PHAULAN Marie, Grand Lyon

Groupe de relecture

CHASSANDE-MOTTIN Rodolphe, Sétra
COSTILLE Alain, DIT
DELETRAZ Marie-Luce, DIT
NICOLE Laurent, Sétra
ROTAT Michel, ADSTD

Renseignements techniques

DEGRYSE Nathalie, Sétra
téléphone : 33 (0)1 46 11 34 06 – télécopie : 33 (0)1 45 36 85 06
mél : nathalie.degryse@developpement-durable.gouv.fr

DREZET Alix, Sétra
téléphone : 33 (0)1 46 11 34 27 – télécopie : 33 (0)1 45 36 85 27
mél : alix.drezet@developpement-durable.gouv.fr

AVERTISSEMENT

La collection des notes d'information du Sétra est destinée à fournir une information rapide. La contre-partie de cette rapidité est le risque d'erreur et la non exhaustivité. Ce document ne peut engager la responsabilité ni de son rédacteur ni de l'administration.

Les sociétés citées le cas échéant dans cette série le sont à titre d'exemple d'application jugé nécessaire à la bonne compréhension du texte et à sa mise en pratique.

Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements
46, avenue Aristide Briand – BP 100 – 92225 Bagneux Cedex – France
téléphone : 33 (0)1 46 11 31 31 – télécopie : 33 (0)1 46 11 31 69

Document consultable et téléchargeable sur les sites web du Sétra :
• Internet : <http://www.setra.developpement-durable.gouv.fr>
• Intranet (Réseau ministère) : <http://intra.setra.l2>

Ce document ne peut être vendu. La reproduction totale du document est libre de droits.
En cas de reproduction partielle, l'accord préalable du Sétra devra être demandé.
Référence : 0943w – ISSN : 1250-8675

Le Sétra appartient
au Réseau Scientifique
et Technique
du MEEDDM

