

Fiche technique REGE n°5

La gestion de la végétation d'accompagnement

Préparation de terrain et entretien des régénérations



Table des matières

1. Principes	3
2. Tableau récapitulatif des outils et techniques préconisés	4
3. Les graminées	5
a. Généralités	5
b. Outils et techniques	6
c. Les engins	9
d. Choisir l'outil et l'engin adaptés à ma situation	11
4. La fougère aigle	13
a. Généralités	13
b. Outils et techniques	14
c. Les engins	18
d. Choisir l'outil et l'engin adaptés à ma situation	19
5. La ronce	20
a. Généralités	20
b. Outils et techniques	21
c. Les engins	23
d. Choisir l'outil et l'engin adaptés à ma situation	24
6. La bruyère et la myrtille	25
a. Généralités	25
b. Outils et techniques	26
c. Les engins	28
d. Choisir l'outil et l'engin adaptés à ma situation	29
7. Les ligneux	30
a. Généralités	30
b. Outils et techniques	31
c. Les engins	33
d. Choisir l'outil et l'engin adaptés à ma situation	35
8. Précautions d'usage	36

Les photographies et schémas de cette fiche sont dus au © CDAF sauf si mention contraire.



1. Principes

La végétation d'accompagnement en forêt varie selon les régions, l'altitude, l'exposition, le degré d'humidité, la nature du sol, le degré d'ouverture des peuplements et les antécédents cultureaux. Elle peut être constituée de rejets ou semis de ligneux, de semi-ligneux (ronce, myrtille, bruyère, ...), de fougère ou de graminées, en qualité et proportions variables. Souvent naturelle, la végétation d'accompagnement peut être favorisée par certains travaux forestiers ou pratiques culturelles.

Selon les espèces qui la compose et leur importance, la végétation d'accompagnement présente un niveau de concurrence variable pour la lumière, l'eau et les éléments minéraux. Certaines espèces présentent par ailleurs des particularités biologiques qui les rendent plus résilientes, et par conséquent plus compétitrices vis-à-vis de la régénération (ie. rhizomes des fougères).

Lorsqu'un type de végétation domine, il peut constituer un blocage pour la régénération naturelle ou artificielle.

Une gestion raisonnée consiste en l'utilisation de techniques et d'outils adaptés permettant une maîtrise des végétations, sans rechercher une élimination totale dont les effets s'avèrent très généralement contre productifs. Les techniques doivent être différenciées selon qu'elles s'attachent à la **préparation de terrain** ou aux **entretiens** des régénérations.



Pour une meilleure compréhension de la fiche, se référer au mode d'emploi détaillant chaque rubrique

Avantages	
Immédiats	Futurs
<ul style="list-style-type: none">• en présence d'un accompagnement ligneux, réduction possible des coûts d'entretien (ralentissement de la croissance des autres types de végétations)• meilleure reprise grâce à l'abri latéral (effet microclimatique)• limitation du développement des végétations à fort pouvoir concurrentiel (graminées, fougères)• protection et amélioration du sol• diminution des dégâts de gibier (effet de dilution)	<ul style="list-style-type: none">• élagage naturel des billes de pied, gainage (brûlures, gourmands)• barrière contre les dégâts d'exploitation

Inconvénients	
Directs	Indirects
<ul style="list-style-type: none">• concurrence pour l'eau et les éléments minéraux• concurrence pour la lumière (croissance ralentie ou mortalité, déformations)• blessures par brins frotteurs• production de substances inhibitrices de la germination ou de la croissance racinaire des régénérations chez certaines espèces (fougère aigle, bruyère)	<ul style="list-style-type: none">• écran à la germination des semis naturels• hébergement de rongeurs dans les graminées, réserve de maladies de certains ligneux• coûts supplémentaires liés à l'élimination ou à la maîtrise en cas d'inversion de flore (ie. graminées après fougères)

2. Tableau récapitulatif des outils et techniques préconisés

Les tableaux suivants présentent de manière générale l'efficacité des différents outils et techniques sur la végétation. Les phases de préparation de terrain et d'entretien sont différenciées.

Techniques	Outils	Types de végétation				
		Graminées	Fougère aigle	Ronce	Myrtille Bruyère	Ligneux
Arrachage - peignage	<ul style="list-style-type: none"> • Scarificateur Réversible® • Pioche-Herse® • Chisel 					
Coupe manuelle	<ul style="list-style-type: none"> • Débroussailluse • Serpe • Croissant forestier 					
Coupe mécanique	<ul style="list-style-type: none"> • Broyeurs • Epareuse 					
Ecrasement - cassage	<ul style="list-style-type: none"> • Bâtonneuse® • Brise-Fougère® • Bâtonnage manuel 					
	<ul style="list-style-type: none"> • Sylva Cass® 					
Travail du sol	Superficiel (< 30 cm de profondeur) : <i>scarification, pseudo-labour, fraisage</i> <ul style="list-style-type: none"> • Chisel • Cover-crop • Rouleau landais 					
	<ul style="list-style-type: none"> • Fraises 					
	Profond (> 30 cm de profondeur) : <i>sous-solage, labour</i> <ul style="list-style-type: none"> • DB10® • Culti 3B® • Sous-soleur tracté • Sous-soleur multifonction® • Charrue forestière 					

Légende

Efficacité	Préparation de terrain	Entretien
Optimale		
Mitigée <i>efficacité de courte durée (1-2 ans) et/ou dépendant des conditions d'utilisation</i>		
Défavorable <i>effets néfastes, favorisant ou exacerbant le développement d'une végétation de blocage</i>		
Inappropriée <i>sans effets sur la maîtrise de la végétation</i>		

Avantages

- gainage pour les herbivores, notamment les cerfs
- couverture du sol contre l'érosion

Inconvénients

- obstacle physique à la germination des semis naturels des feuillus et au développement du système racinaire (feutrage racinaire)
- forte concurrence pour l'eau et les éléments minéraux : systèmes racinaires denses et superficiels bénéficiant d'une meilleure capacité d'absorption que celle des jeunes semis ou plants, notamment en phase précoce d'installation
- concurrence pour la lumière durant les premières années de développement des semis ou pour les petits plants
- action biochimique : la canche flexueuse peut inhiber la germination et la croissance ; la molinie exerce une allélopathie négative indirecte via l'inhibition des mycorhizes
- forme un biotope favorable aux rongeurs : édifications de galeries, mise à l'abri des prédateurs

b. Outils et techniques

Travail du sol superficiel
(< 30 cm)

préparation de terrain

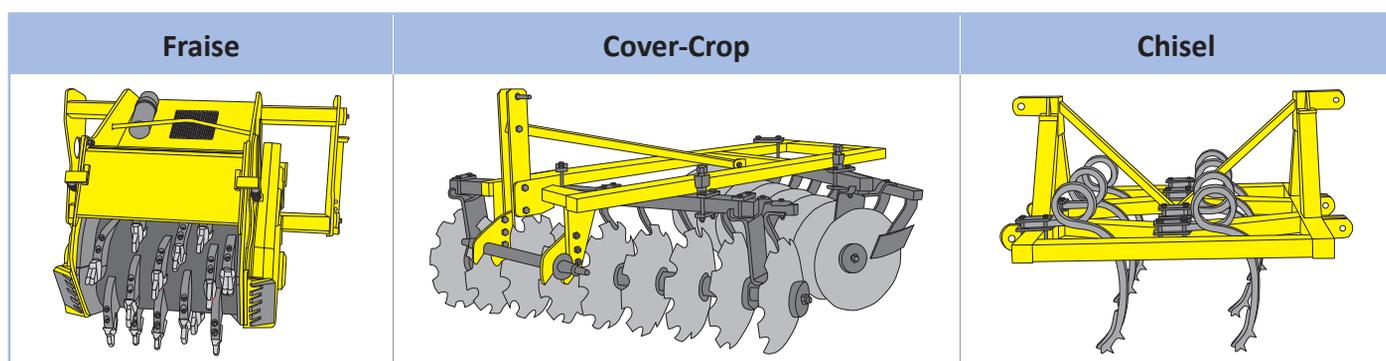


entretiens

En agissant par lacération, enfouissement ou retournement plus ou moins importants du sol, le travail du sol superficiel agit temporairement en réduisant la concurrence exercée par le feutrage racinaire des graminées au niveau de l'eau et des éléments minéraux. Le taux de reprise des plants s'en trouve grandement amélioré tandis que les semis naturels rencontrent des conditions nettement plus favorables à leur enracinement.

Le **fraisage** du sol détruit la quasi-totalité des graminées, parties souterraines comprises. La masse végétale broyée est mélangée au sol formant un lit idéal pour accueillir la régénération naturelle ou la plantation. Sur la molinie, le broyage doit être réalisé entre 3 et 5 cm de profondeur pour être efficace. Le stock de graines risque toutefois de régénérer la couverture initiale assez rapidement.

La **scarification**, le **pseudo-labour** agissent par lacération du feutrage racinaire, partie la plus concurrentielle de la plante. Un ou deux passages croisés au Cover-crop ou au Chisel réduisent la concurrence des graminées (mais ne les détruisent pas), permettant à la régénération de s'installer sans souffrir de leur concurrence.

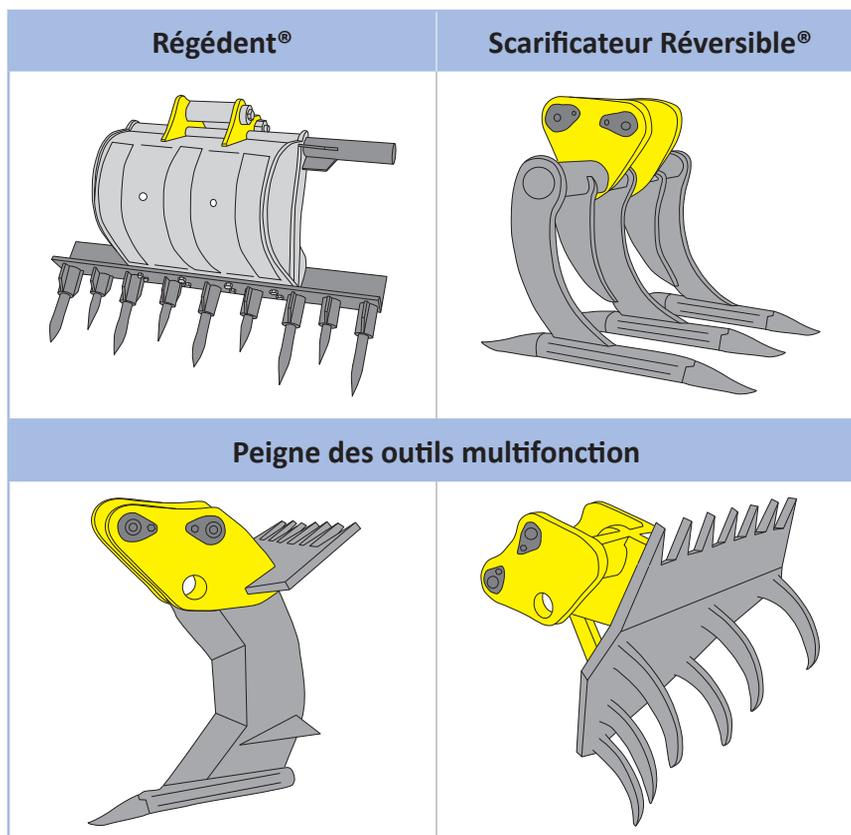


Pour plus d'informations sur les outils, consulter la fiche **6 travail du sol**



L'**arrachage** ou décapage consiste à extraire l'entièreté du système racinaire et à le déplacer hors de la zone de plantation afin d'éviter sa reprise. Sa mise en œuvre nécessite des outils spécifiques de scarification, tels que le Scarificateur Réversible® ou le Régédent®, ou des outils multifonctionnels à peigne tels que la Pioche-Herse® ou le Sous-soleur Multifonction®.

Cependant, cette technique est à proscrire sur la **molinie**. L'espèce disposant d'un système racinaire très dense, elle emmène beaucoup de terre lors de l'arrachage.



Pour plus d'informations sur les outils, consulter les fiches **2 andainage**, **3 sous-solage** et **6 travail du sol**,

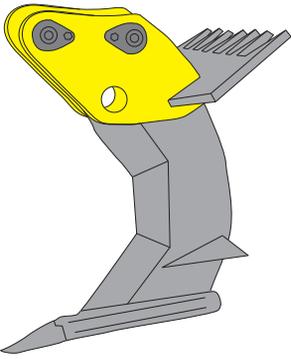
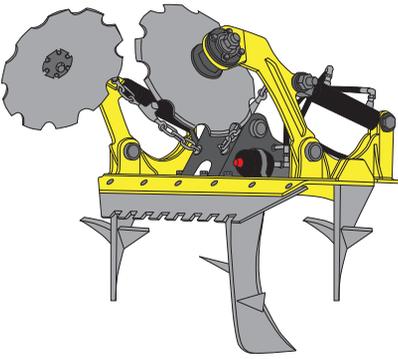
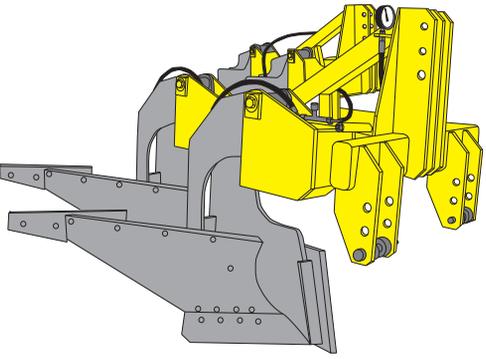


Les graminées sont particulièrement favorisées sur sols compactés. Un travail du sol profond vise par conséquent à réduire ces conditions propices et améliorer dans le même temps la capacité de prospection racinaire de la régénération.

Le **sous-solage** agit sans bouleversement du profil du sol tandis que le **labour** génère un retournement enfouissant la flore graminéenne. Par ailleurs, sur sols engorgés, le passage d'une charrue forestière crée simultanément une alternance de sillons et billons favorisant l'évacuation d'excès d'eau et permettant de surélever légèrement le système racinaire des plants. Sur sols acides et peu fertiles, le labour a l'inconvénient de faire remonter en surface des matériaux pauvres en éléments minéraux.



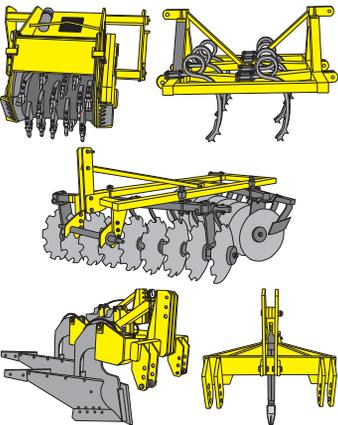
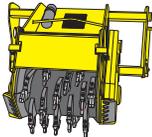
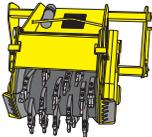
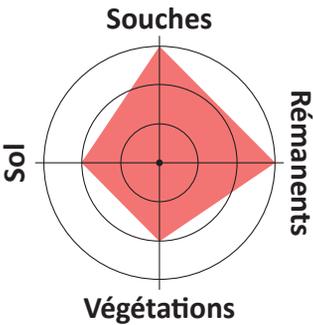
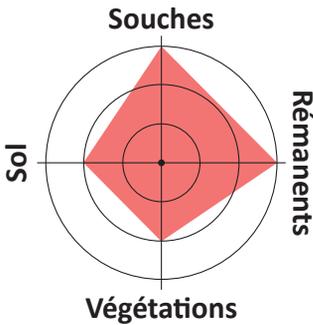
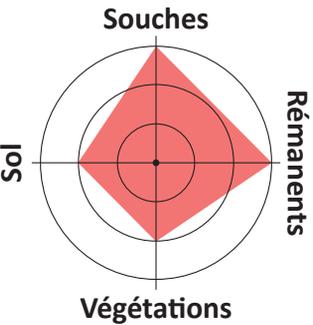
Travail de l'outil DB10® sur graminée lors d'une démonstration

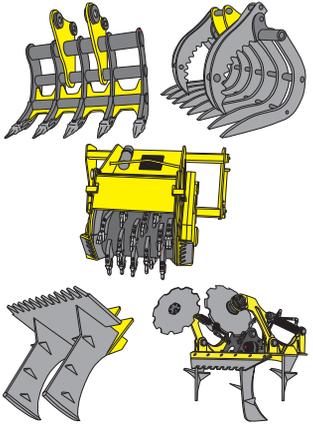
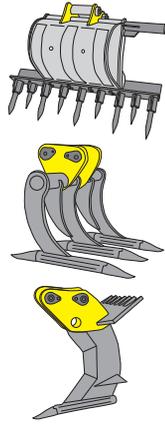
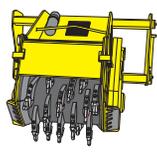
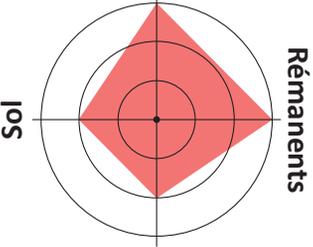
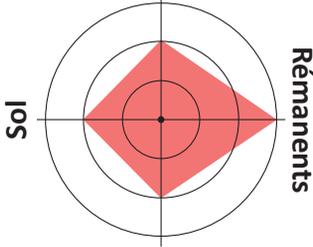
Sous-Soleur Multifonction®	DB10®	Charrue forestière
		



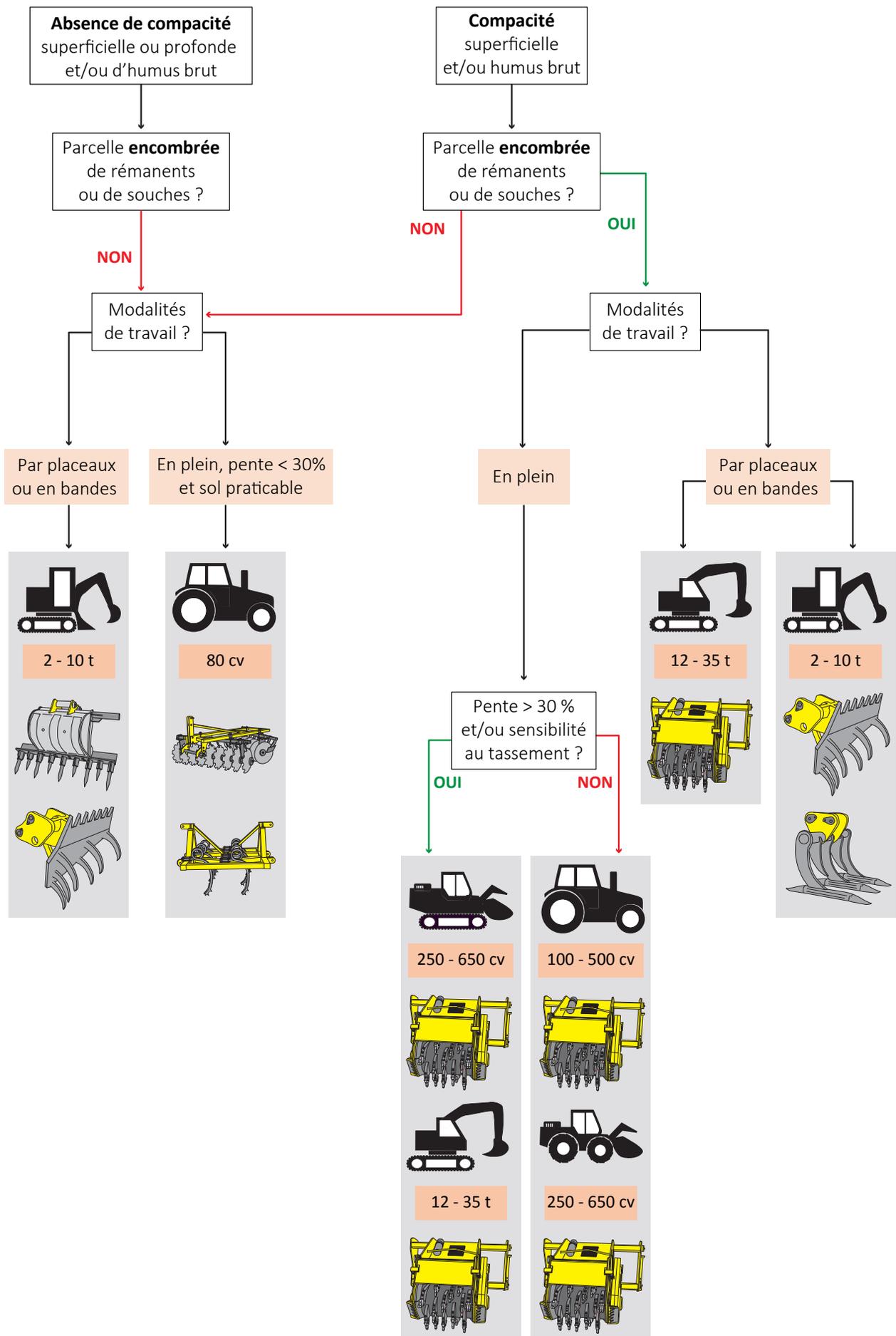
Pour plus d'informations sur les outils, consulter les fiches **3 sous-solage** et **6 travail du sol**

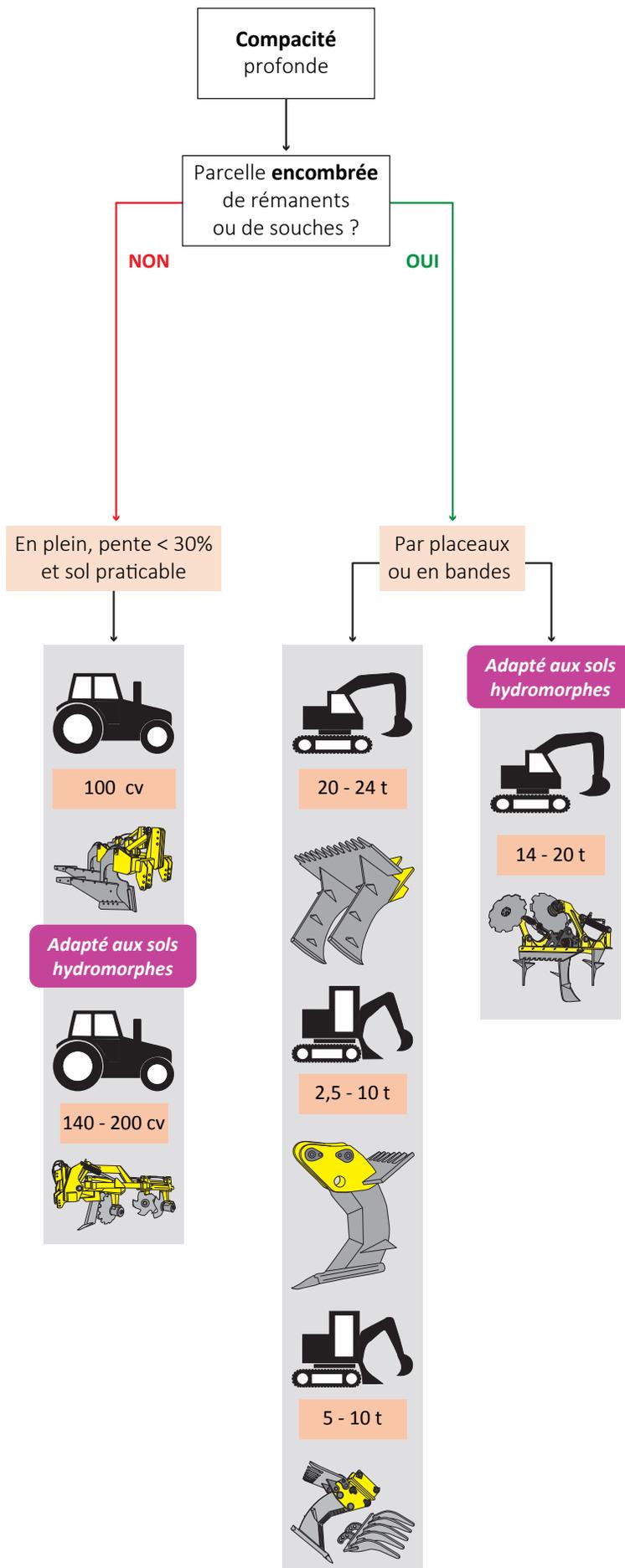
c. Les engins

	Tracteur	Automoteur sur roues	Automoteur chenillé
			
			
	Travail superficiel et profond du sol	Travail superficiel du sol	Travail superficiel du sol
Efficacité maximale			
Milieus adaptés	Sols portants	Sols portants Présence d'obstacles rocheux	Sols sensibles Présence d'obstacles rocheux
Pente	< 30 %	-	< 100 % (< 57 % en dévers)
Modalités de travail			
Impact au sol	Risque de tassement, d'orniérage ou de compaction		Empreinte réduite
	± 1500 g/cm ²	-	± 350 g/cm ²
Déplacement	Limité sur route		Par camion
Puissances	80 – 500 cv	250 – 650 cv	

	Pelleteuse	Minipelle	Chargeur compact
			
			
	arrachage/travail superficiel et profond du sol	arrachage/travail profond du sol	travail superficiel du sol
Efficacité maximale	<p>Souches</p>  <p>Sol</p> <p>Réménants</p> <p>Végétations</p>	<p>Souches</p>  <p>Sol</p> <p>Réménants</p> <p>Végétations</p>	<p>Souches</p>  <p>Sol</p> <p>Réménants</p> <p>Végétations</p>
Milieus adaptés	Sols sensibles Présence d'obstacles (rocheux, rémanents encombrants)	Sols sensibles Présence d'obstacles rocheux Zones étroites : placeaux d'enrichissement, ...	
Pente	< 70 %	< 58 %	< 35%
Modalités de travail	 Rayon d'action de 360 ° & travail précis		
Impact au sol	Empreinte réduite		
	± 250 – 450 g/cm ²	± 300 g/cm ²	± 300 – 440 g/cm ²
Déplacement	Par camion		
Puissances	Andainage : 10 – 30 t Fraisage : 12 – 30 t Sous-solage : 14 – 24 t	Sous-solage : 2,5 – 10t Travail du sol : 2- 10 t	100 – 200 cv

d. Choisir l'outil et l'engin adaptés à ma situation





4. La fougère aigle

a. Généralités

Très commune en milieu acide sur sol sec à humide, la fougère aigle peut y former des plages importantes bloquant la régénération naturelle ou artificielle des peuplements.

La concurrence s'exerce à la fois en partie aérienne et en partie souterraine.

Les frondes interceptent fortement la lumière au détriment de la régénération. En automne, lorsqu'elles retombent, elles l'écrasent sous leur poids. Par ailleurs, leur lente dégradation est à l'origine d'une épaisse accumulation de matière organique problématique pour l'installation des régénérations naturelles. En période de végétation, elles sécrètent des inhibiteurs de croissance des autres espèces végétales.



Le réseau de rhizomes est structuré, profond et dense (sauf en sol très compacté ou sableux). Il concurrence la régénération sur le plan hydrique, notamment vers avril-mai, période au cours de laquelle les besoins de la plante sont les plus importants. De surcroît, le système de rhizomes permet une production rapide de nouvelles frondes en cas de destruction par le feu, le gel ou par la coupe.

En **préparation de terrain**, la technique de lutte à privilégier est celle qui s'attaquera au système racinaire. En **entretien**, seules les interventions de cassage et écrasement peuvent être recommandées, idéalement par des moyens mécaniques, les interventions manuelles pouvant être fastidieuses en cas de forte densité de fougère.



niveau HYDRIQUE	très sec						
	sec						
	assez sec						
	frais						
	assez humide						
	humide en permanence						
	inondé en permanence						
		très acide	acide	assez acide	faiblement acide	neutre	calcaire
		niveau TROPHIQUE					

Fréquence : très commune sur sols pauvres, secs à humides

Avantages

- lors des coupes à blanc, stocke les éléments tels que le phosphore, le potassium et le magnésium dans ses rhizomes et limite leur percolation dans le sol
- empêche le développement des graminées plus compétitives pour l'eau
- protège les semis ou les jeunes plants contre les vents desséchants, le gel et l'ensoleillement direct

Inconvénients

- obstacle physique : tapis dense et homogène des frondes. Tissage racinaire superficiel empêchant la germination de semis forestiers au sol
- concurrence pour l'eau et les éléments minéraux: réseau de rhizomes dense et profond
- concurrence pour la lumière: ombrage des frondes étalées (hauteur pouvant dépasser 2 m)
- risques d'incendie des frondes desséchées au printemps
- risques d'écrasement et de déformation des semis et des plants en place : en saison de végétation après de fortes précipitations, ou en automne au moment de la fanaison
- inhibition de la germination des espèces sensibles (pin sylvestre et peuplier tremble)
- autres risques : appétence des plants forestiers plus forte que celle de la fougère aigle → concentration des dégâts d'abroutissement ; production de substances cancérigènes pour l'homme

b. Outils et techniques

Arrachage

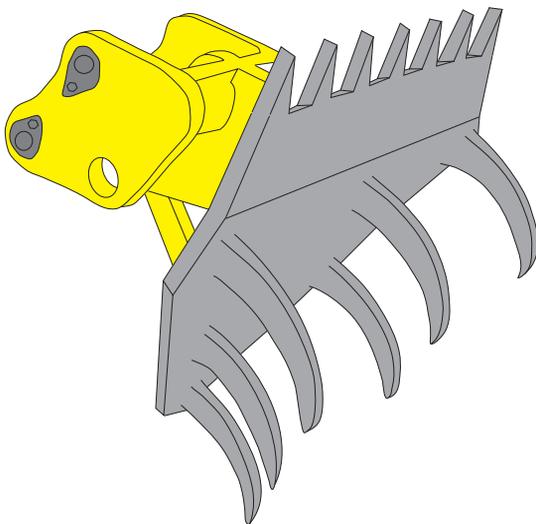
préparation de terrain



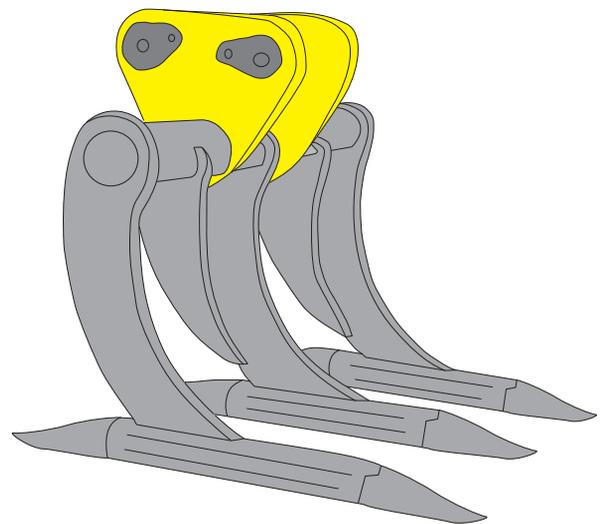
entretiens

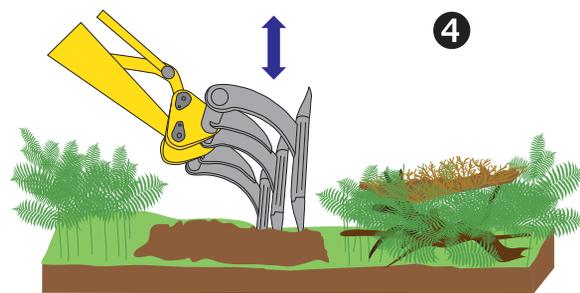
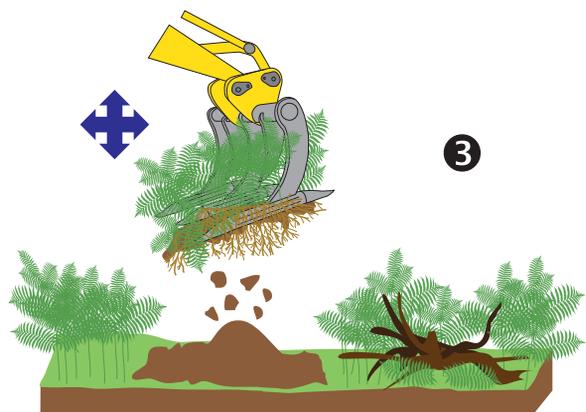
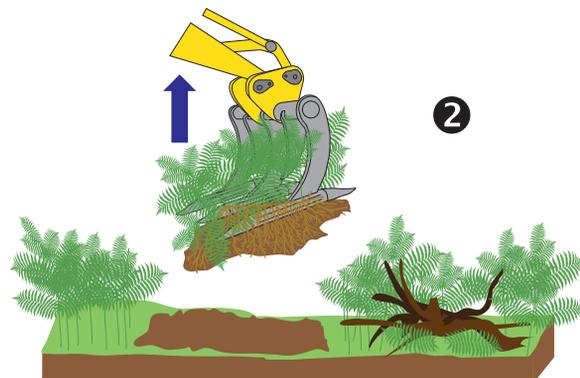
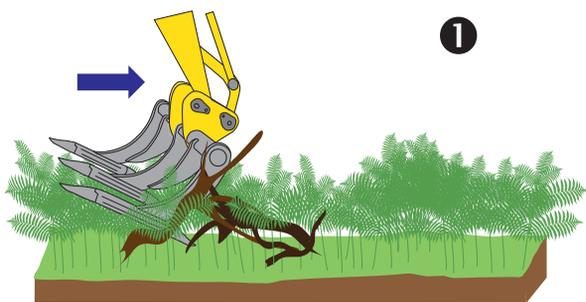
L'**arrachage des rhizomes** est l'opération la plus durable dans le temps, puisqu'elle permet d'économiser ensuite jusqu'à 6 années de dégagement. La Pioche-Herse® permet d'extraire les rhizomes de surface tandis que le Scarificateur Réversible® peut atteindre les rhizomes profonds (voir schéma ci-dessous) . Adaptés à une préparation de terrain en placeaux ou en bandes, ces deux outils effectuent un sous-solage dans le même temps.

Pioche Herse®



Scarificateur Réversible®





- ❶ Dégagement du sol des rémanents ou des pierres pouvant entraver l'intervention
- ❷ Insertion de l'outil dans le sol et extraction des rhizomes par soulèvement
- ❸ Agitation du Scarificateur réversible® pour diminuer l'exportation de sol et dépôt de l'amas parallèlement à l'axe d'avancement

Les opérations ❷ et ❸ peuvent être répétées plusieurs fois afin d'extraire un maximum de rhizomes

- ❹ Sous-solage du sol par pénétration des obus de l'outil entre 40 et 60 cm de profondeur

(d'après INRA)



Extraction des rhizomes de fougères aigle avec le Scarificateur Réversible® en démonstration



Pour plus d'informations sur cette technique, consulter la fiche relative au scarificateur réversible réalisée par l'Inra : <https://www6.inrae.fr/renfor/Ressources/Fiches-techniques>



L'objectif de l'écrasement ou du cassage des frondes de fougère est de réduire la concurrence aérienne de la plante, sans la couper, évitant ainsi qu'elle ne réagisse par la formation de nouvelles pousses. La casse des frondes réduit le fonctionnement photosynthétique de la plante et limite la repousse dans l'année même.

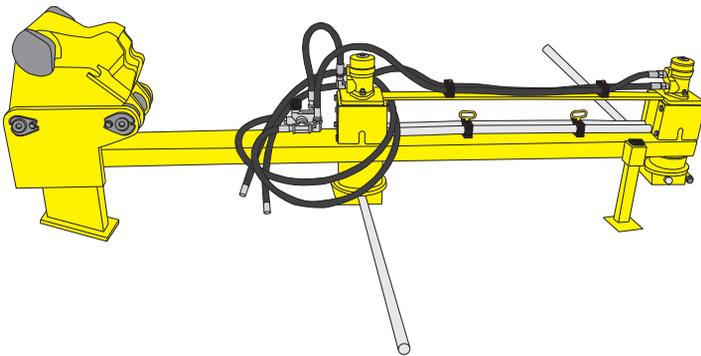
En préparation de terrain, les interventions sont mécanisées avec le rouleau Brise-Fougère® ou la Bâtonneuse® mécanique.

En entretien, les travaux peuvent être ciblés manuellement par le bâtonnage (bâton ou cotés plats d'une serpe) ou réalisés en plein avec la Bâtonneuse® mécanique.

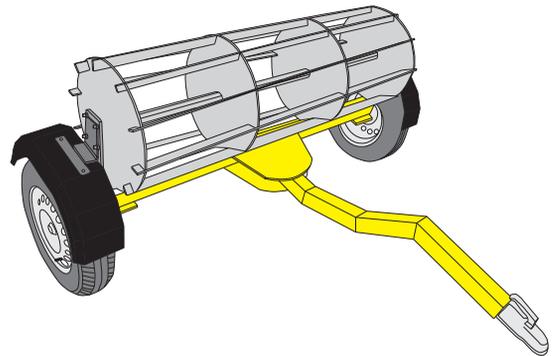


En cas de faible densité de fougères, la bâtonneuse mécanique a tendance à favoriser le développement des graminées.

Bâtonneuse® à section ronde



Rouleau Brise-Fougère®



Bâtonnage manuel



Coupe manuelle

préparation de terrain



entretiens

Le dégagement de la fougère aigle à la débroussailleuse est une pratique efficace mais dont les effets ne durent que peu de temps. La section des frondes provoque en effet la repousse à partir des rhizomes. La période d'intervention va déterminer la réaction de la fougère : trop tôt (mai-juin), la repousse sera importante et demandera une seconde intervention durant l'été ; trop tard (fin juillet- début août) la concurrence aura été maintenue trop longtemps. La période idéale se situerait fin juin- début juillet.

Travail du sol

préparation de terrain



entretiens

Le traitement de la fougère aigle par un **pseudo-labour**, au cover-crop ou au chisel, n'atteint généralement par le système de rhizomes profonds développé sur les sols meubles. Sur les sols plus superficiels ou argileux, le passage de l'outil peut éventuellement sectionner les rhizomes sans porter atteinte à leur vitalité, ceux-ci disposant de fortes capacités de régénération. La suppression de la problématique est donc aérienne et tout à fait temporaire.

Le travail du **sol profond**, tel qu'un labour, peut se justifier pour traiter une problématique de compaction mais n'impacte que temporairement la fougère pour les raisons précédemment évoquées.

Coupe mécanique

préparation de terrain

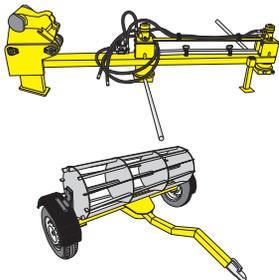
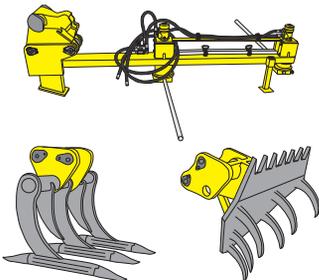
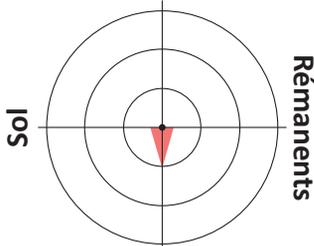
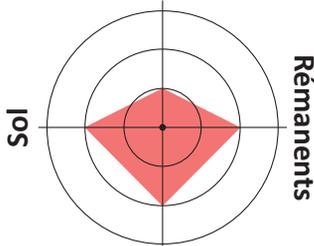


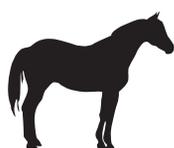
entretiens

La **coupe mécanique** de la fougère en préparation de terrain, à l'aide d'un broyeur, est déconseillée. Son réseau de rhizomes lui permet une production rapide de nouvelles tiges en réaction.

En entretien, la section des frondes peut être envisagée à l'aide d'un épareuse dont la hauteur sera réglée pour passer juste au-dessus de la régénération. Plus rapide et économique qu'un dégagement à la débroussailleuse, l'effet reste de courte durée et nécessite parfois une seconde intervention dans l'année.

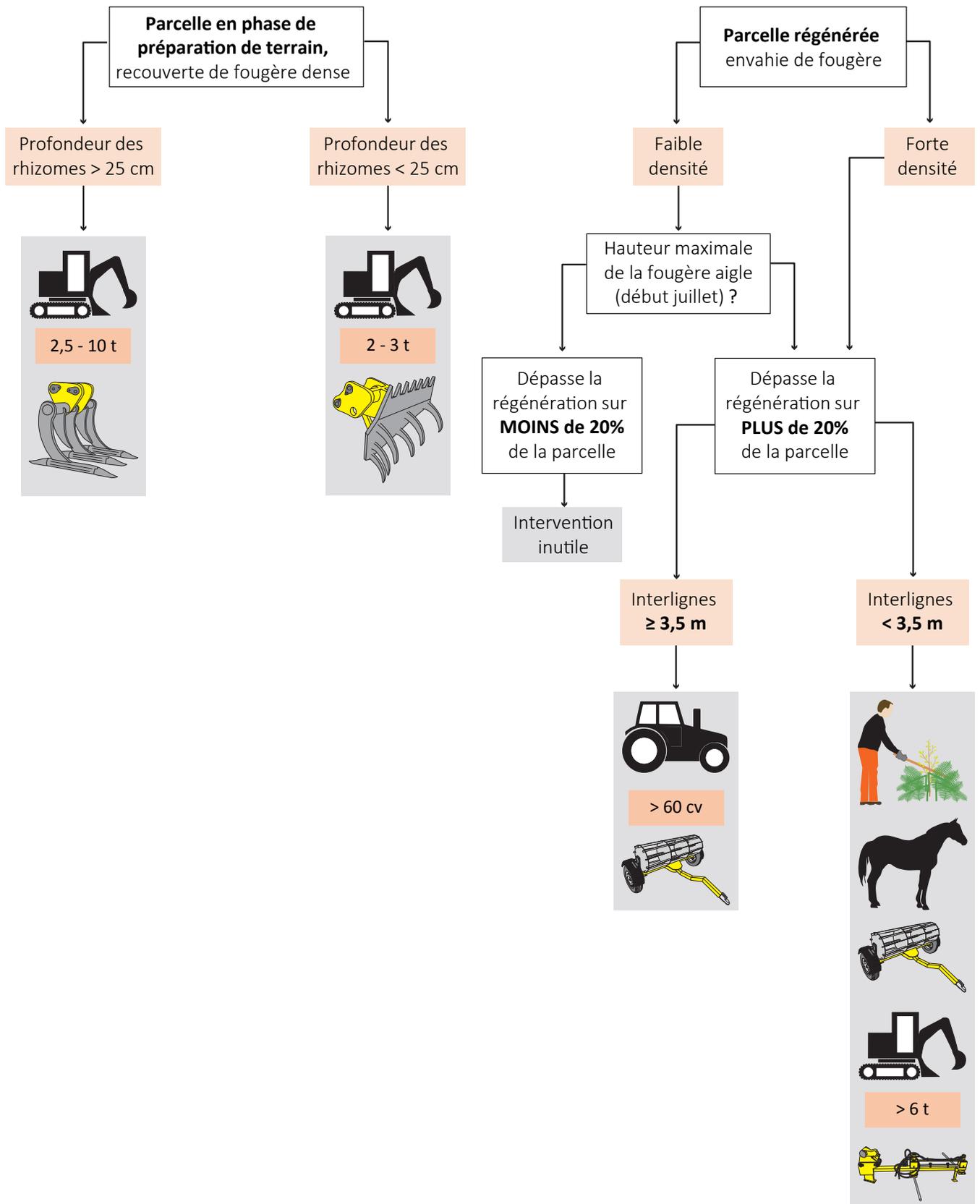
c. Les engins

	Tracteur	Mini-pelle
		
		
	écrasement-cassage	arrachage/écrasement-cassage
Efficacité maximale	<p>Souches</p>  <p>Réménents</p> <p>Sol</p> <p>Végétations</p>	<p>Souches</p>  <p>Réménents</p> <p>Sol</p> <p>Végétations</p>
Milieux adaptés	Sols portants	Sols sensibles Présence d'obstacles rocheux Zones étroites : placeaux d'enrichissement, ...
Pente	< 30 %	< 58 %
Modalités de travail		
Impact au sol	Risque de tassement, d'orniérage ou de compaction	Empreinte réduite
	$\pm 1500 \text{ g/cm}^2$	$\pm 300 \text{ g/cm}^2$
Déplacement	Limité sur route	Par camion
Puissances	> 60 cv	2 – 10 t



Le brise fougère existe également en version hippotractée

d. Choisir l'outil et l'engin adaptés à ma situation



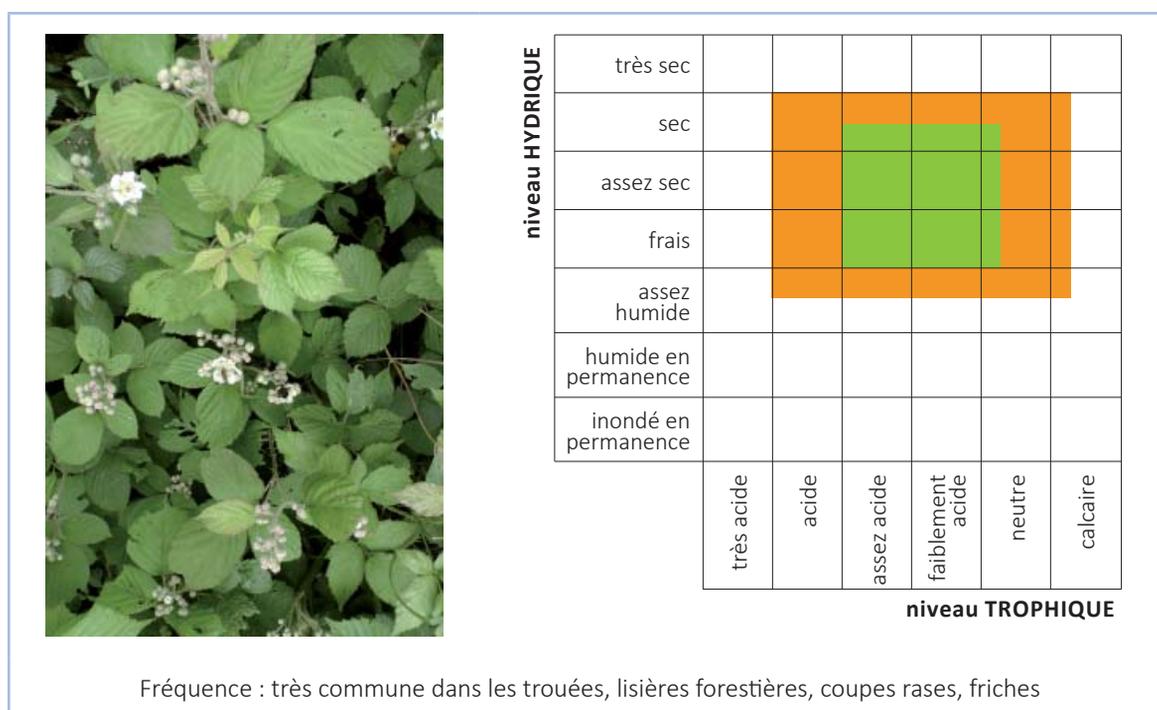
NB : Pour le travail en bandes ou en placeaux, la distance de travail autour du plant doit au moins être égale à la moitié de la hauteur maximale des frondes.

5. La ronce

a. Généralités

La ronce est généralement considérée comme une alliée en sylviculture pour autant que sa croissance soit maîtrisée. De large aptitude écologique, elle peut donner lieu à un blocage de la régénération lorsqu'elle atteint un fort développement, notamment sur les sols riches ou en pleine lumière.

Le roncier développé constitue d'abord un écran à la lumière vis-à-vis de la régénération, ce qui peut lui être fatal dès les premières années. Lorsqu'arrive l'automne, la ronce écrase la régénération, causant des déformations souvent irréversibles par la suite si rien n'est fait.



Avantages

- filtrage de la lumière relativement bénéfique au plant
- protection contre la sécheresse, le gel et dilution des dégâts de gibier
- source de gagnage pour le gibier, notamment le chevreuil
- entrave contre le développement des graminées
- protection du sol contre les risques d'érosion ou de ruissellement

Inconvénients

- obstacle physique : en forte densité, les ronciers peuvent empêcher une certaine quantité de graines légères d'atteindre le sol (ie. érable, frêne, charme...)
- concurrence pour l'eau : vers la fin de l'été, l'absorption d'eau par les turions est maximale
- concurrence pour la lumière : déficit de photosynthèse des feuillages recouverts de ronciers vigoureux, pouvant aller jusqu'à un élagage naturel précoce de la régénération voire l'élancement des jeunes sujets cherchant à s'en affranchir
- risque d'écrasement et de déformation de la régénération ; la ronce utilise un support pour atteindre la lumière, soit elle-même soit la régénération

b. Outils et techniques

Arrachage - peignage

préparation de terrain



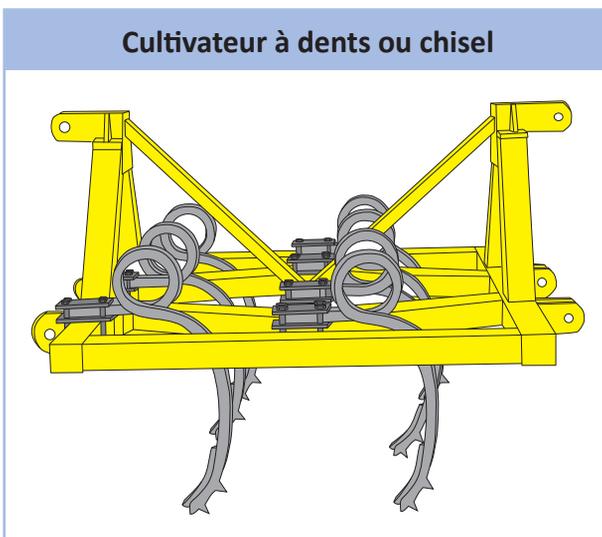
entretiens

Lorsqu'un important couvert de ronces s'est développé sur une parcelle à régénérer ou sur une régénération naturelle récemment installée, le **peignage de la ronce** permet de diminuer significativement la concurrence exercée en arrachant une grande partie de ses pieds, sans chercher à l'éradiquer. De surcroît, en ne sectionnant pas les tiges, la technique limite la recrudescence et la multiplication de la plante.

Le peignage peut être réalisé par différents outils comme le cultivateur à dents (chisel), le Scarificateur Réversible ou la Pioche-herse® sur pelle mécanique ou minipelle.

L'utilisation du cultivateur à dents sur régénération acquise nécessite d'être porté plus haut sur les points d'attelage du tracteur afin de passer au-dessus de la régénération naturelle. La technique offre les meilleurs résultats sur des ronciers denses, aux tiges étroitement entremêlées.

Cultivateur à dents ou chisel



Coupe manuelle

préparation de terrain

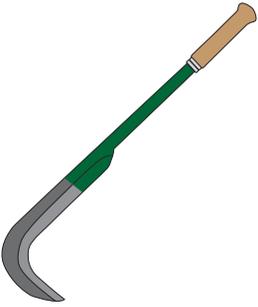
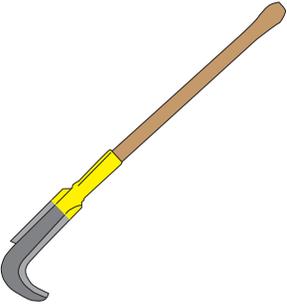


entretiens

En entretien, les différents types d'outils manuels tranchants, croissants et autres serpes, permettent d'écartier la ronce du plant, de l'écraser et de la couper. La débroussailleuse doit être équipée d'une lame à dents recourbées dite « couteau broyeur ». Cette lame multifonctionnelle a pour avantage de pouvoir travailler de haut en bas. Le taille haie thermique ou électrique peut éventuellement être efficace.



la coupe trop intensive et répétitive année après année a tendance à favoriser les graminées.

Croissant forestier	Serpe italienne	Serpe à double tranchant	Débroussailleuse équipée d'une lame type « couteau broyeur »
			

Coupe mécanique préparation de terrain  entretiens

Bien que cela soit parfois le seul moyen de préparer une parcelle envahie de ronces, notamment lorsqu'un recrû ligneux est également présent, le broyage a tendance à favoriser de nouvelles pousses plus vigoureuses. Son efficacité est donc temporaire.

En entretien, le broyage de la ronce entre des lignes de plantation peut être à l'origine d'une inversion de flore, la coupe répétitive ayant tendance à favoriser les graminées. L'intensité et la fréquence des interventions doit donc être raisonnée en rapport avec le niveau de concurrence exercée par la plante.

Fraisage préparation de terrain  entretiens

Le fraisage n'est pas une technique initialement prévue pour nettoyer une parcelle envahie de ronces, cette technique réalisant un travail du sol superficiel. Toutefois, des fraises larges montées sur des tracteurs puissants produisent les mêmes effets que les broyeur, avec une efficacité temporaire.

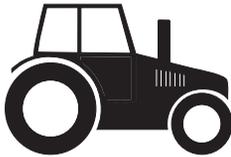
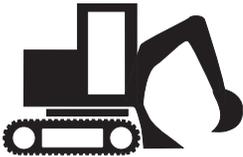
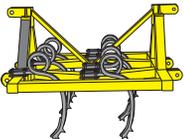
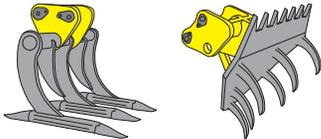
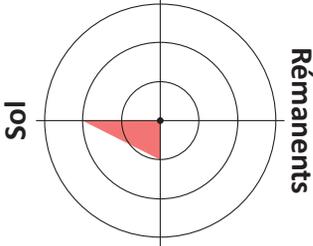
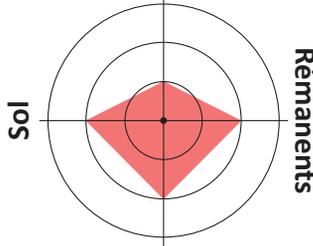
Ecrasement - cassage préparation de terrain  entretiens

L'écrasement de la ronce, en préparation de terrain, ne peut être conseillé. Outre la gêne occasionnée pour les planteurs, la ronce reviendra rapidement à son niveau initial en formant de nouvelles pousses, tout en prenant le temps de se fortifier. Cela génère inévitablement un surcout pour les premiers dégagements.

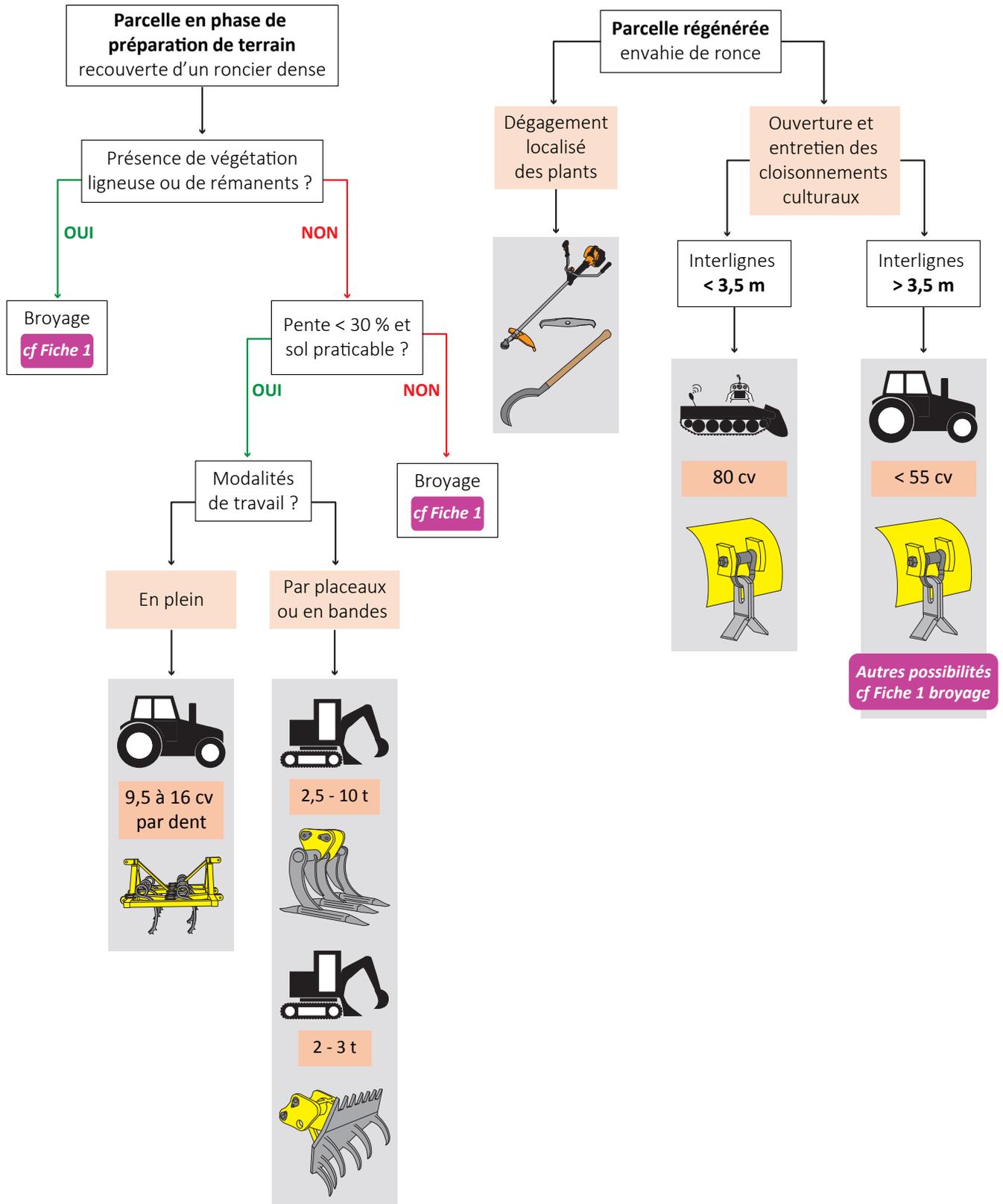
En phase d'entretien, l'écrasement de la ronce par bâtonnage manuel et piétinement n'est pas une technique très répandue. Plus rapide et moins couteuse qu'un débroussaillage, elle nécessite une très bonne condition physique de la part des ouvriers. Les résultats ne sont quant à eux pas comparables. En effet, en ne portant uniquement atteinte qu'à son développement aérien, l'écrasement ne réduit pas la vitalité. De nouvelles pousses se reforment sur base des tiges écrasées, ce qui amène à devoir intervenir de manière annuelle ensuite.

En définitive, le bâtonnage peut donner de bons résultats sur les ronciers à condition que ceux-ci soient peu vigoureux et dans des conditions de lumière tamisée. Dans le cas contraire, la vigueur de la ronce est telle que l'effet du dégagement générera davantage de travail ensuite.

c. Les engins

	Tracteur	Automoteur chenillé
		
		
	Arrachage – peignage	
Efficacité maximale	<p style="text-align: center;">Souches</p>  <p style="text-align: center;">Végétations</p>	<p style="text-align: center;">Souches</p>  <p style="text-align: center;">Végétations</p>
Milieus adaptés	Sols portants	Sols sensibles Présence d'obstacles rocheux Zones étroites : placeaux d'enrichissement, ...
Pente	< 30 %	< 58 %
Modalités de travail		
Impact au sol	Risque de tassement, d'orniérage ou de compaction	Empreinte réduite
	$\pm 1500 \text{ g/cm}^2$	$\pm 300 \text{ g/cm}^2$
Déplacement	Limité sur route	Par camion
Puissances	> 60 cv	2 – 10 t

d. Choisir l'outil et l'engin adaptés à ma situation



6. La bruyère et la myrtille

a. Généralités

Les bruyères et myrtilles sont des espèces semi-ligneuses présentant des similarités écologiques. Elles peuvent constituer des tapis uniformes denses empêchant toute régénération naturelle et limitant le développement des plantations, par le biais d'une concurrence pour l'eau ou l'émission de substances inhibant le développement racinaire des plants et semis comme dans le cas de la bruyère.

En préparation de terrain, la problématique doit être traitée idéalement par **arrachage – peignage** ou par travail superficiel (**rouleau landais** et **fraises**). Les techniques de coupe ne sont pas conseillées car elles réactivent la croissance des espèces.

		Bruyère commune						Myrtille					
													
niveau HYDRIQUE	très sec												
	sec												
	assez sec												
	frais												
	assez humide												
	humide en permanence												
	inondé en permanence												
		très acide	acide	assez acide	faiblement acide	neutre	calcaire	très acide	acide	assez acide	faiblement acide	neutre	calcaire
		niveau TROPHIQUE						niveau TROPHIQUE					
		Fréquence : bois clairs, landes, sols pauvres						Fréquence : bois clairs, pelouses, lisières forestières, landes, tourbières, pinèdes, pessières, sols pauvres					

Avantages

- réduit la pression du gibier sur les plants par effet de dilution
- source de gainage printanier des cervidés
- entrave contre le développement des graminées

Inconvénients

- concurrence pour l'eau: interception de l'eau de surface par les racines superficielles
- obstacle physique: la forte densité des tiges crée un blocage des graines avant qu'elles n'atteignent le sol ; le phénomène est accru dans les peuplements feuillus où l'accumulation des feuilles forme une litière desséchante et épaisse
- inhibition de la croissance des régénérations par des composés chimiques inhibiteurs, permettant la dominance de l'espèce (landes à bruyères)

b. Outils et techniques

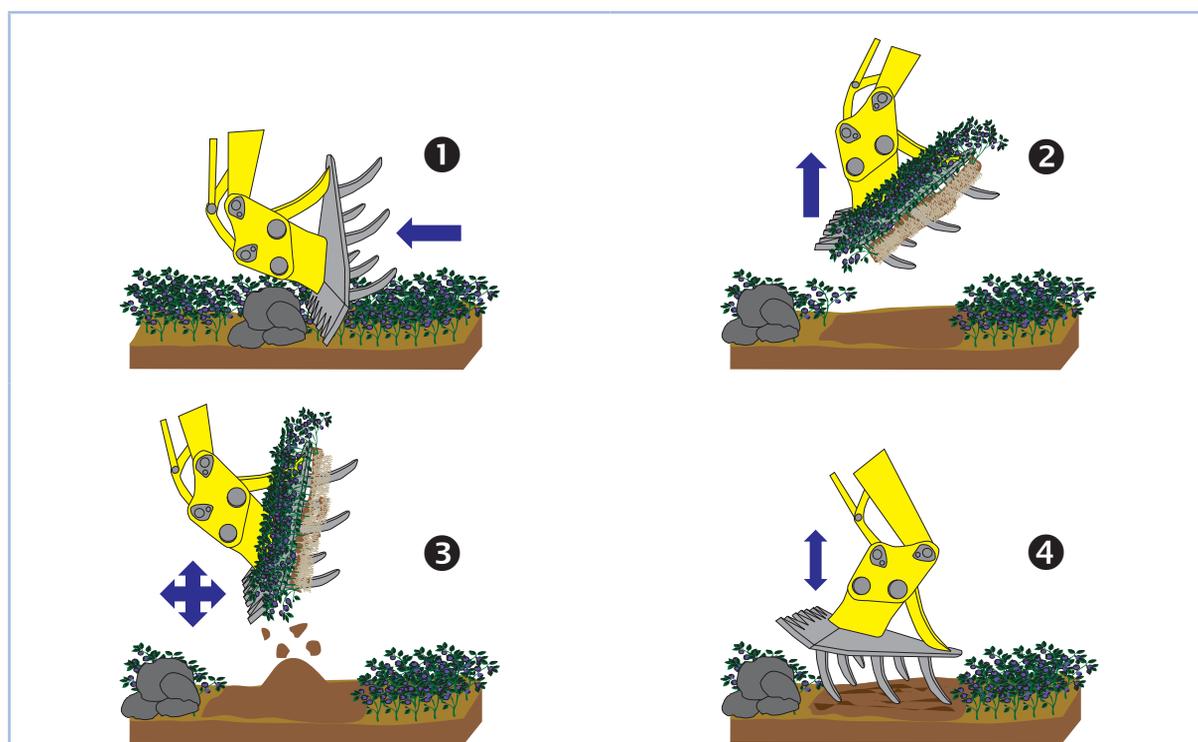
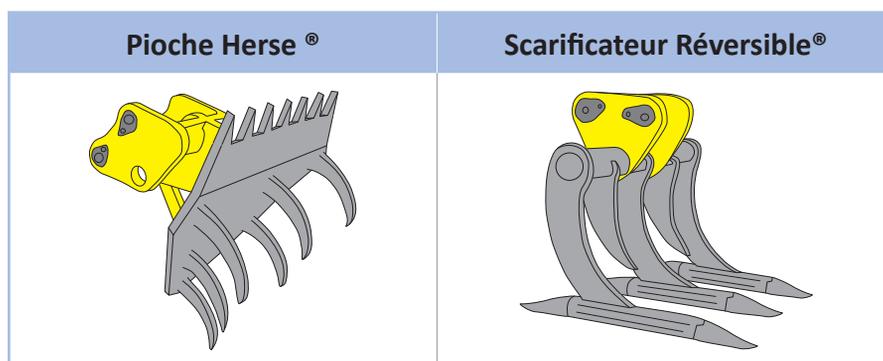
Arrachage - peignage

préparation de terrain



entretiens

L'arrachage de la bruyère et de la myrtille est efficace. Il agit sur la suppression du tapis formé par l'enchevêtrement des racines. Il peut être réalisé avec des outils de scarification tel que la Pioche-Herse® ou le scarificateur réversible®.



Méthode d'arrachage avec la Pioche Herse® (d'après INRA) :

- 1 Dégagement du sol des rémanents ou pierres pouvant entraver l'intervention
- 2 Arrachage du système aérien et racinaire par insertion des dents
- 3 Agitation de l'outil pour diminuer l'exportation de sol et dépôt de l'amas parallèlement à l'axe d'avancement
- 4 Griffage superficiel du sol (5 – 10 cm) ou décompaction grâce aux dents (25- 30 cm)



Pour plus d'informations sur cette technique consulter la fiche relative au scarificateur réversible réalisée par l'Inra <https://www6.inrae.fr/renfor/Ressources/Fiches-techniques>

Travail superficiel du sol avec fraisage

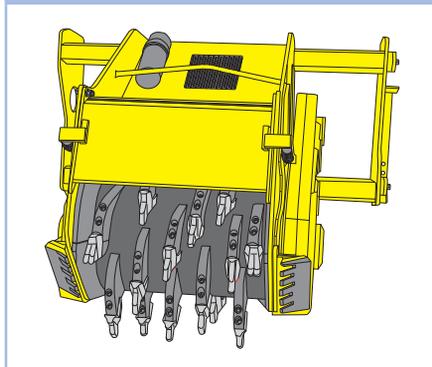
préparation de terrain



entretiens

En détruisant les parties aériennes et racinaires, le fraisage agit de manière efficace contre la bruyère et la myrtille.

Fraise



Coupe mécanique

préparation de terrain



entretiens

Pour que le broyage soit efficace, l'utilisation d'un broyeur à axe horizontal à dents fixes est primordiale. Les broyeurs à axe vertical effectuent un travail de fauche qui réactive la croissance des plantes (comme les graminées).

Travail superficiel du sol au cover-crop, rouleau landais

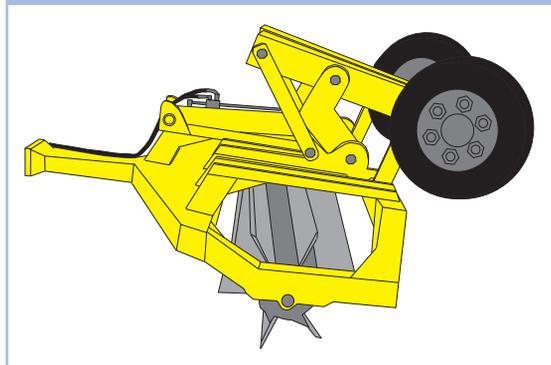
préparation de terrain



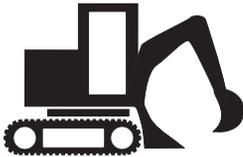
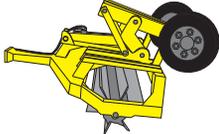
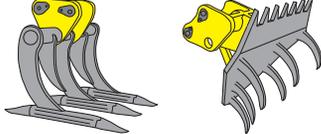
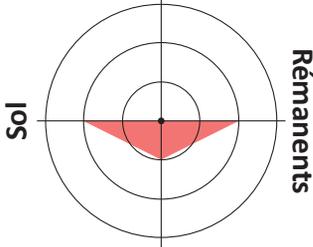
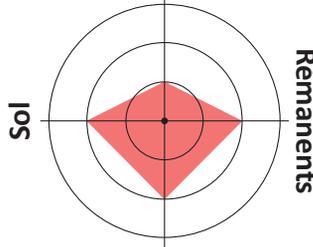
entretiens

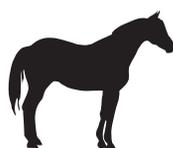
Tous les outils exerçant un travail superficiel du sol n'ont pas la même efficacité sur la bruyère et la myrtille. Le rouleau landais permet une gestion efficace de la bruyère grâce à ses lames qui hachent la végétation. A l'inverse, le cover-crop n'a pas d'effets suffisants sur ces espèces.

Rouleau landais



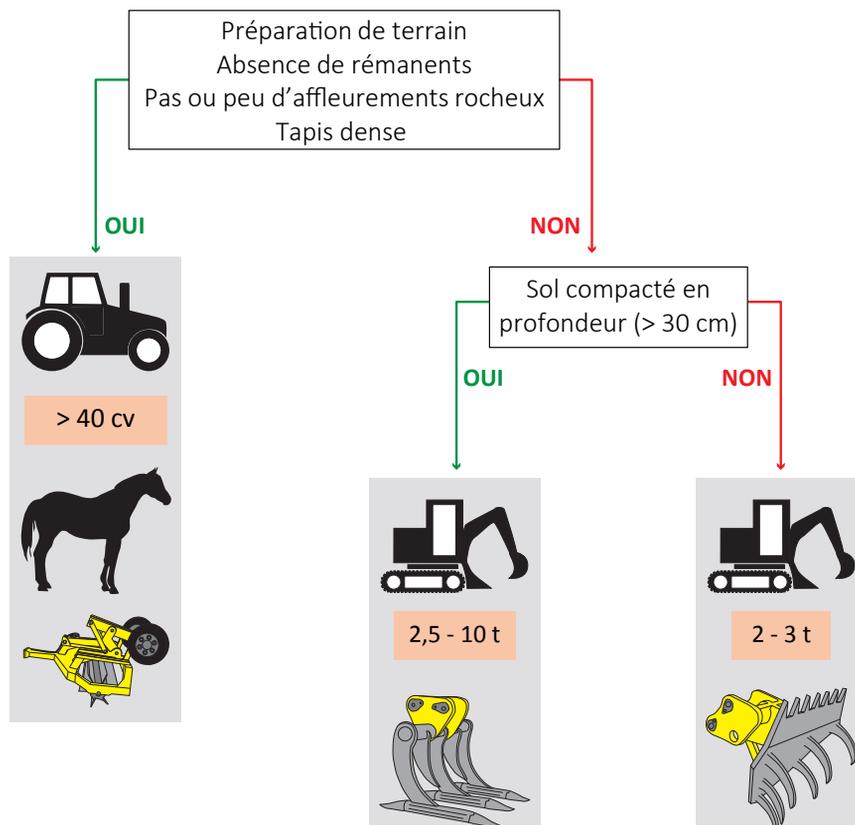
c. Les engins

	Tracteur	Minipelle
		
		
	Travail superficiel du sol	Arrachage-peignage
Efficacité maximale	<p>Souches</p>  <p>Sol</p> <p>Réménants</p> <p>Végétations</p>	<p>Souches</p>  <p>Sol</p> <p>Réménants</p> <p>Végétations</p>
Milieus adaptés	Sols portants	Sols sensibles Présence d'obstacles rocheux Zones étroites : placeaux d'enrichissement, ...
Pente	< 30 %	< 58 %
Modalités de travail		
Impact au sol	Risque de tassement, d'orniérage ou de compaction	Empreinte réduite
	$\pm 1500 \text{ g/cm}^2$	$\pm 300 \text{ g/cm}^2$
Déplacement	Limité sur route	Par camion
Puissances	> 40 cv	2 – 10 t



Le rouleau landais existe également en version hippotractée.

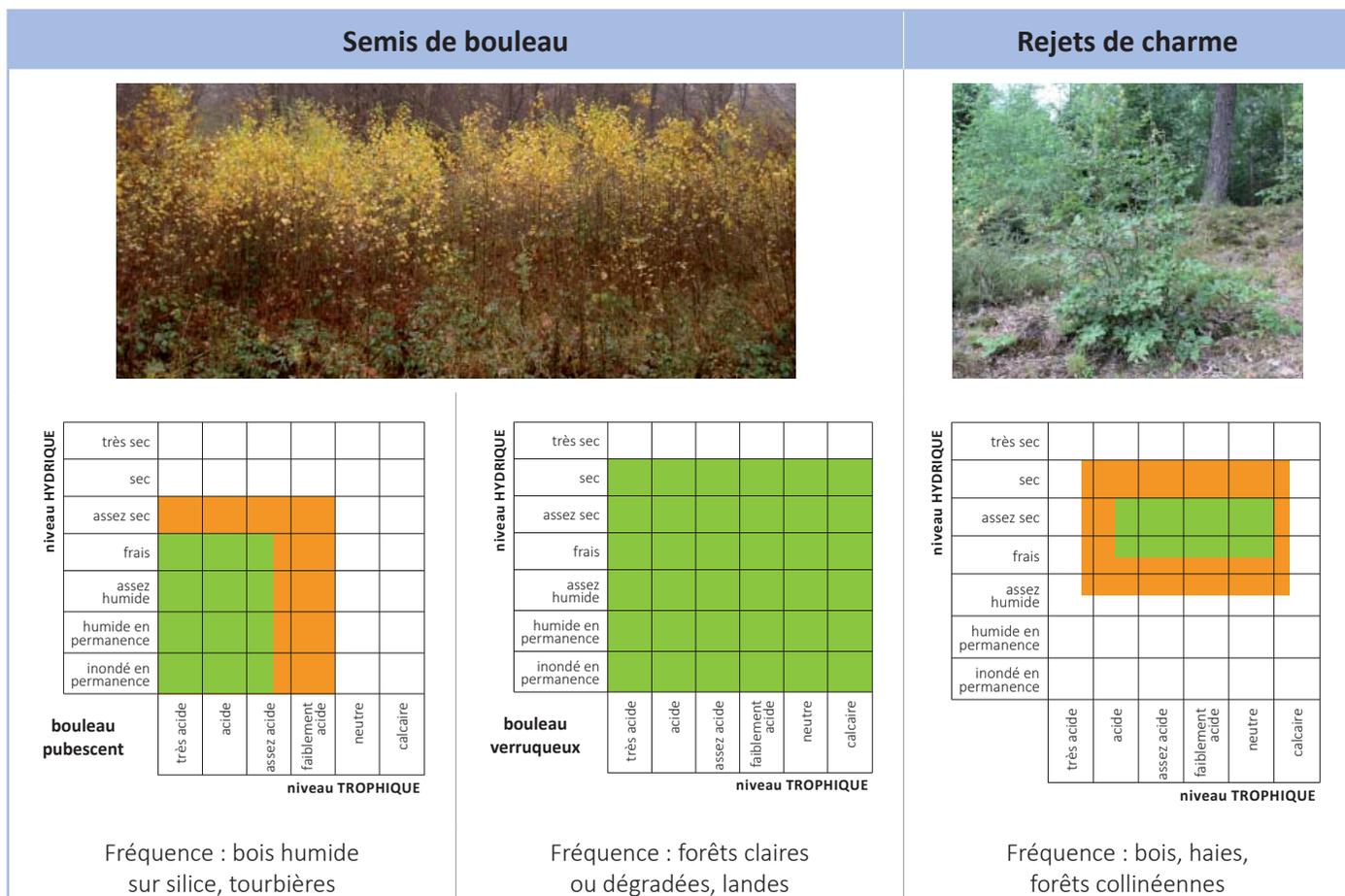
d. Choisir l'outil et l'engin adaptés à ma situation



7. Les ligneux

a. Généralités

Bien qu'ils puissent exercer une concurrence sévère pour la lumière, l'eau et les éléments minéraux, les ligneux sont généralement considérés comme des alliés du forestier, à condition que leur développement puisse être maîtrisé.



Avantages

- rôle tampon contre les extrêmes météorologiques : vents secs, canicules, gelées,...
- ombrage bénéfique aux semis d'essences sciaphiles
- gainage et éducation des jeunes plants
- gagnage hivernal et refuge potentiel appréciés par la grande faune
- protection des plants contre l'abroustissement et le frottis des cervidés
- empêche le développement de graminées nettement plus contraignantes et freine le développement des ronces et des fougères
- production secondaire de bois de feu

Inconvénients

- concurrence pour la lumière si sa hauteur est supérieure à celle de la régénération
- concurrence pour l'eau et les éléments minéraux
- en cas de neige collante, risque d'écrasement
- action mécanique néfaste : déformations et frottements

b. Outils et techniques

Coupe manuelle

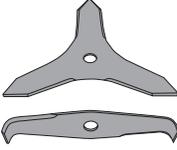
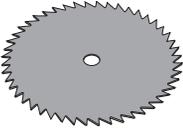
préparation de terrain



entretiens

La coupe manuelle des ligneux provoque généralement une recrudescence d'autant plus importante que la station est riche et les conditions de luminosité fortes (ie. ronces).

Le choix de l'outil de coupe manuel sera déterminé par le diamètre des ligneux en présence.

Broussailles et petits ligneux			Taillis et arbustes		
					
Serpe	Croissant forestier	Lames de débroussailleuse : Couteau à taillis Couteau broyeur	Lame de débroussailleuse circulaire	Serpe à double tranchant	Serpe italienne

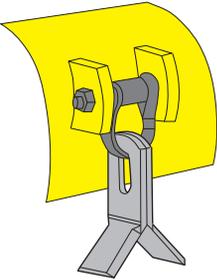
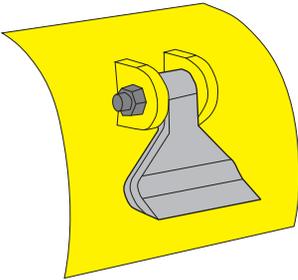
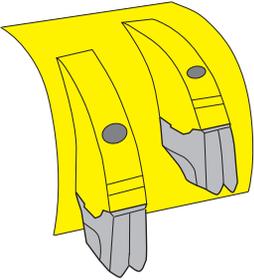
Coupe mécanique

préparation de terrain



entretiens

En préparation de terrain, le choix du broyeur est déterminé par le diamètre de coupe. En entretien, les broyeurs et épareuses permettent de limiter le développement des ligneux dans les interlignes lorsque la largeur de ceux-ci le permet. Par ailleurs, les épareuses peuvent travailler au-dessus de la régénération grâce au bras de l'engin.

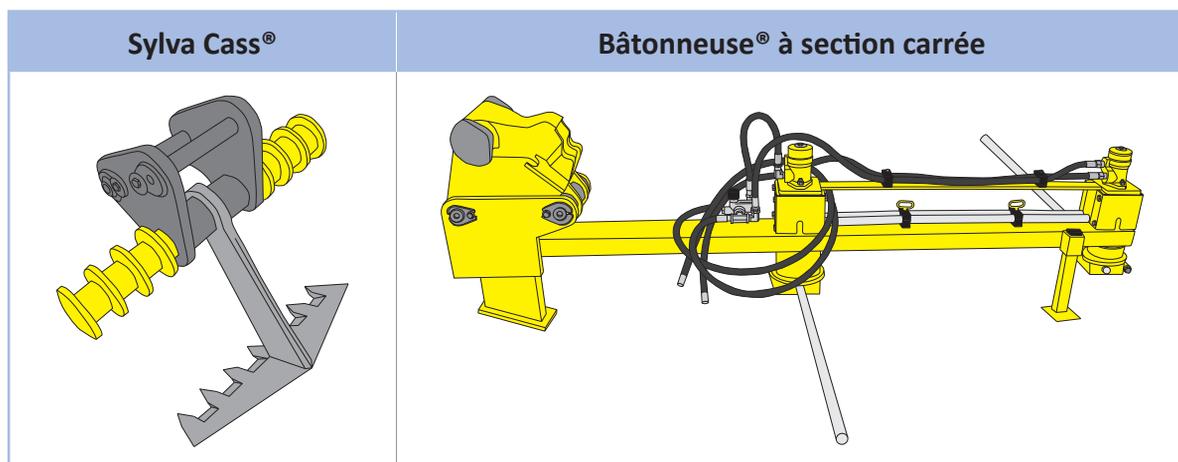
Broyeur à fléaux ($\varnothing < 4$ cm)	Broyeur à marteaux mobiles ($4 \leq \varnothing \leq 7$ cm)	Broyeur à marteaux fixes ($\varnothing > 7$ cm)
		



Pour plus d'informations sur les outils, consulter la fiche **1 broyage**



En dégagement et nettoyage, le cassage des tiges ligneuses peut se faire manuellement, à l'aide d'une serpe ou mécaniquement grâce à la bâtonneuse® Grenier-Franco à section carrée (utilisée pour casser le *Prunus serotina*) ou le Sylva Cass® pour de plus gros individus (jusqu'à 20 cm de diamètre). Grâce à cette technique, les tiges sont maintenues ce qui ralentie la repousse.

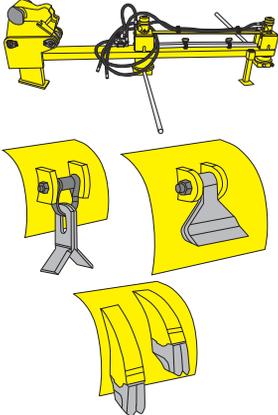
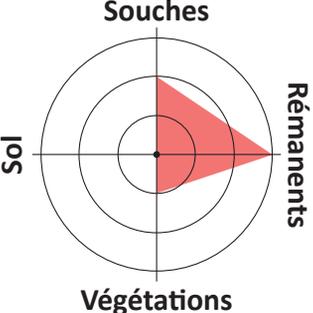
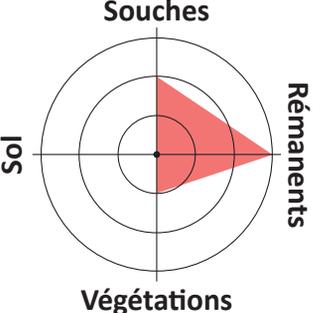
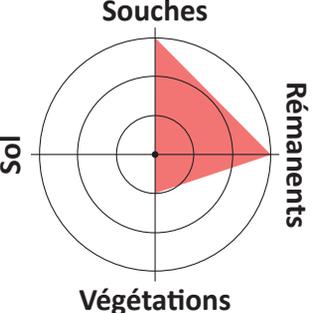


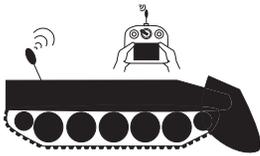
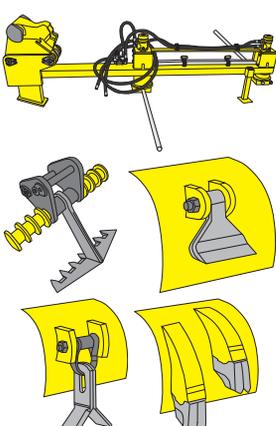
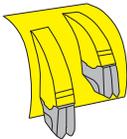
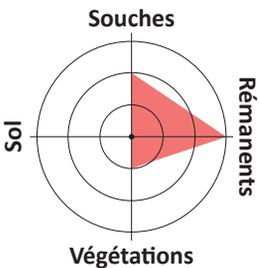
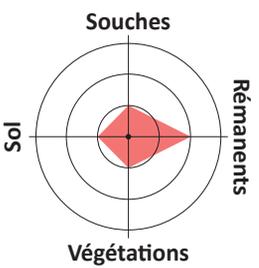
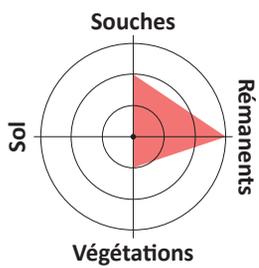
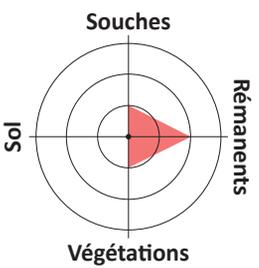
Minipelle munie de l'outil Sylva Cass® lors d'une démonstration de nettoyage en feuillus



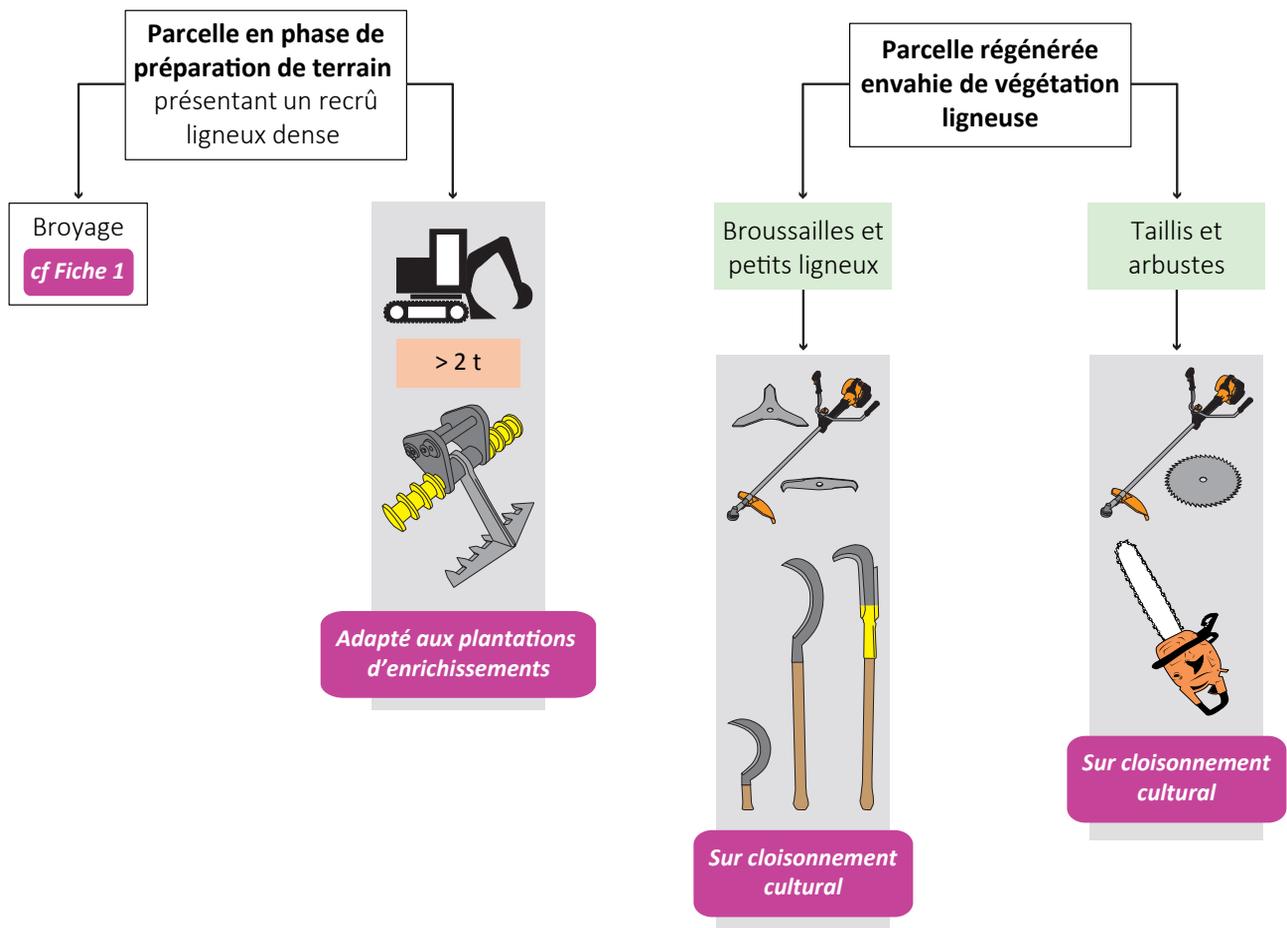
Prévu à l'origine pour réaliser un travail superficiel du sol, le fraisage peut être utilisé pour préparer une parcelle avant plantation à condition d'utiliser des fraisages larges montés sur des engins suffisamment puissants. L'effet attendu est alors le même que celui procuré par un broyeur à dents fixes.

c. Les engins

	Tracteur	Automoteur sur roues	Automoteur chenillé
			
			
	Coupe mécanique – cassage	Coupe mécanique	Coupe mécanique
Efficacité maximale			
Milieux adaptés	Sols portants	Sols portants Présence d'obstacles rocheux	Sols sensibles Présence d'obstacles rocheux
Pente	< 30 %	-	< 100% (< 57% en dévers)
Modalités de travail			
Impact au sol	Risque de tassement, d'orniérage ou de compaction		Empreinte réduite
	± 1500 g/cm ²	-	± 350 g/cm ²
Déplacement	Limité sur route		Par camion
Puissances	50 – 500 cv	60 – 400 cv	100 – 500 cv

	Pelleteuse	Minipelle	Chargeur compact	Radiocommandé
				
				
	Coupe mécanique	Coupe mécanique/ cassage	Coupe mécanique	
Efficacité maximale				
Milieux adaptés	Sols sensibles Présence d'obstacles (rocheux, rémanents encombrant)	Sols sensibles Présence d'obstacles rocheux Zones étroites : placeaux d'enrichissement, ...		
Pente	< 70 %	< 58 %	< 35%	< 120 %
Modalités de travail		Rayon d'action de 360° & travail précis		
Impact au sol	Empreinte réduite			
	± 250 – 450 g/cm ²	± 300 g/cm ²	± 300 – 440 g/cm ²	± 200 g/cm ²
Déplacement	Par camion			Par véhicule léger si poids remorque + engin < 3,5 t
Puissances	10 – 45 t	2 – 10 t	40 – 180 cv	30 – 180 cv

d. Choisir l'outil et l'engin adaptés à ma situation



8. Précautions d'usage

Il convient de respecter les consignes de mise en œuvre suivantes :

PRÉCONISATIONS GÉNÉRALES

- o Intervenir sur sol **porteur** et **ressuyé** pour limiter le compactage et l'orniérage
- o L'élimination total de la végétation concurrente n'est pas conseillée : risque d'inversion de flore, risque d'érosion par le sol mis à nu
- o L'outil de maîtrise doit être choisit en fonction de la végétation en place : un outil n'a pas le même impact sur tous les types de végétation
- o Autour du plant, la végétation concurrente doit être maîtrisée sur une distance au moins égale à la moitié de la hauteur maximale que cette dernière peut atteindre: risque d'écrasement du plant, ombrage excessif
- o Anticiper la concurrence et choisir un outil de maîtrise adapté permet de réduire le nombre d'intervention de dégagement
- o Ne pas intervenir en **période de mise bas et d'éclosion** (mars à juin) : risques importants de destruction des portées ou des nichées

PRÉCONISATIONS PARTICULIÈRES

Pour une gestion efficace, certaines végétations nécessitent d'être traitée lors de périodes particulières :

Végétation	Technique	Période
Fougère aigle	Arrachage	En automne, sur sol ressuyé → début de la sénescence des frondes
	Bâtonnage	En juin, avant que les frondes n'exercent leur concurrence à la lumière sur les plants → déploiement des dernières folioles (fin de la période de croissance) tiges pouvant encore être gorgées d'eau, réserve de la plante importante
	Coupe manuel	En juillet, lorsque la fougère à atteint le maximum de sa hauteur. Puis août/ septembre → en juillet, début de l'effondrement de la fougère sous son propre poids, réserves des rhizomes diminués
Ronce	Arrachage	Avant l'ensemencement de la régénération naturelle, afin de ne pas emporter toutes les graines par le peignage
Myrtille et bruyère	Scarification	Avant régénération en respectant les précautions d'usage



Pour plus d'informations, consulter les fiches **1 broyage** et **6 travail du sol**