

## Entretien des dépendances

*Éléments de réflexion sur les stratégies de choix  
des outils de fauchage et débroussaillage*



Page laissée blanche intentionnellement

*Guide technique*

# **Entretien des dépendances**

*Éléments de réflexion sur les stratégies de choix  
des outils de fauchage et débroussaillage*



Ce document a été rédigé dans le cadre des travaux de la Commission de normalisation matériels et produits de l'entretien routier (MPER) et de la Commission nationale de l'innovation des matériels (CNIM).

Le guide a été relu et amendé par l'association des directeurs de services techniques départementaux (ADSTD), par les membres de la CNIM, par la communauté des constructeurs français de matériels d'entretien des dépendances vertes et par le Syndicat des équipements pour construction, infrastructure, sidérurgie et manutention (CISMA).

**Membres du groupe de rédaction :**

- Michael Langlet - CETE Normandie-Centre - Station d'essais de matériels routiers (SEMR)
- Philippe Pecquenard - CETE Normandie-Centre - Station d'essais de matériels routiers (SEMR)
- Benjamin Pottier - CETE Normandie-Centre - Station d'essais de matériels routiers (SEMR)

**Suivi et pilotage :**

- Thomas Thiébaud (Sétra)

# Sommaire

<b>Avant-propos</b>	<b>5</b>
<b>1 - Éléments déterminant le choix des matériels</b>	<b>7</b>
1.1 - Généralités	7
1.2 - Aspect développement durable	7
1.2.1 - Environnement	7
1.2.2 - Sécurité des agents et des usagers	8
1.2.3 - Stratégie de l'entretien des dépendances	9
1.3 - Caractérisation des bords de route	9
1.4 - Éléments particuliers impactant l'organisation de l'entretien des dépendances	10
<b>2 - Définition et description des fonctions du fauchage et du débroussaillage</b>	<b>11</b>
2.1 - Le fauchage	11
2.2 - Le débroussaillage	11
2.3 - L'élagage – La taille mécanique des végétaux	11
<b>3 - Définition et description des matériels et outils</b>	<b>13</b>
3.1 - Définitions	13
3.2 - Les porteurs et leur adéquation à l'outil	14
3.3 - Machines de fauchage, de débroussaillage et d'élagage	17
3.3.1 - Géométrie des rotofaucheuses et des faucheuses à bras	17
3.3.2 - Faucheuse débroussailleuse à bras articulés (FDBA)	17
3.3.3 - Les rotofaucheuses	19
3.3.4 - Les machines de taille mécanique	20
3.4 - Outils	21
3.4.1 - Dimensions, géométrie et sécurité	21
3.4.2 - Fauchage	22
3.4.3 - Débroussaillage	23
3.4.4 - Élagage / Taille mécanique	24
<b>4 Choix des machines et des outils</b>	<b>25</b>
4.1 - Fonctions principales Fp	26
4.1.1 - Fonction Fp1 : choisir une gamme de machine	26
4.1.2 - Fonction Fp2 : couper	27
4.1.3 - Fonction Fp3 : broyer	27
4.1.4 - Fonction Fp4 : position et surface de la zone d'intervention	27
4.1.5 - Fonction Fp5 : accessibilité et mouvements du porteur sur le chantier	28
4.1.6 - Fonction Fp6 : hauteur et largeur de coupe (fauchage uniquement)	29
4.1.7 - Fonction Fp7 : interface machine - porteur	29

<b>4.2 - Fonctions contraintes et d'adaptation Fc</b>	<b>30</b>
4.2.1 - Fonction Fc8 (non négociable) : gabarit routier, respect de la réglementation et visibilité	30
4.2.2 - Fonction Fc9 (non négociable) : adaptation avec le niveau de compétence du personnel	31
4.2.3 - Fonction Fc10 (non négociable) : respecter les normes d'utilisation, d'hygiène et de sécurité	31
4.2.4 - Fonction Fc11 (négociable) : respecter l'ergonomie et le confort de conduite	31
4.2.5 - Fonction Fc12 (négociable) : maintenance et entretien	32
4.2.6 - Fonction Fc13 (négociable) : fixation de l'outil	32
4.2.7 - Fonction Fc14 (négociable) : polyvalence machine-outils	32
4.2.8 - Fonction Fc15 (négociable) : estimation du cycle de vie de la machine et du coût d'exploitation	32
<b>4.3 - Options annexes</b>	<b>33</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>35</b>

# Avant-propos

L'objectif du présent document est d'offrir aux décideurs des outils de choix lors de l'acquisition d'un matériel utilisé pour le fauchage, le débroussaillage et l'élagage dans le cadre de l'entretien des dépendances routières. L'idée est de sortir de la logique du moins cher, du plus solide ou tout simplement de l'attitude qui consiste à reconduire le même type de fournisseurs ou de produit lors des nouveaux achats ou des renouvellements.

Ce guide s'inscrit dans une logique d'approche globale d'amélioration de l'entretien des dépendances routières. Les stratégies d'équipement proposées se veulent être cohérentes avec la définition de certains critères socio-économiques. Les mesures de protection environnementale, les réflexions autour du développement durable, les travaux de normalisation et les progrès réalisés par les constructeurs ces dernières années ont permis d'infléchir notablement les stratégies en matière d'entretien des dépendances routières. Il s'agit bien d'une démarche en terme d'objectifs et non pas seulement en terme de moyens.

Un matériel, aussi performant soit-il, ne trouvera sa pleine efficacité que s'il est employé dans son domaine d'application et utilisé par des personnels ayant une formation adéquate. Le choix et l'achat du matériel ne doivent donc pas être dissociés du contexte organisationnel; les critères retenus doivent être la résultante d'une réflexion menée au sein du service entre :

- le personnel d'encadrement, qui justifiera les orientations politiques,
- les différents utilisateurs qui exprimeront leurs attentes,
- les équipes chargées de la maintenance et de l'entretien, qui feront part de leur expérience et de leurs besoins.

Au moment de la rédaction de ce guide, les fabricants de matériels commencent à étudier des perfectionnements permettant le ramassage des débris issus des travaux de fauchage, débroussaillage et de taille. Les quelques outils existants sont encore à l'état de prototype ou en phase de test, ils ne sont donc pas inclus dans le présent ouvrage. Les concepts de fauchage raisonné et le ramassage des déchets de coupe seront cependant abordés dans le paragraphe 1.2.1 - Environnement.





# 1 - Éléments déterminant le choix des matériels

---

## 1.1 - Généralités

Choisir un matériel est un exercice parfois difficile qui doit concilier le contexte général de l'entretien des dépendances routières et les exigences des divers intervenants :

- celles du maître d'ouvrage : en définissant une politique d'entretien des dépendances routières, il vise à assurer la sécurité de l'utilisateur et à préserver le patrimoine routier tout en optimisant la dépense publique ;
- celles du maître d'œuvre qui doit mettre en musique l'organisation opérationnelle et en particulier la définition des moyens. Il doit penser efficacité, polyvalence, homogénéité du parc, productivité, sécurité des intervenants et coûts de production ;
- celles de l'acheteur du matériel, pas toujours sensible aux préoccupations techniques des autres partenaires et devant appliquer des règles d'achat pas toujours adaptées ;
- celles de l'intervenant qui applique les consignes, rend compte des résultats et qui est directement confronté à l'utilisation du matériel (ergonomie, visibilité, sécurité...) ;
- celles des personnels de maintenance des matériels qui souhaitent concilier fiabilité, homogénéité du parc ainsi que des interventions et séquences d'entretien les plus espacées possibles.

Le choix d'un matériel devra prendre en compte ces positionnements et constituer une synthèse des attentes de chacun.

Partant de cela, l'acquisition ou le remplacement d'un matériel ne peut pas se faire de modèle à modèle, mais l'historique des matériels en usage ou ayant été en usage peut s'avérer très utile pour affiner les choix. Ainsi l'exploitation des fiches de suivi du matériel existantes, sous quelques formes qu'elles soient, permet de mieux cerner des paramètres comme les coûts et l'importance de la maintenance, le service après vente, l'efficacité opérationnelle du matériel, le point de vue des utilisateurs, ...

Cette première partie se propose d'établir un panorama des connaissances de base nécessaires et préalables au choix d'un matériel. Les éléments de choix techniques seront développés dans les parties suivantes.

## 1.2 - Aspect développement durable

Trois aspects relatifs au développement durable, renvoyant respectivement aux sphères environnementale, sociale et économique, sont à prendre en compte dans le choix des matériels : l'environnement, la sécurité des intervenants et des usagers et la stratégie générale d'entretien. Ces éléments sont définis/caractérisés par les gestionnaires du réseau. La note d'information du Sétra n°122 [1] développe certains de ces aspects.

### 1.2.1 - Environnement

Les dépendances vertes routières s'inscrivent, par l'importance de leur surface et par le fait qu'elles sont contiguës à d'autres espaces, dans la définition des trames vertes des continuités écologiques.

L'entretien des dépendances routières est en relation directe avec l'environnement dans lequel il opère ; les actions d'entretien peuvent avoir un impact (bénéfique ou non) sur la biodiversité et le bon état écologique des dépendances.

Selon la nature et les spécificités du milieu, des analyses seront à mener en terme d'impacts environnementaux, de biodiversité, de protection du milieu naturel ou de lutte contre des espèces invasives et indésirables, afin d'adapter la stratégie d'entretien des dépendances.

L'intégration de ce volet environnemental aux stratégies d'entretien des dépendances, comme dans le fauchage raisonné [1], n'implique pas une dégradation de la sécurité des usagers ou des agents. A contrario, l'un des aspects de cette politique est d'optimiser le nombre d'interventions, réduisant ainsi l'exposition des agents et la gêne à l'utilisateur.

L'un des aspects du fauchage raisonné, qui ne saurait à lui seul le résumer, concerne la hauteur de coupe. Un fauchage trop bas entraîne une usure prématurée des outils de coupe ainsi qu'une surconsommation de carburant causées par les frottements avec le sol. Pour atténuer ces effets, une hauteur de coupe de 8 cm est préconisée. La hauteur de coupe minimale techniquement possible, en prenant en compte les irrégularités du terrain, est de 5 cm.

Certaines zones d'un secteur peuvent faire l'objet d'un traitement spécifique en fonction des intérêts environnementaux qui y sont rattachés. La période et/ou la fréquence de fauchage peuvent être adaptées pour prendre en compte la floraison des espèces présentes, soit pour permettre le maintien et le renouvellement d'une espèce végétale particulière, soit pour favoriser la biodiversité végétale et animale sur les dépendances. En effet les accotements très fleuris augmentent les ressources utilisables par les insectes pollinisateurs, notamment les abeilles, et favorisent donc ces espèces et les écosystèmes associés. A contrario, on peut chercher à éviter la floraison et donc la prolifération d'une espèce invasive par une coupe plus fréquente dans les zones où elles sévit.

Les déchets de fauchage et de débroussaillage sont actuellement laissés sur place après broyage par l'outil. Les déchets d'élagage sont soit évacués tels quels, soit déchiquetés par une machine spéciale, les copeaux étant selon les cas laissés sur place ou évacués. La décomposition des déchets de coupe sur la dépendance ou dans les fossés enrichit le substrat, favorisant l'implantation et la croissance de certaines espèces.

Une nouvelle stratégie de fauchage et débroussaillage est étudiée : il s'agit de ramasser les débris des végétaux coupés afin d'appauvrir le substrat, ce qui favorise le développement d'espèces végétales adaptées aux sols moins riches, notamment des espèces à fleurs plus intéressantes pour le maintien de la biodiversité. Les constructeurs de matériels proposent de nouveaux outils qui évacuent automatiquement les débris dans un conteneur après coupe et broyage. Ces produits issus du fauchage peuvent être valorisés ensuite par une filière de méthanisation et/ou de compostage.

Par ailleurs il ne faut pas dissocier conception et entretien d'une route des préoccupations liées à l'entretien des dépendances. Certaines solutions d'aménagement ou de réaménagement imposent des opérations d'entretien coûteuses en moyens et main-d'œuvre ; on citera par exemple les haies plantées en terre-plein central entre les glissières de sécurité, dont l'entretien est « délicat » : neutralisation de voies de gauche (balisage, gêne à la circulation), possible gêne à la visibilité... A l'inverse, des aménagements peuvent simplifier l'entretien des dépendances.

Les dépendances vertes routières participent à la définition du paysage par le tracé de l'infrastructure mais aussi par les plantations. Des plantations arbustives loin de la chaussée avec un recépage au lamier tout les 3, 4 ou 5 ans permettent de concilier à la fois des considérations paysagères et un entretien programmé et simplifié.

## 1.2.2 - Sécurité des agents et des usagers

Les interventions d'entretien des dépendances pouvant générer des perturbations du trafic, les chantiers doivent être parfaitement signalés. Il faut donc respecter la réglementation sur la signalisation des engins et celle sur la signalisation des chantiers temporaires.

Un engin sur la chaussée constitue un obstacle potentiel, et doit impérativement être clairement visible et identifiable par l'utilisateur. Le matériel doit donc porter les signaux réglementaires adaptés (AK5, gyrophare) et la ou les couleurs de l'engin doivent se démarquer de l'environnement pour renforcer sa visibilité.

Le chantier devra être signalé conformément à la réglementation sur les chantiers temporaires et mobiles (voir les schémas des guides Sétra signalisation temporaire – volumes 1 et 2).

Au-delà de l'acquisition d'équipements de qualité (performances, ergonomie...) et de dispositifs spéciaux de sécurité (dispositif d'effacement devant obstacle...), il convient que le personnel maîtrise le fonctionnement des outils (formations qualifiantes, compagnonnage, stages de recyclage...) et que l'entretien mécanique soit correctement effectué.

Cette problématique de sécurité au travail doit être appréhendée, pendant l'intervention mais aussi pendant les phases de montage et de démontage du matériel, ainsi que lors de sa maintenance et son remisage. Avant la mise en service de tout matériel, sa conformité par rapport à la réglementation, à la normalisation, aux recommandations techniques et aux bonnes pratiques en vigueur devra être vérifiée.

L'entretien des dépendances routières participe également à la sécurité de l'utilisateur par le dégagement des zones de visibilité. C'est une action prioritaire du gestionnaire qui devra être engagée dès le début de la campagne d'entretien des dépendances ; le patrouillage du réseau permettra par la suite de suivre la pousse des végétaux et de programmer des interventions sur ces zones autant de fois que nécessaire. Les dégagements de visibilité sont nombreux : la bande de sécurité (ou la passe de sécurité), les triangles de visibilité pour les carrefours, la visibilité de la signalisation... Pour plus de détails sur les dégagements de visibilité, le lecteur est invité à consulter la documentation technique sur le sujet, notamment :

- Instruction sur les conditions techniques d'aménagement des autoroutes de liaison (ICTAAL) [2],
- Aménagement des routes principales. (ARP) [3].
- Aménagement des carrefours interurbains sur les routes principales. Carrefours plans [4].

### 1.2.3 - Stratégie de l'entretien des dépendances

Avec de multiples interventions chaque année, le fauchage est l'action d'entretien des dépendances routières prépondérante par rapport au débroussaillage ou à l'élagage. Cette activité est couramment celle qui permet de définir la stratégie de l'exploitant dans ce domaine. Par abus de langage seul le fauchage sera évoqué dans cette première partie, les enjeux du débroussaillage et de l'élagage étant souvent similaires.

Le type de matériel utilisé est intimement lié aux objectifs assignés au fauchage. Le fauchage peut être très extensif avec une coupe systématique et très régulière des végétaux de l'ensemble des dépendances. A contrario, on peut choisir un fauchage à minima, en limitant l'activité au nécessaire pour garantir la sécurité de l'utilisateur. Dans les deux cas la hauteur de coupe doit être définie dans les objectifs et influencera le choix du matériel.

De nouvelles stratégies ont vu le jour qui permettent de limiter le fauchage au strict nécessaire en prenant davantage en compte les problématiques environnementales des bords de route sans influencer sur la sécurité des usagers. Le fauchage dit raisonné différencie les périodes et les zones de fauchage en fonction de la pousse des végétaux : les dégagements de visibilité et de sécurité sont effectués chaque fois que nécessaire mais les parties lointaines peuvent être traitées moins régulièrement, voir une seule fois dans l'année. On se référera à la note d'information « faucher mieux, le fauchage raisonné » [1] pour définir une stratégie de fauchage raisonné.

On peut être amené à comparer plusieurs stratégies et leurs consommations énergétiques relatives. Par exemple, faucher avec une hauteur de coupe plus importante réduit la consommation de carburant et l'usure du matériel. Si le nombre d'interventions avec cette hauteur de coupe n'est pas augmenté par rapport à une coupe plus basse, pour la part matériel, on aura au final un gain économique (moins d'usure, coût horaire plus faible) et un gain environnemental par de moindres rejets de gaz à effet de serre. Il est à noter que la possibilité du recyclage du matériel en fin de vie (estimation du pourcentage directement recyclable) est un paramètre émergent, pour lequel on renverra aux normes ISO 22628 [5] et ISO 16714 [6].

## 1.3 - Caractérisation des bords de route

L'exploitant devra connaître les caractéristiques des accotements de son réseau, notamment le type de végétation et sa structure, afin :

- de définir sa stratégie ;
- de prendre des mesures de protections environnementales ;
- d'assurer la sécurité des usagers.

*Remarque : les dépendances routières ayant des typologies très diverses (dimensions, fonction, structure, complexité, végétation), le lecteur se reportera à la littérature professionnelle et notamment au guide pratique « l'entretien des dépendances vertes » du Sétra [8] et au dictionnaire des termes routiers [7].*

Le schéma ci-dessous situe quelques uns des éléments les plus courants.

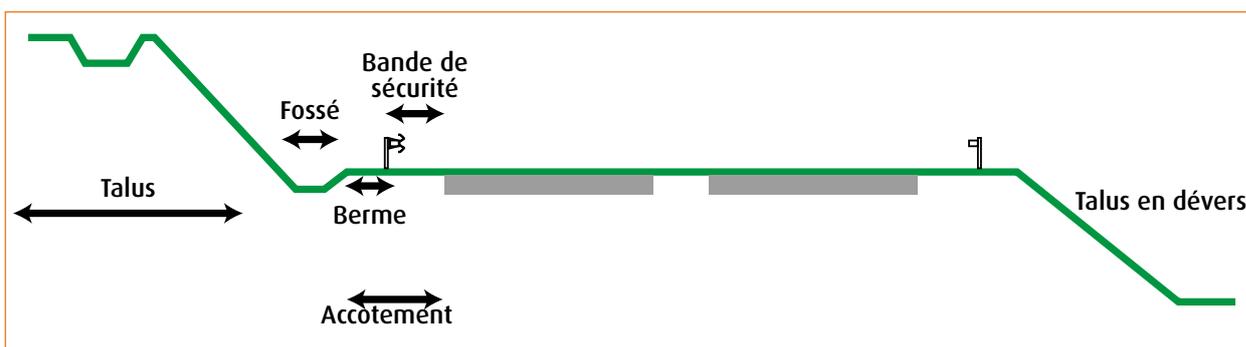


Figure 1 - Terminologie des bords de route [1]

En plus de ces éléments les plus courants, il ne faut pas oublier les espaces situés au-delà des fossés : intérieur des échangeurs, giratoires, talus des ponts... Ces espaces sont soumis parfois à des contraintes de visibilité pour l'utilisateur, nécessitant leur fauchage. On se référera au guide pratique « l'entretien des dépendances vertes » du Sétra [8] et au dictionnaire des termes routiers [7]. Ces espaces sont aussi sources de biodiversité et peuvent être entretenus selon les principes du fauchage raisonné (cf. Note d'information Sétra n°122 [1]). Dans la suite, on ne prendra en compte que les structures les plus simples décrites dans le schéma ci-dessus. La réflexion qui s'ensuit sera à adapter la stratégie d'entretien aux morphologies particulières.

## 1.4 - Éléments particuliers impactant l'organisation de l'entretien des dépendances

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'utilisateur : la bande de sécurité, les courbes, carrefours (triangles de visibilité), les panneaux et équipements de la route, ... ;
- l'identification des espaces naturels à forts enjeux, sur lesquels des précautions particulières devront être envisagées lors d'opérations d'entretien, dont celles de fauchage. Leur description doit être suffisamment précise pour permettre de construire 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, etc. ;
- 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 la lutte contre l'ambrosie, espèce invasive [9].

La morphologie du site ainsi que le type de végétation peuvent entraîner un besoin de polyvalence du matériel : les très grands accotements nécessitent des faucheuses à bras alors que les accotements étroits peuvent être traités avec une rotofaucheuse. Les végétaux semi-ligneux demandent des outils plus robustes que ceux dédiés au fauchage des végétaux herbacés.

La connaissance de la morphologie du site ainsi que la réalisation de tous les impératifs développés dans cette première partie doivent aboutir à une organisation rationnelle pouvant se décliner selon les points suivants :

- **utilisation du matériel adapté à la zone d'intervention ;**
- **minimisation du temps d'intervention** : 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 ;
- **optimisation de l'usage de la machine** : utilisation de la machine avec 2 postes de travail consécutifs ;
- **répartition du matériel sur l'ensemble du réseau** :
  - pour minimiser les temps de trajet jusqu'à la zone de fauchage,
  - en fonction de la largeur d'accotement qui est à faucher,
  - en prenant en compte la protection des matériels : éviter le risque de vol / dégradation des matériels laissés en pleine nature (vols de carburant, de feux...).



## 2 - Définition et description des fonctions du fauchage et du débroussaillage

---

*Pour d'autres définitions on se reportera au Dictionnaire de l'entretien routier (volume 1-2-3) [7] et à la norme NF EN 15436-1 « Matériel d'entretien des dépendances routières - Partie 1 : Vocabulaire » [10].*

### 2.1 - Le fauchage

Le fauchage regroupe toutes les opérations de coupe de la végétation herbacée, communément appelée herbe. Cette opération consiste à couper, à broyer et éventuellement à évacuer les déchets de coupe. Le fauchage intègre des notions de zones d'intervention, de période, de nombre d'intervention ainsi que de hauteur de coupe.

### 2.2 - Le débroussaillage

Le débroussaillage est l'action de couper et broyer la végétation buissonnante et les ronces qui envahissent les dépendances routières. Les débris du débroussaillage peuvent être évacués également. Ces végétaux sont généralement plus résistant que l'herbe et demandent plus d'énergie pour être traités.

Le débroussaillage peut être localisé ou plus systématique dans certains cas, par exemple les secteurs à haut risque d'incendie ou les talus que l'on a laissé se végétaliser pendant quelques années et que l'on désire recéper.

*Note : le terme exact de la langue française est « débroussailement » mais le terme débroussaillage étant communément utilisé par la profession, il a été conservé dans cet ouvrage.*

### 2.3 - L'élagage – La taille mécanique des végétaux

L'élagage se rapporte à la coupe des branches des arbres, mais sous ce terme la profession regroupe toutes les actions de coupe sur les végétaux ligneux et de diamètre important qui ne sont pas traités par les autres outils. Ainsi l'élagage sera la coupe des branches d'un arbre, la taille de mise en forme des arbres et arbustes, le recépage des arbustes, la taille annuelle ou pluriannuelle des haies.

On notera que la normalisation (NF EN 15436-1 [10]) parle de taille mécanique des végétaux pour regrouper toutes ces opérations réalisées avec des outils mécanisés.

L'abattage est une opération spécifique qui ne fait pas partie de l'élagage.





# 3 - Définition et description des matériels et outils

---

## 3.1 - Définitions

**Outil de coupe** : organe assurant la coupe, la taille et/ou le broyage des végétaux ; dans ce document on fait référence à trois catégories d'outil :

- **les outils de fauchage**, destinés à couper la végétation herbacée ;
- **les outils de débroussaillage**, destinés à couper les ronciers et la végétation ligneuse de petite section (baliveaux) ;
- **les outils d'élagage**, destinés à couper les végétaux ligneux jusqu'à un diamètre de 5 cm.

**Porteur** : véhicule portant la machine / l'outil, monté sur une plaque normalisée ou sur un élément de châssis. Le porteur fournit l'énergie d'entraînement de l'outil de coupe.

**Machine** : organe mobile assurant la liaison et la transmission de l'énergie (mécanique ou hydraulique) entre l'outil de coupe et le porteur. Dans ce document il sera fait référence à trois grands types de machines :

- **les faucheuses débroussailleuses à bras articulé (FDBA)** : ce sont des machines équipées de bras métalliques actionnés par des vérins hydrauliques. Ces machines peuvent accueillir des outils réalisant des fonctions aussi différentes que la coupe, le débroussaillage et la taille mécanique ;
- **les rotofaucheuses** : ce sont des machines de fauchage et de débroussaillage dont l'outil est relié au porteur par l'intermédiaire de biellettes ou d'un parallélogramme. L'outil n'est pas interchangeable dans sa fonctionnalité et n'est pas dissociable de la structure qui le relie au porteur, contrairement aux FDBA. Il peut cependant exister plusieurs largeurs de coupe. La coupe est soit axiale soit déportée ;
- **les rotofaucheuses montées sur tracteurs de pente** ont les mêmes fonctionnalités que les rotofaucheuses ci-dessus. Dans la suite du document elles seront appelées « **tracteurs de pente** ».

## 3.2 - Les porteurs et leur adéquation à l'outil

Il a été choisi de ne pas traiter dans ce guide du choix du porteur. Cependant le porteur influence le type d'interfaces de fixations et de transfert d'énergie utilisables, aussi nous ferons une rapide liste de différents types de porteurs pouvant être utilisés en fauchage, débroussaillage et élagage.

**Les tracteurs autoporteurs** : très polyvalents, ils sont adaptés à presque toutes les situations d'entretien des dépendances hormis les talus et dévers de grande dimension et avec une forte pente. Leur point faible est leur faible vitesse de déplacement en transfert. Ils peuvent recevoir tout les types de machines de fauchage avec éventuellement l'utilisation de châssis spécifique. Ils peuvent être utilisés en élagage avec un outil d'élagage monté à la place de l'outil de fauchage (dans ce dernier cas, la protection contre les chutes de branches est nécessaire sur l'ensemble de l'engin - cabine et moteur).



Figure 2 - Tracteur autoporteur (crédits photos SEMR)



Figure 3 - Poids-lourd (crédits photo SEMR)

**Les poids-lourds (camion)** : pouvant se déplacer rapidement en transfert, ces porteurs sont adaptés aux situations de travail morcelées et/ou demandant des déplacements importants. Travaillant depuis la route généralement, les chantiers demandant de très grandes portées peuvent être pénalisants. Un poids-lourd circulant sur la chaussée à faible vitesse constituant un obstacle majeur pour les usagers, le respect scrupuleux de la réglementation en matière de signalisation de chantier est un point essentiel. Les camions peuvent recevoir des machines à bras (fixation sur l'avant ou derrière la cabine), des rotofaucheuses sur l'avant ou des outils d'élagage avec une machine à bras installée derrière la cabine (une protection est alors nécessaire comme pour les tracteurs automoteurs).

**Les tracteurs de pente** : spécifiquement conçus pour évoluer sur des pentes à forte déclivité, ils ont un empattement large et un centre de gravité bas. Ils sont généralement équipés de rotofaucheuses axiales soit sur l'avant soit à l'arrière. Une formation particulière à la conduite en pente de ces véhicules peut être nécessaire.





Figure 4 - Tracteur de pente (crédits photos SEMR)

Pour les machines de type FDBA, il existe trois types de fixations : arrière (avec ou sans bras de déport), latérale, frontale. Pour les machines de type rotofaucheuse sur tracteur et tracteur de pente, il existe des fixations avant et arrière pouvant être ou non déportées.

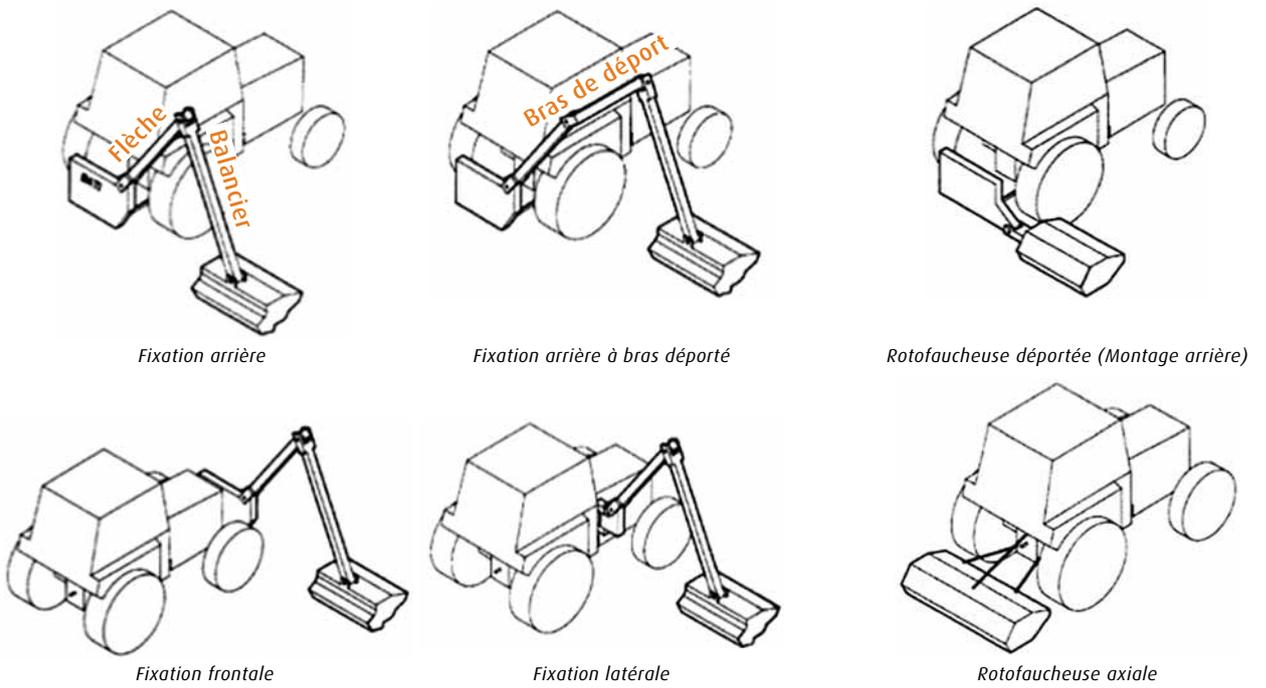


Figure 5 - Nomenclature des fixations pour FDBA [10]

Figure 6 - Nomenclature des fixations pour rotofaucheuses [10]

L'ensemble des caractéristiques des liaisons porteur-outil est donné dans le tableau ci-dessous.

<b>Liaison porteur – outil</b>	
<b>Définition générale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organe de liaison entre le porteur et la machine, il permet la fixation de la machine sur le porteur et il transmet l'énergie.</li> <li>- Certains porteurs sont équipés de plusieurs outils (par exemple une rotofaucheuse sur l'avant et une FDDBA sur l'arrière).</li> </ul>
<b>Caractéristiques constructives</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pour les montages sur l'avant on utilise une plaque frontale normalisée (NF EN 15432-1), ex « plaque SETRA », [11].</li> <li>- Pour les montages latéraux, des organes de liaisons spécifiques sont conçus pour chaque type de porteur.</li> <li>- Pour les montages arrière sur les tracteurs autoporteurs et sur les tracteurs de pente, on utilise principalement pour les machines de faible poids une fixation dite « trois points » communes aux machines agricoles. Pour les machines lourdes, le montage à l'arrière se fait par des pièces spécifiques proposées par le constructeur de la machine en fonction des caractéristiques du porteur.</li> <li>- Pour les montages arrière sur les camions, on utilise des montages spécifiques soit avec le plateau de la benne soit avec le châssis du porteur.</li> </ul>
<b>Avantages et inconvénients de la position de la fixation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>FDDBA</b> : les positions frontales ont comme inconvénients le repli en transport, le manque de flexibilité du pont avant et le manque de visibilité des obstacles. Elles se montent plus rapidement. Les positions arrière avec bras de déport et latérale offrent une meilleure visibilité sur l'outil de coupe. Les positions latérales ont une position de transport plus encombrante. Le centre de gravité de l'ensemble est excentré. Le fauchage des accotements demande plus d'emprise sur la chaussée.</li> <li>- <b>Rotofaucheuses</b> : les outils en position arrière sont moins vulnérables. Les outils avant sont plus maniables à condition qu'ils soient bien visibles. Les déportés avec système coulissant permettent l'évitement d'obstacles.</li> </ul>
<b>Caractéristiques de la transmission de l'énergie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transmission mécanique par une prise de force du porteur (AV ou AR).</li> <li>- Transmission hydraulique par le circuit hydraulique du porteur. Les coupleurs, les raccords et les flexibles hydrauliques doivent être conformes à la norme NF EN 15431 [12].</li> </ul>
<b>Matériaux de construction</b>	<p>Acier au carbone de nuances diverses pour les pièces de fixation.</p>
<b>Sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le choix de liaison normalisée permet de garantir une résistance suffisante par rapport aux contraintes et une interchangeabilité avec du matériel de même gamme (poids, puissance).</li> <li>- Dans le cas de montage d'outil à l'avant et l'arrière, on veillera à ne pas dépasser les charges maximales autorisées sur les essieux, ceci en prenant en compte les éventuelles masses d'équilibrage. De même il faudra mettre en adéquation le cas échéant les puissances demandées par les deux outils travaillant simultanément et la puissance disponible du porteur.</li> </ul>



## 3.3 - Machines de fauchage, de débroussaillage et d'élagage

Cette partie décrit les différentes machines, c'est-à-dire les organes qui transmettent l'énergie du porteur et qui portent l'outil de coupe. Les outils de coupe sont traités dans le paragraphe 3.4.

### 3.3.1 - Géométrie des rotofaucheuses et des faucheuses à bras

Les FDBA munies d'outil de fauchage, de débroussaillage ou de taille mécanique et les rotofaucheuses ont des portées normalisées décrites dans la norme NF EN 15436-1 [10]. Celles-ci étant nombreuses, nous détaillons seulement la portée horizontale pour une FDBA muni d'un outil de fauchage à titre d'exemple.

#### Portée horizontale pour Faucheuse Débroussaillieuse à Bras Articulés (NF EN 15436-1 [10])

**Définition :** la distance horizontale A est la distance mesurée en mètres depuis le plan vertical longitudinal de référence (Pvlr) jusqu'au fléau le plus éloigné, celui-ci étant en position de coupe perpendiculaire à l'axe du rotor. La distance horizontale A est mesurée en respectant un passage libre sous flèche de 0,90 m (hf) à une distance de 1,5 m du plan médian.

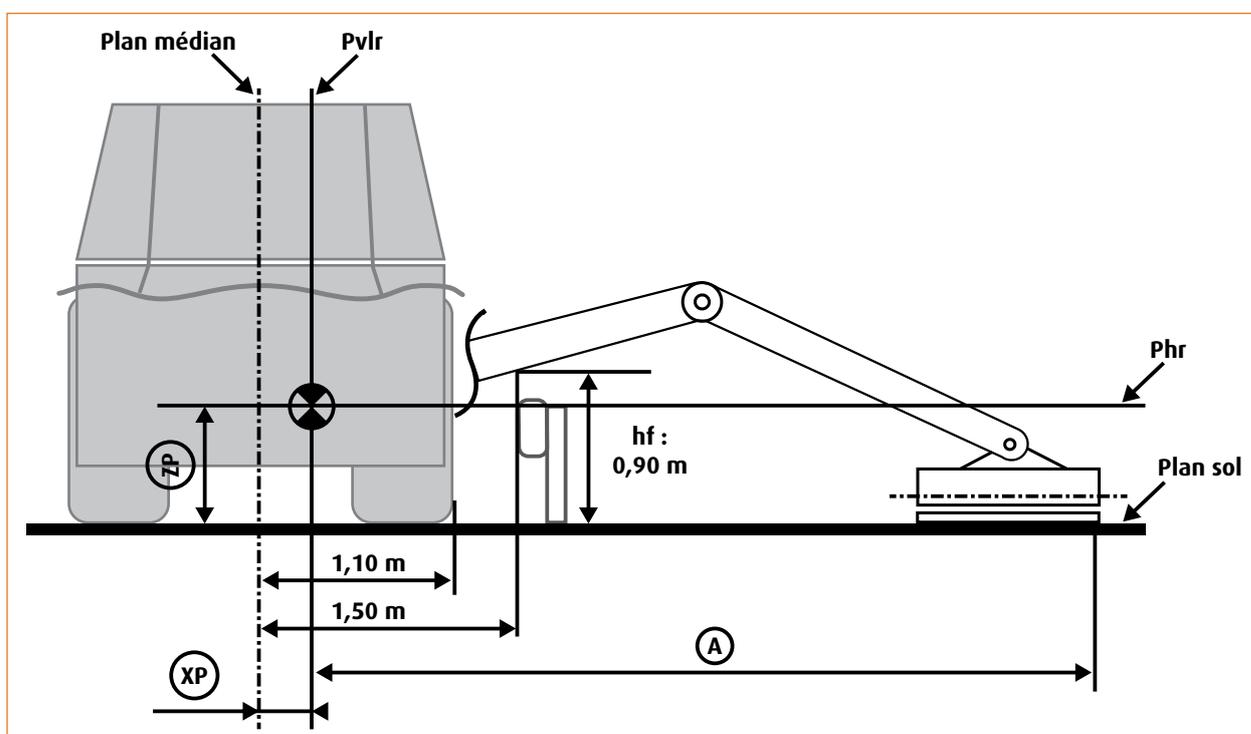


Figure 7 - Mesure de la portée horizontale A pour une faucheuse débroussaillieuse à bras articulés [10]

### 3.3.2 - Faucheuse débroussaillieuse à bras articulés (FDBA)

Les FDBA existent en deux gammes, dites gammes « TP » et « agricole », qui traduisent leurs capacités de travail à plein régime pendant un temps plus (TP) ou moins (agricole) long.

Cette différenciation, qui est pour l'instant commerciale, sera à terme basée sur des critères techniques issus d'essais selon la norme européenne NF EN 15436-2 [13] réalisés par la Station d'Essais de Matériels Routiers du CETE Normandie-Centre.

## Faucheuse débroussailleuse à bras articulés (FDBA)

<p><b>Définition générale</b></p>	<p>Les faucheuses débroussailleuses à bras articulés (FDBA) sont équipées de bras généralement métalliques contrôlés par des vérins hydrauliques. Elles peuvent être montées sur un porteur de type tracteur ou camion. Leur fixation se situe à l'arrière, à l'avant ou au centre du porteur (cf. NF EN 15436-1 [10]).</p>	
<p><b>Caractéristiques spécifiques</b></p>	<p>Elles sont adaptées à beaucoup de situations de travail de fauchage (accotement, fossés, talus, ...), car leurs bras articulés permettent de placer l'outil de coupe dans diverses positions et à des endroits difficilement accessibles. Le dernier bras reçoit un outil de fauchage, de débroussaillage ou d'élagage.</p>	
<p><b>Travail type, performances et limites</b></p>	<p>La vitesse d'avancement en travail est fonction :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de la hauteur, de la nature et de la condition de l'herbe ;</li> <li>- des obstacles dans la zone de travail ;</li> <li>- du profil en long du terrain ;</li> <li>- du type de travail (hauteur de coupe, forme du carter, type de couteaux, ...) ;</li> <li>- de la puissance du porteur et de la machine.</li> </ul>	
<p><b>Matériaux de construction</b></p>	<p>Les châssis sont généralement construits en acier mécano-soudé. Les bras sont réalisés avec des pièces de fonderie et/ou des pièces mécano-soudées ou formées à chaud.</p>	
<p><b>Mouvements et réglages</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les mouvements des bras sont assurés hydrauliquement. Généralement un levier (ou manipulateur) permet la commande des mouvements par le conducteur.</li> <li>- Un arrêt d'urgence du rotor est assuré par une commande « coup de poing ».</li> <li>- Certains bras sont télescopiques notamment le bras de déport ou le balancier pour le travail en hauteur et en longue portée.</li> <li>- Une bonne conception du système hydraulique associée à une commande performante permet des mouvements souples et précis.</li> </ul>	
<p><b>Étendue des caractéristiques dimensionnelles</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La portée horizontale peut atteindre 15 m.</li> <li>- La portée en talus en remblai ou déblai peut atteindre 7 m.</li> <li>- Le déport varie de 0,5 m à 1,5 m.</li> <li>- Les différentes portées sont décrites plus en détail dans la norme NF EN 15436-1 [10].</li> <li>- Le poids varie de 600 à 3000 kg.</li> </ul>	
<p><b>Sécurité</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les bras de la FDBA peuvent être équipés de dispositif assurant l'effacement et le retour automatique de l'outil si celui-ci touche un obstacle en marche avant ou arrière.</li> <li>- Le circuit hydraulique de la machine est muni de sonde de température, d'indicateur de niveau d'huile, de manomètre. Des voyants et afficheurs sont installés dans le poste de pilotage. Certaines machines possèdent un refroidisseur du circuit d'huile avec un système d'arrêt du rotor en cas de surchauffe.</li> <li>- Les FDBA doivent être équipées de la signalisation réglementaire.</li> </ul>	<p><b>Rappel concernant le porteur :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Des angles de visibilité dégagés sont nécessaires au conducteur. Pour les machines attelées à l'arrière, le déport de l'outil vers l'avant (dans le champ de vision du conducteur) facilite le travail.</li> <li>- Les vitrages de la cabine doivent être résistants aux projections et en cas de bris les débris ne doivent pas être dangereux. (NF P 98-782), [14].</li> <li>- L'agencement du poste de conduite doit respecter les préconisations de la norme NF P 98-782 [14].</li> </ul>
<p><b>Interaction avec le porteur</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La machine doit s'adapter à la puissance du porteur ; il faut vérifier les interfaces de fixations.</li> <li>- La climatisation et l'insonorisation de la cabine du porteur sont des paramètres importants.</li> <li>- La suspension oléopneumatique du porteur est à prendre en compte.</li> <li>- La présence d'un siège conducteur suspendu est à prendre en compte.</li> </ul>	

### 3.3.3 - Les rotofaucheuses

Les rotofaucheuses existent en deux gammes qui traduisent leurs capacités de temps de travail à plein régime : temps de travail long (gamme TP), temps de travail plus réduit (gamme « agricole »). À terme, cette différenciation sera basée sur des critères techniques issus d'essais selon la norme européenne NF EN 15436-2 [13] (cf. FDDBA,3.3.1).

Rotofaucheuse	
<b>Définition générale</b>	<p>Les rotofaucheuses sont destinées en tout premier lieu aux chantiers de fauchage sur terrain plat. Essentiellement montées sur tracteur autoporteur et sur tracteurs de pente, elles peuvent être montées aussi sur petit camion tout-terrain. Elles peuvent être axiales ou axiales déportées (montage avant ou arrière).</p>
<b>Caractéristiques spécifiques</b>	<p>Elles sont particulièrement adaptées au fauchage de la zone de récupération (la largeur de coupe la plus près de la chaussée) en raison de leur vitesse d'avancement, de leur faible coût d'investissement, de maintenance et de leur simplicité. L'outil fait partie intégrante de la rotofaucheuse dans la majorité des cas.</p>
<b>Travail type, performances et limites</b>	<p>La vitesse d'avancement en travail est fonction :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de la hauteur, de la nature et de la condition de l'herbe ;</li> <li>- de la qualité de la zone de travail (planéité, obstacle) ;</li> <li>- de la puissance du porteur ;</li> <li>- du type de travail (hauteur de coupe, forme du carter, type de couteaux, ...)</li> </ul>
<b>Matériaux de construction</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La structure est généralement construite en acier mécano soudé.</li> <li>- Certaines pièces de fonderie en acier peuvent être utilisées dans la structure.</li> </ul>
<b>Mouvements et réglages</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les mouvements horizontaux de l'outil sont réduits de 0,5 m à 1 m.</li> <li>- Les mouvements verticaux sont ceux permis par le relevage de l'attelage « trois points » pour le montage à l'arrière, pour le montage avant le mouvement vertical est de 0,5 m minimum.</li> <li>- D'autres mouvements sont parfois possibles selon la conception de la machine.</li> <li>- Les rotofaucheuses axiales déportées disposent d'un mouvement de repliement dans le gabarit du véhicule.</li> <li>- Les mouvements sont hydrauliques ou mécaniques. Un mono levier (ou manipulateur) permet la commande des mouvements par le conducteur.</li> </ul>
<b>Étendue des caractéristiques dimensionnelles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La portée horizontale varie de 0,5 m à 1 m auquel il faut ajouter la largeur de l'outil.</li> <li>- Le déport varie de 0,5 m à 1 m.</li> <li>- Les différentes portées sont décrites plus en détail dans la norme NF EN 15436-1 [10].</li> <li>- Le poids varie de 200 à 1000 kg.</li> </ul>
<b>Sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les rotofaucheuses doivent être équipées de la signalisation réglementaire.</li> </ul> <p><b>Rappel concernant le porteur :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pour les machines attelées à l'arrière, des équipements permettant une vision correcte vers l'arrière sont nécessaires.</li> <li>- Les vitrages de la cabine et l'agencement du poste de conduite doivent respecter les préconisations de la norme NF P 98-782 [14].</li> </ul>
<b>Interaction avec le porteur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La machine doit s'adapter à la puissance du porteur. Il faut vérifier les interfaces de fixations.</li> <li>- La climatisation et l'insonorisation de la cabine du porteur sont des paramètres importants.</li> <li>- La suspension oléopneumatique du porteur est à prendre en compte.</li> <li>- La présence d'un siège conducteur suspendu est à prendre en compte.</li> </ul>



### 3.3.4 - Les machines de taille mécanique

Les machines de taille mécanique des végétaux sont aussi appelées machines d'élagage voire « élagueuses ». Elles peuvent être classées en deux groupes, celles utilisant des porteurs habituellement munis de FDBA en remplaçant l'outil de fauchage par un outil de taille mécanique et celles qui sont conçues pour réaliser spécifiquement cette tâche de taille mécanique. Ces dernières sont surtout utilisées par des sociétés spécialisées et ne sont pas acquises par des services de l'exploitation routière, aussi nous n'en traiterons pas dans ce guide.

Machine de taille mécanique	
<b>Définition générale</b>	Les machines de taille mécanique des végétaux sont des FDBA sur lesquelles on a remplacé l'outil de fauchage par un outil d'élagage. Les porteurs dédiés sont de type tracteur ou camion.
<b>Caractéristiques spécifiques</b>	Elles sont adaptées à beaucoup de situation de travail de coupe (flanc et dessus de haies, coupe de branches hautes, ...). Les bras articulés permettent cette diversité.
<b>Travail type, performances et limites</b>	La vitesse d'avancement en travail est fonction : <ul style="list-style-type: none"> <li>- de la nature et de la condition des végétaux ;</li> <li>- des obstacles dans la zone de travail ;</li> <li>- du type de travail ;</li> <li>- de la puissance du porteur.</li> </ul>
<b>Matériaux de construction</b>	<i>Se reporter au paragraphe sur les FDBA.</i>
<b>Mouvements et réglages</b>	<i>Se reporter au paragraphe sur les FDBA.</i>
<b>Étendue des caractéristiques dimensionnelles</b>	Les caractéristiques dimensionnelles des positions de travail sont très variables en fonction des configurations des bras et des dimensions des outils : <ul style="list-style-type: none"> <li>- La portée verticale peut atteindre 12 m.</li> <li>- La portée à flanc de haie peut atteindre 3 m.</li> <li>- La portée horizontale au-dessus de haie varie environ de 0 à 3 m.</li> <li>- Les différentes portées sont décrites plus en détail dans la norme NF EN 15436-1 [10].</li> <li>- Le poids varie de 1000 à 3000 kg (poids de la machine et de l'outil).</li> </ul>
<b>Sécurité</b>	<i>Se reporter au paragraphe sur les FDBA.</i> De plus, les machines de taille mécanique des végétaux doivent être protégées des chutes de branches sur le porteur et notamment la cabine de pilotage. Les flexibles hydrauliques devront également être protégés dans la mesure du possible.
<b>Interaction avec le porteur</b>	<i>Se reporter au paragraphe sur les FDBA.</i> Voir la ligne « sécurité ».



## 3.4 - Outils

### 3.4.1 - Dimensions, géométrie et sécurité

Les dimensions des outils diffèrent notablement d'un constructeur à l'autre : aussi, lors de la définition de la géométrie, il apparaît judicieux de ne pas donner de valeurs exactes mais une fourchette en terme de dimensions, afin de pouvoir rentrer dans les gammes existantes et d'éviter ainsi d'imposer des fabrications spéciales coûteuses.

Les exigences de sécurité sont données par la norme NF EN 13524 [15]. Elle cite notamment les exigences suivantes :

- compatibilité entre véhicule porteur et machine ;
- prévention des risques dus aux parties mobiles ;
- éléments de verrouillage mécanique sur l'outil ;
- prescriptions relatives aux systèmes hydrauliques ;
- protection contre les projections ;
- réduction du bruit ;
- réduction des vibrations.



## 3.4.2 - Fauchage

Outils de fauchage		
<b>Définition générale</b>	Les outils de fauchage sont destinés à couper la végétation herbacée et à broyer les résidus de coupe.	
<b>Caractéristiques spécifiques</b>	<p>La majorité des outils de fauchage de l'herbe sont constitués d'un axe horizontal sur lequel sont fixés régulièrement des pièces métalliques articulées : cet axe est appelé « rotor ». Les pièces métalliques (outils de coupe) sont appelées « couteaux », « fléaux » ou « cuillers » en fonction de leur forme et de leur usage. Ils ont un effet coupant sur le végétal. Leur fixation et assemblage peuvent prendre des formes très diverses : fixés directement sur l'axe ou avec des manilles droites ou torsés, en couple ou unique par point de fixation.</p> <p>Cet ensemble est enfermé dans un carter qui empêche les projections. Un rouleau palpeur en appui sur le sol permet de suivre le profil de la zone de travail. Certains outils de coupe peuvent être remplacés sans l'usage d'aucun outillage (système dit d' « attache rapide »).</p>	
<b>Travail type, performances et limites</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La largeur de coupe est définie par la longueur du rotor.</li> <li>- La hauteur de coupe est réglable, elle ne doit jamais être inférieure à 5 cm. On distingue deux gammes de hauteur de coupe : de 5 à 8 cm et de 10 à 15 cm (cf. § 1.2.1).</li> <li>- La qualité de la coupe et du broyage est fonction de l'usure des couteaux.</li> <li>- La mise en rotation du rotor est soit hydraulique soit mécanique.</li> <li>- Le rotor avec ses outils de coupe doit être équilibré afin d'éviter les vibrations très dommageables pour le matériel.</li> </ul>	
<b>Matériaux de construction</b>	Le rotor, les parties coupantes et le rouleau palpeur sont en acier. Les carters de protection peuvent être en acier ou en alliage léger.	
<b>Mouvements et réglages</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pour les machines à bras (FDBA) en plus des mouvements dans les trois axes fournis par les bras, l'outil au niveau de son point de fixation peut combiner une rotation et un basculement. Les mouvements sont hydrauliques.</li> <li>- Pour les rotofaucheuses les mouvements de l'outil sont ceux de la rotofaucheuses. Les rotofaucheuses axiales déportées ont un mouvement de roulis de l'outil qui permet de suivre la pente de la zone de travail. Les mouvements sont hydrauliques ou mécaniques.</li> <li>- Un manipulateur (mono ou multi levier) permet la commande des mouvements par le conducteur.</li> </ul>	
<b>Étendue des caractéristiques dimensionnelles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La largeur de coupe varie de 1 m à 1,6 m (jusqu' à 2 m pour les rotofaucheuses) (mesure définie dans la norme NF EN 15436-1 [10]).</li> <li>- Le nombre de couteaux par rotor varie de 30 à 80,</li> <li>- Le nombre de cuillers par rotor varie de 20 à 40,</li> <li>- Le poids varie de 200 à 600 kg.</li> </ul>	
<b>Sécurité</b>	Les outils de fauchage doivent empêcher les projections de matière ; ils sont soumis à des tests suivants la norme NF EN 13524 [15].	
<b>Équipements possibles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les outils peuvent être équipés de systèmes automatiques ou semi-automatiques de pose et de dépose (fixation au bras). Le branchement des flexibles demande toujours une intervention manuelle.</li> <li>- Certains constructeurs proposent des articulations « suspendues » ou « amorties » entre les bras et l'outil, analogues aux suspensions des véhicules : elles permettent de compenser les irrégularités du terrain.</li> </ul>	

### 3.4.3 - Débroussaillage

Outils de débroussaillage	
<b>Définition générale</b>	Les outils de débroussaillage sont destinés à couper les ronciers et la végétation ligneuse de petite section (baliveaux et rejets de moins de 2 ans), et à broyer les résidus de coupe.
<b>Caractéristiques spécifiques</b>	Les carters des outils de débroussaillage pour les dépendances routières sont le plus souvent les mêmes outils que pour le fauchage, le rotor tournant en sens inverse de celui du fauchage. Le rotor et les éléments de coupes peuvent être remplacés par des éléments plus robustes. Les éléments de coupe sont souvent dénommés « fléaux » ou « marteaux », et ont un effet cassant sur le végétal.
<b>Travail type, performances et limites</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La largeur de coupe est définie par la longueur du rotor.</li> <li>- La hauteur de coupe est réglable, elle ne doit jamais être inférieure à 5 cm (cf. § 1.2.1).</li> <li>- La qualité de la coupe et du broyage est fonction de l'usure des couteaux.</li> <li>- La mise en rotation du rotor est soit hydraulique soit mécanique.</li> <li>- Le rotor, comme pour le fauchage, doit être équilibré dynamiquement.</li> </ul>
<b>Matériaux de construction</b>	Le rotor, les parties coupantes et le rouleau palpeur sont en acier. Les carters de protection peuvent être en acier ou en alliage léger.
<b>Mouvements et réglages</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pour les machines à bras (FDBA) en plus des mouvements dans les trois axes fournis par les bras, l'outil au niveau de son point de fixation peut combiner une rotation et un basculement. Les mouvements sont hydrauliques.</li> <li>- Un manipulateur (mono ou multi levier) permet la commande des mouvements par le conducteur.</li> </ul>
<b>Étendue des caractéristiques dimensionnelles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La largeur de coupe varie de 1 m à 1,6 m (mesure définie dans la norme NF EN 15436-1 [10]).</li> <li>- Le nombre de couteaux par rotor varie de 40 à 80.</li> <li>- Le nombre de marteaux par rotor varie de 15 à 40.</li> <li>- Le poids varie de 200 à 400 kg.</li> </ul>
<b>Sécurité</b>	Les outils de fauchage doivent empêcher les projections de matière ; ils sont soumis à des tests suivants la norme NF EN 13524 [15].
<b>Équipements possibles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les outils peuvent être équipés de systèmes automatiques ou semi-automatiques de pose et de dépose (fixation au bras). Le branchement des flexibles demande toujours une intervention manuelle.</li> <li>- Certains constructeurs proposent des articulations « suspendues » ou « amorties » entre les bras et l'outil, analogues aux suspensions des véhicules : elles permettent de compenser les irrégularités du terrain.</li> </ul>



### 3.4.4 - Élagage / Taille mécanique

Outils de taille mécanique	
<b>Définition générale</b>	<p>Les outils d'élagages sont destinés à couper les végétaux ligneux jusqu'à un diamètre de 5 cm. Au-delà, on considère que les règles d'élagage permettant d'éviter pourrissements et infestations des arbres nécessitent l'usage de tronçonneuses. Il existe cependant des outils dont la capacité de coupe dépasse les 5 cm ; ces outils peuvent être utilisés pour les arbres et les arbustes.</p> <p>Pour plus de détail sur les règles d'élagage on se référera au guide pratique pour l'entretien des dépendances vertes [8].</p> <p>Les outils d'élagage sont installés uniquement sur des machines à bras.</p>
<b>Caractéristiques spécifiques</b>	<p>Les outils d'élagage sont de deux types : les outils rotatifs et les outils alternatifs.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Les outils rotatifs sont constitués de plusieurs lames circulaires ou de plusieurs plateaux munis de couteaux, ils sont généralement appelés « lamiers ».</li> <li>– Les outils alternatifs ont deux barres rectilignes comportant l'une des doigts, l'autre des lames ; les deux barres ont un mouvement alternatif l'une par rapport à l'autre.</li> </ul> <p>Les lamiers sont conseillés pour des hauts rendements ainsi que pour des diamètres de 3 à 5 cm. Les outils alternatifs permettent d'avoir une coupe plus précise et un rendu plus fin, notamment sur les petits végétaux et sur les haies, mais ceci au détriment du rendement.</p> <p><i>Nota : il existe des outils moins répandus, tels les sécateurs rotatifs et les systèmes à lame et contre-lame.</i></p>
<b>Travail type, performances et limites</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– La largeur de coupe est définie par la longueur du lamier ou des barres alternatives.</li> <li>– La qualité de la coupe est fonction de l'affûtage des lames et de la nature des végétaux.</li> <li>– La rotation et le mouvement alternatif se font par un moteur hydraulique.</li> </ul>
<b>Matériaux de construction</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Les structures des outils sont en acier, les outils de coupe sont en acier spéciaux.</li> <li>– Les carters de protection peuvent être en acier ou en alliage léger.</li> </ul>
<b>Mouvements et réglages</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pour les machines à bras (FDBA) en plus des mouvements dans les trois axes fournis par les bras, l'outil au niveau de son point de fixation dispose d'un mouvement de basculement. Les mouvements sont hydrauliques.</li> <li>– Un manipulateur (mono ou multi levier) permet la commande des mouvements par le conducteur.</li> </ul>
<b>Étendue des caractéristiques dimensionnelles</b>	<p><b>Outils rotatifs :</b></p> <p>La largeur de coupe varie de 1 m à 2,70 m (mesure définie dans la norme NF EN 15436-1 [10]),          La capacité de coupe varie de 50 à 100 mm,          Le poids varie de 150 à 300 kg.</p> <p><b>Outils alternatifs :</b></p> <p>La largeur de coupe varie de 1 m à 2,30 m (mesure définie dans la norme NF EN 15436-1 [10]),          La capacité de coupe varie de 30 à 100 mm,          Le poids varie de 60 à 150 kg.</p>
<b>Sécurité</b>	<p>Des dispositifs de protection sont installés sur les parties coupantes. Lorsque la machine n'est pas utilisée, des dispositifs complémentaires de protection doivent être mis en place afin de sécuriser des parties coupantes.</p>
<b>Équipements possibles</b>	<p>Un dispositif de protection sur les raccords et flexibles hydrauliques.</p>



# 4 - Choix des machines et des outils

Avant de choisir le matériel, le décideur doit déterminer son degré de polyvalence parmi les actions suivantes : fauchage, débroussaillage et taille mécanique (le matériel doit-il être mono-tâche, et sinon quelle action aura-t'il le plus à effectuer ?). Cette pré-analyse se fait au regard des chantiers envisagés pour ce matériel.

Une fois déterminée cette polyvalence il s'agit d'exprimer au regard des services attendus d'une part les possibilités offertes par chaque famille de matériel, et d'autre part les réponses aux problématiques plus générales ne dépendant pas de ces familles. C'est cette expression fonctionnelle qui est développée ci-après. Elle est issue d'un travail de mise en cohérence des besoins liés au matériel de fauchage établi en son temps par le groupement des Chefs de parc des directions départementales de l'équipement.

Pour chaque fonction essentielle – dite fonction principale –, on comparera les réponses apportées par chaque grande famille de matériels : les FDBA, les rotofaucheuses et les rotofaucheuses sur tracteur de pente. L'analyse des appareils combinés de type FDBA avec rotofaucheuses résulte directement de celle de chaque outil les composant. L'objectif est de faire ressortir une famille de matériels.

Pour les autres fonctions – dites fonctions contraintes ou d'adaptation – on étudiera les avantages et inconvénients des réponses apportées par les différents modèles de matériel. Cette dernière analyse permettra au décideur de faire son choix final au sein d'une famille de matériel. Enfin, on vérifiera la compatibilité du matériel choisi précédemment avec les options annexes proposées par les constructeurs.

Fonctions principales	
Fp1	Choisir une gamme de machine
Fp2	Couper
Fp3	Broyer
Fp4	Position et surface de la zone d'intervention
Fp5	Accessibilité et mouvements du porteur sur le chantier
Fp6	Hauteur et largeur de coupe
Fp7	Interface machine – porteur

\* fonctions contraintes

Fonctions contraintes et d'adaptation	
Fc8*	Gabarit routier, respect de la réglementation et visibilité
Fc9*	Adaptation au niveau de compétence du personnel
Fc10*	Respecter les normes d'utilisation, d'hygiène et de sécurité
Fc11	Respecter l'ergonomie et le confort de conduite
Fc12	Maintien et entretien
Fc13	Fixation de l'outil
Fc14	Polyvalence machine-outils
Fc15	Estimation du cycle de vie de la machine

## 4.1 - Fonctions principales Fp

### 4.1.1 - Fonction Fp1 : choisir une gamme de machine

Les machines sont généralement regroupées en deux gammes, la gamme travaux publics (TP) et la gamme agriculture (AG). La différence entre ces deux gammes réside dans le fait que la gamme TP est de conception plus robuste que la gamme AG, en conséquence le travail demandé aux machines TP est plus soutenu tant en puissance qu'en durée (la production en m<sup>2</sup>/h ou km de passe/h est plus importante). Les essais de la norme NF EN 15436-2 [13] permettent de caractériser l'endurance de la machine. Les tracteurs de pentes diffèrent des FDDBA et des rotofaucheuses, car dans ce cas c'est le porteur qui fait la différence entre les gammes d'outils. Sur les tracteurs de pente puissants on peut monter des outils plus lourds ou demandant une puissance plus importante.

Pour la taille mécanique, la machine et le porteur sont les mêmes que pour le fauchage, seul l'outil change. La seule machine pouvant être utilisée pour l'élagage est une FDDBA. On ne prend pas en compte l'usage de certains véhicules à chenilles inadaptés pour des travaux sur réseau routier. La gamme sera donc celle choisie pour le fauchage/débroussaillage.

Actions	Type de travail	FDDBA	Rotofaucheuse	Rotofaucheuse sur Tracteur de pente
Fauchage et Débroussaillage	Durée 8 h : 2X4 heures sans arrêt	Gamme TP	Gamme TP	Tracteur puissant
	Durée inférieure à 4 heures sans arrêt	Gamme AG	Gamme AG	Tracteurs d'entrée de gamme

### 4.1.2 - Fonction Fp2 : couper

	FDDBA	Rotofaucheuse	Rotofaucheuse sur Tracteur de pente
Outils de fauchage	Adapté	Adapté	Adapté
Outils de débroussaillage	Adapté	Non adapté	Adapté Vérifier la résistance au percement des pneumatiques
Outils de taille mécanique	Adapté ne broie pas les branches	Non adapté	Non adapté

### 4.1.3 - Fonction Fp3 : broyer

	FDBA	Rotofaucheuse	Rotofaucheuse sur Tracteur de pente
Outils de fauchage	Adapté	Adapté	Adapté
Outils de débroussaillage	Adapté	Non adapté	Adapté Vérifier la résistance au percement des pneumatiques
Outils de taille mécanique	Non adapté Ne broie pas les branches	Non adapté	Non adapté

Il s'agit de broyer les éléments végétaux qui ont été coupés et éventuellement les débris de petites tailles cachés dans la végétation. Les machines ne sont pas faites pour réduire les gros débris ou les amas de déchets déposés illégalement (un ramassage préalable est à prévoir dans ces cas). Il est rappelé que les machines de fauchage débroussaillage ne sont pas conçues non plus pour araser de la terre ni pour réduire les amas de gravas.

### 4.1.4 - Fonction Fp4 : position et surface de la zone d'intervention

	Largeur par rapport au bord de la chaussée (portée)	FDBA	Rotofaucheuse	Rotofaucheuse sur Tracteur de pente
Outils de fauchage	De 0 à 4 m	Adapté	Adapté*	Adapté*
	De 4 à 10 m	Adapté	Adapté*	Adapté*
	10 m et plus	Adapté	Adapté*	Adapté*
	Présence d'obstacles	Avec ou sans obstacles	* si terrain roulant, pente 10 % maxi, sans trous ni bosses, sans obstacle	* si terrain sans obstacles et accessible
Outils de débroussaillage	De 0 à 4 m	Adapté	Non adapté	Adapté*
	De 4 à 10 m	Adapté		Adapté*
	10 m et plus	Adapté		Adapté*
	Présence d'obstacles	Avec ou sans obstacles	* si terrain sans obstacles et accessible	
Outils de taille mécanique	Portée verticale pour l'élagage (très variable), de 5 à 7 m dans des configurations courantes et avec certaines machines spéciales jusqu'à 10 m et plus.	Adapté	Non adapté	Non adapté
		Sans obstacles		

Deux paramètres proches interviennent dans le choix du matériel : la zone d'intervention et l'accessibilité. La zone d'intervention correspond à la zone de travail de l'outil. L'accessibilité correspond à la zone de déplacement du porteur.

Les schémas ci-contre illustrent différentes zones d'intervention.

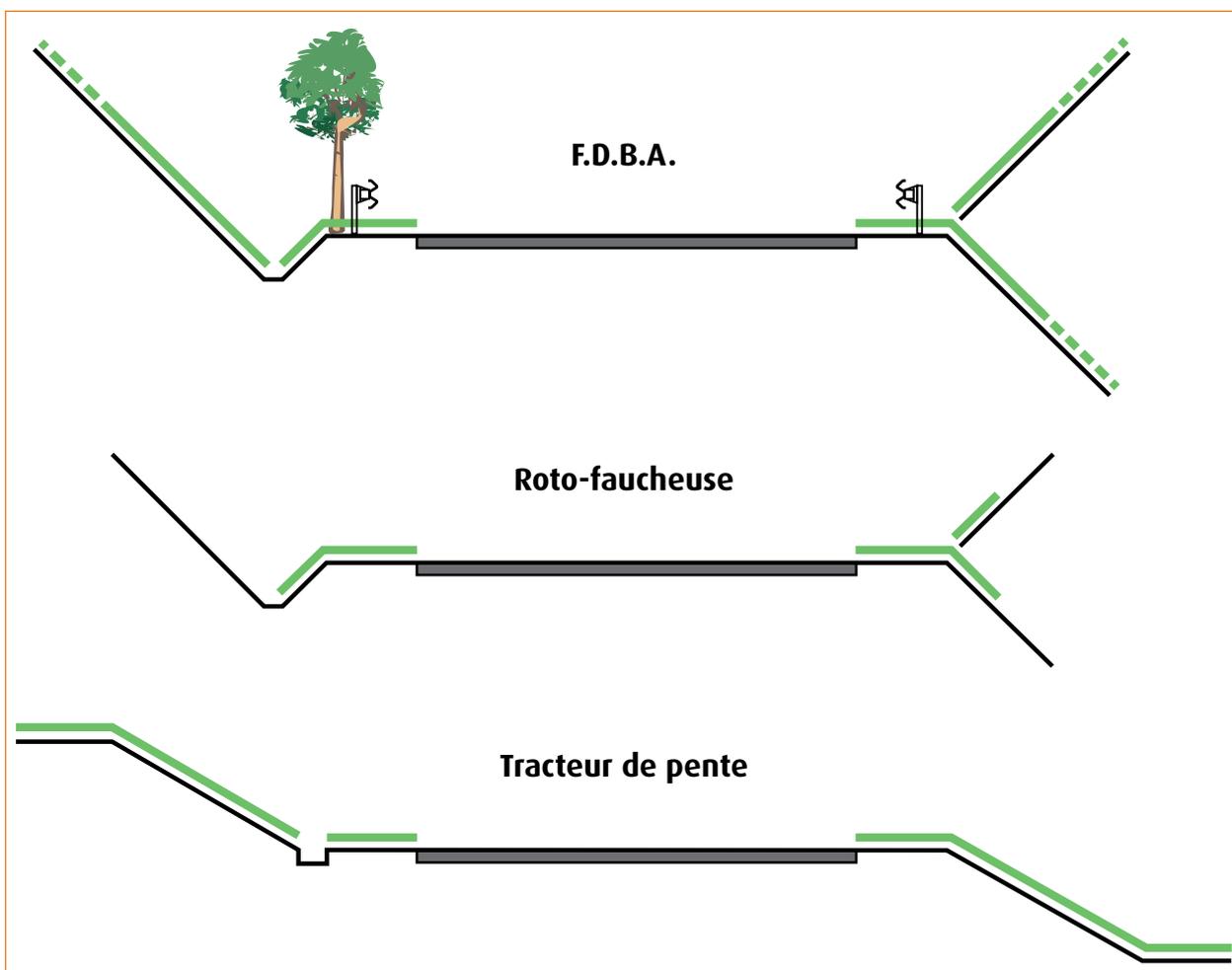


Figure 8 - Zones d'action des différents porteurs

#### 4.1.5 - Fonction Fp5 : accessibilité et mouvements du porteur sur le chantier

	FDBA	Rotofaucheuse	Rotofaucheuse sur Tracteur de pente
Outils de fauchage	Terrain plat : adapté Terrain en pente : maxi 10%	Terrain plat : adapté Terrain en pente : maxi 10%	Terrain plat : adapté Terrain en pente : maxi 30%
Outils de débroussaillage	Terrain plat : adapté Terrain en pente : maxi 10%	Non adapté	Terrain plat : adapté Terrain en pente : maxi 30%
Outils de taille mécanique	Adapté	Non adapté	Non adapté

#### 4.1.6 - Fonction Fp6 : hauteur et largeur de coupe (fauchage uniquement)

Les machines sont généralement adaptées pour garantir une hauteur de coupe de 5 à 10 cm. Pour des hauteurs supérieures, un outil spécifique est nécessaire. Les largeurs de coupe supérieures à 1,60 m ne sont pas adaptées pour des machines à bras, i.e. les FDDBA.

Actions	Fauchage	FDDBA	Rotofaucheuse	Rotofaucheuse sur Tracteur de pente
Hauteur de coupe	hauteur de 5 à 10 cm	Adapté	Adapté	Adapté
	hauteur de 10 à 15 cm	Adapté avec un outil spécialisé	Adapté avec un outil spécialisé	Adapté avec un outil spécialisé
Largeur de coupe	largeur de 1 à 1,60 m	Adapté	Adapté	Adapté
	largeur de 1,60 à 2 m et plus	Non adapté	Adapté	Adapté

#### 4.1.7 - Fonction Fp7 : interface machine - porteur

L'analyse doit être menée en prenant en compte les porteurs existants. Dans un premier temps, on examine en fonction de ces porteurs les possibilités de montage des machines. Si le décideur veut s'équiper de porteurs neufs, il peut se reporter au second tableau qui relie les grandes familles de matériels aux positions de fixation. Les différentes fixations sont décrites au §3.1.

	Fixation 3 points	Plaque porte-outils selon la NF EN 15432-1 [11]	Châssis spécifique	Châssis spécifique sur plateau de benne
Frontale	Non adapté	Adapté	Adapté	Non adapté
Latérale	Non adapté	Non adapté	Adapté	Adapté
Arrière	Adapté	Non adapté	Adapté	Non adapté

Les avantages et inconvénients des différentes positions de fixations sont donnés au §3.1

	FDDBA	Rotofaucheuse	Rotofaucheuse sur Tracteur de pente
Frontale	Adapté	Adapté	Adapté
Latérale	Adapté	Non adapté	Non adapté
Arrière	Adapté	Adapté	Adapté

Dans le cas d'une fixation arrière à bras déporté, il est recommandé de ne pas avoir de porte à droite afin d'éviter la descente côté outil et d'éviter les projections dans le cas où la porte resterait ouverte pendant le travail. De plus, on privilégiera les systèmes ramenant l'outil au niveau de la vitre latérale de la cabine de pilotage, ceci pour une meilleure visibilité.

Dans le cas de porteurs existants il y aura lieu de vérifier l'adéquation entre certains de leurs paramètres et ceux de la machine à acquérir. Ces vérifications sont résumées dans le tableau ci-dessous :

	Porteur existant	Machine à acquérir
Couples de paramètres à mettre en adéquation	Charge admissible	Poids de la machine
	Masse et centre de gravité	Longueur du bras et poids de l'outil et du bras
	Puissance fournie	Puissance au rotor
	Organe de montage	Fixation
	Visibilité depuis la cabine	Position de l'outil

## 4.2 - Fonctions contraintes et d'adaptation Fc

Les fonctions contraintes et d'adaptation sont celles qui sont régies par des réglementations, des normes, des usages, quelque soit la famille de machines considérée a priori.

Il en existe de deux types :

- celles non négociables, dites contraintes (par exemple les fonctions soumises à des réglementations de sécurité auxquelles le matériel, quel qu'il soit, doit répondre) ;
- celles négociables, dites d'adaptation (par exemple les fonctions relatives au confort de conduite, pour lesquelles le choix ne dépend que du décideur).

### 4.2.1 - Fonction Fc8 (non négociable) : gabarit routier, respect de la réglementation et visibilité

Remarque : si le matériel ne respecte pas le gabarit routier, il est possible de prévoir une autorisation spéciale de circuler en convoi exceptionnel, avec tous les inconvénients que cela entraîne.

	Tout type de machine (y compris le porteur)
En transfert	Respect du gabarit routier en fonction transfert
Conformité au code de la route	Autorisation de mise en circulation, carte grise, éléments de signalisation
Visibilité, signalisation	Éléments de signalisation réglementaires : bandes rétro réfléchissantes, feu « gyrophare ». Couleur permettant la perception correcte et sans ambiguïté de l'engin par les usagers. (Arrêtés du 3 juin 1971, du 4 juillet 1972, 20 janvier 1987)

## 4.2.2 - Fonction Fc9 (non négociable) : adaptation au niveau de compétence du personnel

	FDBA	Rotofaucheuse	Tracteur de pente
Conduite et agrément	Permis de conduire ou habilitation validé par un CACES en relation avec le type de porteur	Permis de conduire ou habilitation validé en relation avec le type de porteur	Permis de conduire ou habilitation validé en relation avec le type de porteur – habilitation à conduire ce type de véhicule (formation)
Taille mécanique	Une formation sur l'utilisation et sur la sécurité pour l'usage de cet outil est à prévoir	Non adapté	Non adapté

## 4.2.3 - Fonction Fc10 (non négociable) : respecter les normes d'utilisation, d'hygiène et de sécurité

Les conditions de stockage après dépose ne doivent pas induire de risque pour les personnes pouvant circuler autour de la machine. La machine déposée doit être d'un encombrement réduit, elle ne doit pas laisser s'échapper des fluides polluants pour l'environnement. Elle ne doit pas contenir de matière facilement inflammable.

	Tout type de machine
Manuel et notice	Pour chaque matériel, le constructeur doit fournir une notice d'instruction conformément à l'article 6 de l'EN 500-1 [16], constituée : du manuel de l'opérateur, de la liste des pièces de rechange, du manuel de dépannage (cf. ISO 6750 [17] et art.5 EN 292-2 [18]) et une déclaration de conformité CE. Ces documents seront rédigés en français.
Protection contre les projections	Les FDBA et les rotofaucheuses doivent respecter la norme NF EN 13524 [15].
Niveau sonore	Les machines et le porteur en fonctionnement doivent respecter les niveaux sonores de 60 dbA avec des pointes maximum à 90 dbA, mesurés à 3 m du porteur et de l'outil en fonctionnement (cf. article 12 de la loi sur le bruit du 31 décembre 1992 et décret 95-22 du 9 janvier 1995). En cas de dépassement dans la cabine du seuil maximal de niveau sonore fixé par la réglementation, l'utilisateur devra utiliser des Equipements de Protection Individuels (EPI) adaptés.

## 4.2.4 - Fonction Fc11 (négociable) : respecter l'ergonomie et le confort de conduite

interaction avec le porteur	Tout type de machine
Boîtier de commande	Multimanette : une manette = un mouvement, intuitif, proportionnel ou non Mono levier : « joystick », apprentissage nécessaire, proportionnel
Suivi du dénivelé	Le matériel est conçu pour suivre les irrégularités du sol sans modifier la position du bras

#### 4.2.5 - Fonction Fc12 (négociable) : maintenance et entretien

	Tout type de machine
Entretien courant	L'entretien courant doit pouvoir être effectué par le conducteur sur le lieu du chantier, avec de l'outillage courant
Maintenance et réparation	La maintenance et les réparations doivent pouvoir être effectuées au garage par les mécaniciens

#### 4.2.6 - Fonction Fc13 (négociable) : fixation de l'outil

	Tout type de machine
Fixation outil/machine	Accrochage automatique ou semi automatique
	Fixation manuelle
	Fixation pendulaire
	Fixation avec amortisseur

#### 4.2.7 - Fonction Fc14 (négociable) : polyvalence machine-outils

	Tout type de machine
Outil de fauchage et de débroussaillage	Gamme d'outils (nombre de couteaux, largeur de coupe, situation : en ligne, en spirale, alternée) disponibles et adaptables
Outil de taille mécanique (lamier)	<b>Pour les FDDB uniquement</b> Gamme d'outils (nombre de lames, diamètre des lames, largeur de coupe) disponibles et adaptables

#### 4.2.8 - Fonction Fc15 (négociable) : estimation du cycle de vie de la machine et du coût d'exploitation

	Tout type de machine
Métaux	La machine comporte-elle des métaux non recyclables par la filière normale ? La machine comporte-elle des métaux dangereux ou polluants pour l'environnement ?
Fluide	La machine comporte-elle des fluides non recyclables par la filière normale ? La machine comporte-elle des fluides dangereux ou polluants pour l'environnement ?
Autres matériaux	La machine comporte-elle d'autres matériaux non recyclables par la filière normale ? La machine comporte-elle d'autres matériaux dangereux ou polluants pour l'environnement ?
Recyclabilité	Estimer le taux de recyclabilité de la machine en se basant sur les normes ISO 22628 [5] et ISO 16714 [6] : le recyclage de la machine imposera t'il un surcoût ?
Coût d'exploitation	Estimer le coût d'exploitation de la machine dans le cadre des travaux envisagés

## 4.3 - Options annexes

Outre les fonctions explicitées ci-dessus, il existe un ensemble de fonctionnalités proposées par les constructeurs. Elles peuvent aider le décideur à finaliser son choix parmi des matériels pré-sélectionnés, répondant tous à la problématique de départ.

### Options relatives au remisage :

- impossibilité de mise en fonctionnement du matériel par des personnes extérieures au service ;
- sécurisation de la machine lors de son stockage (absence de fuites de fluides polluants, absence de produits inflammables).

### Options de conception :

- matériau du carter ;
- dispositif d'effacement sur obstacle (spécifique aux FDDBA) ;
- déflecteur de fauchage et bouclier de débroussaillage ;
- réglage du rouleau palpeur ;
- préparation et peinture anti-corrosive ;
- couleur standard ou personnalisée.

### Options relatives au circuit hydraulique :

- circuit indépendant ou dépendant du porteur ;
- gamme de pression ;
- organe de sécurité ;
- nombre et type de pompes ;
- filtration, refroidisseur, dépoussiérage ;
- qualité des flexibles.

### Options relatives à la maintenance :

- graissage déporté des paliers du rotor et des axes des poulies ;
- graissage des articulations et des axes des vérins ;
- accès aux flexibles et aux filtres hydrauliques ;
- accès aux filtres de dépoussiérage.



Page laissée blanche intentionnellement

# 5 - Bibliographie

- [1] Note d'information « Fauchez mieux, le fauchage raisonné » - Série Chaussées Dépendances n° 122. Sétra, Septembre 2009.
- [2] ICTAAL – Instruction sur les conditions techniques d'aménagement des autoroutes de liaison - Recommandations pour la conception des autoroutes - Sétra, décembre 2000, 56 p. – référence : B0103.
- [3] ARP – Aménagement des routes principales. Guide technique – Sétra, Août 1994, 143 p. – référence : B9413.
- [4] Aménagement des carrefours interurbains sur les routes principales. Carrefours plans - Guide technique 01/12/1998.
- [5] ISO 22628, Véhicules routiers - Recyclabilité et valorisabilité - Méthode de calcul, Décembre 2002, AFNOR.
- [6] ISO 16 714, Engins de terrassement - Recyclabilité et récupérabilité - Terminologie et méthode de calcul, Septembre 2008, AFNOR.
- [7] Dictionnaire de l'entretien routier – volumes 1-2-3. Sétra, 01/08/1996.
- [8] Guide pratique pour l'entretien des dépendances vertes. Février 2004, Sétra.
- [9] Sétra, 2003. La lutte contre l'ambrosie. Note d'information n° 71 série Économie, Environnement, Conception, 8 p, Sétra, 2003. (réf. Sétra E0304).
- [10] NF EN 15436-1, Matériels d'entretien des dépendances routières - Partie 1 : vocabulaire, Novembre 2008, AFNOR.
- [11] NF EN 15432-1, Matériels de viabilité hivernale et d'entretien des dépendances routières - Équipement frontal - Partie 1 : plaques de base avant fixes, Décembre 2011, AFNOR.
- [12] NF EN 15431, Matériels de viabilité hivernale et d'entretien des dépendances routières - Organes de puissance et commandes associées - Interchangeabilité et exigences de performance, Mai 2008, AFNOR.
- [13] NF EN 15436-2, Matériels d'entretien des dépendances routières - Partie 2 : évaluation des performances, Décembre 2008, AFNOR.
- [14] NF P 98-782, Matériels de viabilité hivernale et d'entretien des dépendances routières - Engins porte-outils équipés pour le fauchage-débroussaillage et la taille mécanique - Conduite et entretien des engins porte-outils, Juillet 1999, AFNOR.
- [15] NF EN 13524, Machines de maintenance des routes - Exigences de sécurité, Février 2009, AFNOR.
- [16] NF EN 500-1+A1, Machines mobiles pour la construction de routes - Sécurité - Partie 1 : prescriptions communes, Janvier 2010, AFNOR.
- [17] NF ISO 6750, Engins de terrassement - Manuel de l'opérateur - Présentation et contenu, Décembre 2005, AFNOR.
- [18] NF EN 292-2, Sécurité des machines - Notions fondamentales, principes généraux de conception - Partie 2 : principes et spécifications techniques, Décembre 1991, AFNOR.

Page laissée blanche intentionnellement

Page laissée blanche intentionnellement



Choisir un matériel est un exercice parfois difficile qui doit concilier le contexte générale de l'entretien des dépendances routières et les exigences des divers intervenants (maître d'ouvrage, maître d'œuvre, acheteur du matériel, utilisateur, personnels de maintenance).

Le choix d'un matériel doit prendre en compte ces positionnements et constituer une synthèse des attentes de chacun.

Ce guide présente d'une part les différents matériels et outil de fauchage, débroussaillage et élagage, et d'autre part les critères de choix à retenir pour l'acquisition de tels matériels.



### Document disponible au bureau de vente du Sétra

110 rue de Paris - 77171 Sourdon - France  
Téléphone : 33 (0)1 60 52 31 31 - Télécopie : 33 (0)1 60 52 31 69  
Référence : **1246** - Prix de vente : **15 €**

*Couverture et vignettes - crédit photos : CETE Nord-Picardie (SEMR) ;  
Conception graphique - mise en page : SCEI - 50/54 bd du Colonel Fabien - 94200 Ivry-sur-Seine  
Impression : Jouve - 1 rue du docteur Sauvé - 53100 Mayenne  
L'autorisation du Sétra est indispensable pour la reproduction, même partielle, de ce document  
© 2013 - Dépôt légal : 1<sup>er</sup> trimestre 2013 - ISBN : 978-2-11-129883-5*

Ce document participe à la protection de l'environnement.  
Il est imprimé avec des encres à base végétale sur du papier écolabellisé PEFC.  
PEFC/10-31-1316



### Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagement

110 rue de Paris  
77171 SOURDUN  
France  
tél. : 33 (0)1 60 52 31 31  
fax : 33 (0)1 60 52 31 69

Le Sétra appartient  
au Réseau Scientifique  
et Technique du MEDDE

