

# Les itinéraires techniques

---

## *Avant propos*

Cette troisième partie présente les itinéraires techniques relatifs à douze grands types d'opération de gestion ou d'aménagement en zones humides (fauche, pâturage, création de talus, déboisement, etc.).

Le lecteur trouvera une visualisation d'ensemble de ces douze types d'opération dans la double page ci-après. Puis chacun d'entre eux fait l'objet d'une présentation comprenant :

- des éléments de contexte, de définition ou de fonctionnalité ;
- les liens avec d'autres itinéraires ;
- une description des itinéraires techniques retenus ;
- quelques éléments réglementaires ;
- des informations sur les possibilités de valorisation, d'une part, et sur la période et la fréquence des travaux, d'autre part.

Certains d'entre eux ont une spécificité qui justifie une présentation et une articulation adaptées. Il s'agit notamment de la « restauration d'ouvrages hydrauliques » et de « l'aménagement de chemins en zone humide ».

La plupart des itinéraires techniques donne lieu à une estimation de coût (établi en hors taxes sur la base d'une prestation réalisée par une entreprise) et à un « écobilan ». L'annexe 5 en fin de guide fournit les principaux éléments de la méthode sur laquelle repose cette appréciation qui doit être prise comme une aide à la décision.



## Les grands types d'opérations retenues

*Gestion des formations herbacées ou semi-ligneuses*



Fauche ou broyage

*Travaux de génie écologique*



Recreusement des mares



Pâturage



Étrépage et décapage

---

## Travaux sur des formations ligneuses



Coupe et abattage d'arbres et d'arbustes

---

## Travaux de réhabilitation



Reconversion d'un labour en prairie



Déboisement, défrichage



Effacement de drainage

---

## Travaux liés au fonctionnement hydraulique



Création de talus en limite de zones humides



Suppression de remblai en zone humide

---

## Travaux pour une ouverture au public



Restauration d'ouvrages hydrauliques



Aménagement de chemin en zone humide



Broyage de refus après pâturage

# Gestion des formations herbacées et semi-ligneuses par fauche ou broyage

La présente fiche décrit les itinéraires techniques relatifs au fauchage ou au broyage des formations herbacées ou semi-ligneuses. Elle concerne donc à la fois les opérations d'entretien ou de restauration susceptibles d'être engagées sur des zones humides arrière-dunaires, des marais maritimes, des landes tourbières et bas-marais, des landes humides, des prairies, des roselières, des mégaphorbiaies et des cariçaias.

## Lien avec d'autres itinéraires techniques

Si des coupes préalables d'arbustes ou d'arbres sont à prévoir, le lecteur peut s'appuyer sur la fiche correspondante. De même, la gestion courante des formations herbacées ou semi-ligneuses peut reposer sur l'association fauche - pâturage. Concernant ce dernier, une fiche spécifique lui est consacrée.

### Les principaux types d'itinéraires techniques

Le choix d'un itinéraire technique pour faucher ou broyer dépend :

- **de la nature du couvert végétal.** En fonction de ce dernier, peuvent être distinguées :
  - > **les opérations de restauration (broyage)** qui concernent des végétations denses à très denses, relativement élevées, où se mêlent herbacées (graminées, etc.) et semi-ligneux (ronces, bruyères, etc.) : elles impliquent l'utilisation d'engins relativement puissants et des systèmes de coupe robustes,
  - > **les opérations d'entretien (fauche)** qui consistent à intervenir sur des végétations herbacées et correspondent à une gestion régulière. Elles peuvent succéder à une phase de restauration ;
- **de la portance du sol ou de la fragilité du couvert végétal** : plus la portance est faible, plus le sol est sensible à des circulations répétées du matériel (cf. quatrième partie). De même, certaines formations végétales sont particulièrement fragiles et peuvent être rapidement perturbées, voire détruites, par la circulation des engins.
- Dès lors, le choix d'un itinéraire sera fonction de cette capacité du milieu (sol et végétation) à supporter un plus ou moins grand nombre d'opérations.



Le recours à des moyens d'intervention légers ou lourds dépend de la taille du chantier, de sa pénibilité, de la portance du terrain

Le tableau, ci-après, présente de façon schématique l'adaptation des itinéraires techniques retenus aux différents types de zones humides, décrits dans la deuxième partie du guide et pour lesquels la fauche ou le broyage ont été préconisés.

Opération		Numéro d'itinéraire	Type de zones humides						
Coupe	Ramassage		Zones humides arrière-dunaires	Marais maritimes	Tourbières et bas-marais	Landes humides	Prairies humides	Roselières	Méga-phorbiaies
<b>Restauration</b>									
Broyage manuel avec débroussailluse	Ramassage manuel ou semi mécanisé	1	*	*	*	*	*	-	*
Broyage semi-mécanisé avec moto-broyeur	Ramassage manuel ou semi mécanisé	2A	*	*	*	*	*	-	*
Broyage mécanisé avec broyeur axe vertical	Ramassage mécanisé : Bac ou remorque auto-chargeur	3	*	*	*	*	*	-	-
Broyage mécanisé avec broyeur axe horizontal	Ramassage mécanisé : Bac ou remorque auto-chargeur	4A	*	*	*	*	*	*	*
	Ramassage mécanisé : Trémie couplée au broyeur	4B	*	*	*	*	*	*	*
	Ramassage mécanisé : Trémie couplée au broyeur sur dameuse	4C	-	-	*	*	-	*	*
<b>Entretien</b>									
Fauche manuelle avec débroussailluse	Ramassage manuel ou semi mécanisé	1	*	*	*	*	*	-	*
Fauche semi-mécanisée avec moto-faucheuse	Ramassage manuel ou semi mécanisé	2B	*	*	*	*	*	-	*
	Ramassage mécanisé : Fanage - Andainage - Presse	2C	-	*	-	*	*	-	-
Broyage mécanisé avec broyeur axe vertical	Ramassage mécanisé : Bac ou remorque auto-chargeur	3	*	*	*	*	*	-	-
Fauche mécanisée avec faucheuse à section	Ramassage mécanisé : Bac ou remorque auto-chargeur	5A	*	*	-	-	*	*	*
	Ramassage mécanisé : Fanage - Andainage - Presse	5B	-	*	-	-	*	-	-
Fauche mécanisée avec faucheuse à disques	Ramassage mécanisé : Bac ou remorque auto-chargeur	6A	*	*	*	*	*	*	*
	Ramassage mécanisé : Conditionneuse-Pressé	6B	-	*	*	*	*	-	-
	Ramassage mécanisé : Fanage - Andainage - Presse	6C	-	*	-	*	*	-	*

- Itinéraire inadapté ou peu adapté

\* Itinéraire adapté

## La description des itinéraires techniques

### Les interventions manuelles ou semi-mécanisées

#### Préambule :

Les quatre premiers itinéraires techniques reposent sur des interventions manuelles ou semi-mécanisées tant pour la coupe que pour le ramassage, avec :

- débroussailleuse thermique, motobroyeur ou motofaucheuse, d'une part ;
- chargement manuel, brouette à chenilles, motofaneuse / andaineuse / presse, d'autre part.

Leur adaptation à des travaux d'entretien repose sur le choix de l'outil de coupe :

- tête de fauche adaptée sur la débroussailleuse, pour l'itinéraire 1 ;
- motobroyeur ou motofaucheuse, pour les itinéraires 2A, 2B, 2C

ITINÉRAIRES	Itinéraire 1 « Débroussailleuse »		Itinéraire 2A « Motobroyeur »	
	Outils	Traction / Porte-outil	Outils	Traction / Porte-outil
OPÉRATIONS	COUPE	- Débroussailleuse thermique	- Manuelle	- Motobroyeur - Semi-mécanisée « Moto » autotractée à guider
	CHARGEMENT - EXPORTATION	- Chargement manuel - Brouette à chenille - Remorque	- Tracteur - 50-70 CV	- Chargement manuel - Brouette à chenille - Remorque
ADAPTATIONS AUX CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES	- Itinéraire à privilégier pour de petits sites, sensibles et très difficiles d'accès.		- Itinéraire à privilégier pour les sites de taille réduite, sensibles et non accessibles à du gros matériel	
CONTRAINTES TECHNIQUES	- Utilisation de différentes têtes de fauche : > lame plate ou coudée pour du broyage > tête à fil pour de la fauche - Itinéraire source de pénibilité et à très faible rendement		- Itinéraire source de pénibilité et à faible rendement	
COÛT	3 000 à 5 000 € / ha		2 000 à 4 000 € / ha	
ÉCOBILAN	A		A	

ITINÉRAIRES	Itinéraire 2B « Motofaucheuse puis ramassage manuel »		Itinéraire 2C « Motofaucheuse puis fanage semi-mécanisé »	
	Outils	Traction / Porte-outil	Outils	Traction
OPÉRATIONS	COUPE	- Motofaucheuse	- Semi-mécanisée « Moto » autotractée à guider	- Motofaucheuse
	FANAGE			- Moto-rateau faneur
	ANDAINAGE			- Moto-andaineuse
	PRESSAGE			- Moto-mini-presse
CHARGEMENT - EXPORTATION	- Chargement manuel	- Tracteur 50-70 CV	- Chargement manuel - Brouette à chenille - Remorque	- Tracteur 50-70 CV
ADAPTATIONS AUX CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES	- Itinéraires à privilégier pour de petits sites avec de nombreux obstacles et inaccessibles pour du gros matériel			
CONTRAINTES TECHNIQUES	- Itinéraires source de pénibilité et à faible rendement			
COÛT	2 000 à 4 000 € / ha		1 500 à 3 000 € / ha	
ÉCOBILAN	A		A	



Les moto-faucheuses sont utilisées traditionnellement dans les secteurs montagneux mais peuvent être adaptés à la gestion des petites zones humides

## Le broyage mécanisé

### Préambule :

Les quatre itinéraires présentés ci-après reposent tous sur l'utilisation de broyeur : broyeur à axe vertical (ou girobroyeur) pour l'itinéraire 3 et broyeur à axe horizontal pour les itinéraires 4A à 4C. Si ces trois derniers itinéraires sont adaptés à des opérations de restauration, l'usage d'un girobroyeur peut s'envisager pour de la restauration (sous conditions) ou pour de l'entretien.

ITINÉRAIRES		Itinéraire 3 « Broyeur à axe vertical »	
		Outils	Traction / Porte-outil
OPÉRATIONS	COUPE	- Broyeur à axe vertical	- Tracteur 50-70CV
	CHARGEMENT - EXPORTATION	- Bac ou remorque auto-chargeurs	- Tracteur 60 à 80CV
ADAPTATIONS AUX CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Itinéraire adapté pour les fauches d'entretien de couvert herbacé et à faible densité de ligneux</li> <li>- Itinéraire peu ou pas adapté pour des végétations très hautes et avec des enjeux faunistiques particuliers</li> </ul>	
CONTRAINTES TECHNIQUES		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Végétation lacérée non idéale pour la production de foin de qualité (alimentation animale)</li> <li>- Volume de matériaux important</li> </ul>	
COÛT		500 à 1 500 € / ha	
ÉCOBILAN		B	



On peut faire appel au broyeur à axe vertical pour broyer des refus, limiter la fougère aigle...



ITINÉRAIRES	Itinéraire 4A « Broyeur horizontal puis Bac autochargeur »		Itinéraire 4B « Broyeur horizontal + Trémie »		Itinéraire 4C « Broyeur horizontal sur dameuse »		
	Outils	Traction / Porte-outil	Outils	Traction / Porte-outil	Outils	Traction / Porte-outil	
OPÉRATIONS	COUPE	- Broyeur à axe horizontal	- Tracteur 60-80 CV	- Broyeur à axe horizontal	- Tracteur 80-100 CV	- Broyeur à axe horizontal	- Porte-outil de type dameuse
	CHARGEMENT - EXPORTATION	- Bac ou remorque auto-chargeurs	- Tracteur 60-80 CV	- Trémie ou remorque couplée au broyeur		- Trémie couplée au broyeur	- ≈300 cv
ADAPTATIONS AUX CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES	- Itinéraires adaptés pour les opérations d'entretien ou de restauration avec des couverts herbacés et semi-ligneux				- Itinéraire adapté pour les opérations d'entretien ou de restauration avec des couverts herbacés et ligneux		
CONTRAINTES TECHNIQUES	- Outil de fauche très résistant pouvant être adapté en fonction du couvert à broyer (fléaux pour de l'herbe, marteaux pour des ligneux)				- Matériel très peu courant dans le Finistère, et nécessité de transport avec plateau de grande taille (porte-char)		
	- Végétation lacérée non idéale pour la production de foin de qualité (alimentation animale)				- Outil de fauche très résistant pouvant être adapté en fonction du couvert à broyer (fléaux pour de l'herbe, marteaux pour des ligneux)		
	- Volume de matériaux important				- Végétation lacérée non idéale pour la production de foin de qualité		
					- Volume de matériaux important		
COÛT	500 à 1 500 € / ha		500 à 1 500 € / ha		4 000 € / ha		
ÉCOBILAN	C		B		E		



Micro-tracteur et bac chargeur



Tracteur et remorque auto-chargeuse



Dameuse munie d'un broyeur, d'une trémie et d'un bac de ramassage

## La fauche mécanisée

### Préambule :

Les cinq itinéraires retenus pour la mise en œuvre d'une fauche mécanisée se différencient :

- en fonction de l'outil de coupe utilisé : barre de coupe (ou faucheuse à section) pour les itinéraires 5A et 5B et faucheuse à disques ou à tambours pour les itinéraires 6A à 6C ;
- en fonction du mode opératoire retenu pour le ramassage : bac ou remorque auto-chargeurs pour les itinéraires 5A et 6A, fenaison pour les itinéraires 5B et 6 C et conditionneuse pour l'itinéraire 6B.

ITINÉRAIRES	Itinéraire 5A « Faucheuse à section puis Bac autochargeur »		Itinéraire 5B « Faucheuse à section puis Fanage »		
	Outils	Traction / Porte-outil	Outils	Traction / Porte-outil	
OPÉRATIONS	COUPE	- Faucheuse à section	- Tracteur 50 CV	- Faucheuse à section	- Tracteur 50 CV
	FANAGE			- Faneuse	- Tracteur 50 CV
	ANDAINAGE			- Andaineuse	- Tracteur 50 CV
	PRESSAGE			- Presse à balle cubique ou ronde	- Tracteur 50 CV
	CHARGEMENT - EXPORTATION	- Bac ou remorque auto-chargeurs	- Tracteur 60 à 80 CV	- Remorque	- Tracteur 50 à 70 CV
ADAPTATIONS AUX CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES	- Itinéraire adapté pour les fauches d'entretien de couvert herbacé				
	- Itinéraire à éviter sur des terrains chahutés et/ou avec des rochers ou des blocs affleurants				
CONTRAINTES TECHNIQUES	- Outil de fauche «fragile»				
COÛT	500 à 1 500 € / ha		300 à 2 000 € / ha		
ÉCOBILAN	B		E		



Une barre de coupe à section



Faneur



Presse à balles rondes

ITINÉRAIRES	Itinéraire 6A « Faucheuse à disques puis Bac autochargeur »		Itinéraire 6B « Faucheuse à disques + Conditionneuse »		Itinéraire 6C « Faucheuse à disques puis Fanage »		
	Outils	Traction / Porte-outil	Outils	Traction	Outils	Traction	
OPÉRATIONS	COUPE	- Faucheuse rotative à disques ou à tambours	- Tracteur 60 à 80 CV	- Faucheuse rotative à disques ou à tambours	- Tracteur 60 à 80 CV	- Faucheuse rotative à disques ou à tambours	- Tracteur 60 à 80 CV
	FANAGE			- Mise en andain par faucheuse conditionneuse	- Tracteur 50-70 CV	- Faneuse	- Tracteur 50 CV
	ANDAINAGE					- Andaineuse	- Tracteur 50 CV
	PRESSAGE			- Presse à balle cubique ou ronde	- Tracteur 50-70 CV	- Presse à balle cubique ou ronde	- Tracteur 50 CV
	CHARGEMENT/ EXPORTATION	- Bac ou remorque auto-chargeurs	- Tracteur 60 à 80 CV	- Remorque	- Tracteur 50-70 CV	- Remorque	- Tracteur 50 à 70 CV
ADAPTATIONS AUX CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES	- Itinéraire adapté pour les fauches d'entretien de couvert herbacé et semi-ligneux - Itinéraire à éviter sur des terrains trop caillouteux - Itinéraire avec faucheuse conditionneuse à privilégier avec des matériaux végétaux pas trop mouillés ou séchant rapidement						
CONTRAINTES TECHNIQUES	- Outil de fauche assez «fragile»						
COÛT	500 à 1 500 € / ha		500 à 2 000 € / ha		300 à 2 000 € / ha		
ÉCOBILAN	C		D		E		

## Quelques recommandations

Certains milieux d'une grande diversité ou d'intérêt sont susceptibles d'accueillir des espèces animales (insectes, mammifères,...), parfois strictement liées à ces milieux. La fauche constitue une opération de gestion, mais qui n'en reste pas moins brutale. Il paraît donc important :

- de mettre en œuvre un sens de fauche favorable à la préservation de la faune : fauche en bande d'un bout à l'autre de la parcelle, fauche du centre vers l'extérieur (voir annexe 8),
- de privilégier des vitesses d'avancement aussi réduites que possible.

Enfin, et dans la mesure où la gestion de la zone le permet, il peut être intéressant de maintenir une bande de végétation non fauchée, à déplacer d'une année sur l'autre. Cette bande refuge permettra à la flore et la faune de terminer leur cycle biologique.

## Aspects réglementaires

La fauche du couvert végétal relève de l'entretien et de l'exploitation courante des fonds ruraux. De façon générale, ces travaux ne sont pas soumis à réglementation. Néanmoins, des situations particulières peuvent être à l'origine de prescriptions ou de sujétions spécifiques à prendre en compte, notamment si les parcelles à faucher sont concernées par un arrêté préfectoral de protection de biotope (consulter les règles dictées par ce dernier) ou par des mesures agri-environnementales.



Andaineur sur porte-outil hydrostatique

### Période et fréquence d'intervention

- Les interventions, qu'il s'agisse de restauration ou d'entretien, sont à programmer en fonction des enjeux et des objectifs retenus : production fourragère, objectifs écologiques, etc.
- De façon générale, les travaux de restauration (broyage) sont à envisager en fin d'été, début d'automne, voire en hiver (en fonction des conditions d'accès, d'hydromorphie et de portance des sols).
- Concernant l'entretien, la fréquence et la période de fauche dépendent là aussi des objectifs poursuivis : conservation d'habitats, espèces végétales ou animales à favoriser, espèces végétales à circonscrire, production de foin, etc.

Elles dépendent également du type de formations végétales, de sa fragilité et de sa dynamique (cf. deuxième partie). Quelques éléments de préconisation formulés dans cette dernière peuvent être rappelés :

- > en zones humides arrière-dunaires, une fauche précoce peut favoriser les plantes pionnières et les espèces de pleine lumière (à adapter suivant conditions d'hydromorphie locales), alors qu'une fauche tardive favorisera les formations plus hautes (roselières, cariçaies) ;

- > sur landes et tourbières, la fauche est à programmer en fin d'été, en fonction de la portance des sols. La fréquence des fauches doit rester relativement faible (5 ans) et être adaptée à la dynamique végétale constatée et aux objectifs retenus ;
- > sur prairies humides, une fauche de fin de printemps tend à favoriser l'herbe alors qu'une fauche estivale ou automnale privilégie la diversité floristique et faunistique. Deux fauches annuelles avec exportation des produits de coupe permettent d'entretenir ou de renforcer le caractère « pauvre » des sols ;
- > en roselière, une fauche précoce favorise une évolution vers des formations herbacées. À l'inverse, une fauche tardive ou pluriannuelle (tous les 3 à 5 ans) favorise les héliophytes.



**Ne pas hésiter à repousser d'une année les travaux de fauche si les sols ne sont pas assez ressuyés et portants.**

## Devenir des matériaux - Filières d'exportation

Bien évidemment, dans le cadre d'une exploitation agricole et notamment des prairies humides, la fauche vise à fournir du fourrage.

Dans le cas de fauche ou de broyage ne s'inscrivant pas directement dans un cadre agricole, le gestionnaire pourra rechercher des solutions quant au devenir des produits de coupe. Il s'agira alors de privilégier les débouchés les plus locaux possibles afin de limiter les frais de transport.

Selon le contexte local, les produits végétaux pourront être vendus ou cédés :

- comme fourrage ou litière, à destination d'agriculteurs locaux intéressés, de centres équestres ;
- comme paillage, à destination de collectivités locales ou de certains professionnels (paysagistes, pépiniéristes, jardinerie, etc.) ;
- pour réaliser du compost.

Si aucun débouché n'était trouvé, ils pourraient être stockés sur place. Les zones de dépôts devront alors être définies en dehors de tout secteur sensible au regard de la qualité de l'eau (proximité de cours d'eau, de mare), ou au regard de la biodiversité (secteur d'intérêt écologique particulier).

### Remarque importante

Tous les itinéraires proposés incluent l'exportation de la végétation, qu'elle soit fauchée ou broyée. Cette exportation évite l'accumulation de matière organique au sol limitant ainsi les phénomènes d'atterrissement (assèchement) et de minéralisation (l'enrichissement du substrat néfaste aux communautés végétales des sols pauvres).

Cette exportation peut être source de contraintes dans l'organisation du chantier, notamment lors des restaurations : volume très important et forte humidité des produits à extraire. Dans ce cas, et notamment si les contraintes du milieu se révèlent être trop importantes, il peut être décidé de ne pas procéder au ramassage. L'objectif premier de cette restauration est la réouverture du milieu.





Le pâturage permet d'assurer une gestion intéressante des zones humides s'il est méthodique et adapté à la portance des prairies

## Pâturage

La présente fiche s'intéresse au pâturage en zone humide, qu'il s'inscrive avec un objectif de production fourragère (notamment dans le cadre d'une exploitation agricole) ou avec un objectif de gestion de l'espace (par exemple dans le cadre d'une gestion conservatoire d'espaces naturels).

En fonction de ces finalités, les prairies humides sont intégrées au plan de pâturage comme les autres prairies. Certes, ces terres humides présentent un certain nombre de contraintes, mais elles offrent également des avantages. Ceux-ci sont notamment liés au caractère tardif des pics de production, qui s'inscrivent ainsi en complément des terres plus sèches, en période estivale.

### *Le pâturage : pour quels objectifs ?*

Le pâturage peut être mis en œuvre avec différents objectifs. Parmi ces derniers, deux objectifs prioritaires - mais non exclusifs d'autres buts - peuvent être retenus :

- un objectif de production fourragère : pour l'essentiel, il est recherché une contribution des zones humides à l'autonomie fourragère (par exemple, dans le cadre d'une exploitation agricole) ;
- un objectif de gestion de l'espace : dans ce cas, le pâturage est un outil utilisé avec une finalité de préservation de milieux ou d'habitats d'espèces particulières, de conservation ou d'amélioration de la biodiversité, d'entretien du cadre de vie, etc.

### **Le pâturage en zones humides avec un objectif de production fourragère**

Les zones humides sont exploitées avec une finalité qui peut être :

- la production d'herbe pour la saison de pâturage ;
- la réalisation de stocks fourragers (production de foin) ;
- la disponibilité de parcelles pour y mettre certains animaux (génisses, vaches de réforme, vaches allaitantes, etc.).



Taureau higland

## Lien avec d'autres itinéraires techniques

Quel que soit le contexte dans lequel il s'inscrit, le pâturage est souvent associé à de la fauche ou à du broyage. Dès lors, le lecteur peut s'appuyer sur la fiche spécifique qui est consacrée à ces opérations.

## Le pâturage en zones humides avec un objectif de gestion de l'espace

Les herbivores broutent et piétinent : par ces deux actions, ils peuvent contribuer à la gestion de certains milieux (cf. deuxième partie), à contenir les dynamiques d'enrichissement et à maintenir leur ouverture. A celle-ci, sont souvent associées une augmentation de la richesse floristique et faunistique et la création d'une mosaïque d'habitats contribuant à la biodiversité.

Le pâturage est alors mené de façon à exercer une pression sur le milieu, suffisamment forte pour atteindre les objectifs de gestion attendus et suffisamment faible pour éviter la perturbation et la banalisation du milieu par surpâturage (tassement excessif du sol, piétinement et élimination d'espèces patrimoniales).

Il concerne alors les pannes dunaires, les landes humides, les mégaphorbiaies, les roselières, et les prairies humides oligotrophes.

Dans tous les cas, il s'agit de milieux pauvres ou difficiles, à la production fourragère souvent faible, sur lesquels seul un pâturage extensif est envisageable. En outre, les conditions de vie rudes requièrent l'usage de races adaptées dites rustiques.



Pâturage ovin



Vaches nantaises

## Le choix des animaux : espèces et races

### Dans le cadre d'un pâturage avec un objectif de production fourragère

- Dans un tel cadre, le choix des animaux dépend de l'orientation de l'exploitation, du troupeau présent sur cette dernière, et du contexte de la zone humide.

Par rapport à ce dernier, trois critères sont déterminants :

- > la localisation de la zone humide par rapport au reste de l'exploitation et notamment au siège ;
- > l'accès à la zone humide (présence d'un chemin, praticabilité de ce chemin, nécessité de traverser d'autres parcelles ou d'autres zones humides) ;
- > la capacité d'accueil de la zone humide : taille et forme des parcelles, praticabilité (zone inondable, sols peu portants sur certaines périodes, etc.), potentiel agronomique des sols.

En pratique, les animaux pâturant des zones humides peuvent être :

- > des vaches laitières, si les zones humides se situent à proximité immédiate du siège d'exploitation ;
- > des génisses dans le cadre d'un troupeau de vaches laitières avec renouvellement ;
- > des vaches allaitantes ;
- > des bœufs.
- Les principales races rencontrées sont celles des exploitations agricoles du Finistère. Peuvent être citées, sans viser l'exhaustivité, les races suivantes : Prim'holstein, Normande, Jersiaise, Montbéliarde, Charolaise, Limousine, etc.



Vaches normandes



Vaches charolaises

### Dans le cadre d'un pâturage avec un objectif de gestion de l'espace

- Parmi les herbivores domestiques, trois espèces sont de fait régulièrement utilisées dans des opérations de gestion par pâturage extensif : les bovins, les chevaux et les ovins.

Au sein de ces espèces, le choix de la race doit viser des animaux dits rustiques capables de s'adapter à des conditions de pâturage plus ou moins difficiles et à des régimes alimentaires diversifiés, une grande partie voire tout au long de l'année.

Quelles que soient l'espèce et la race retenues, le choix devra intégrer :

- > les caractéristiques de la zone humide à pâturer (conditions climatiques, type de végétation, surface, niveau d'hydromorphie et portance des sols, etc.) ;
- > le contexte socio-économique de l'opération (moyens humains, budget, etc.) ;
- > les objectifs recherchés.

Concernant ces derniers, outre les objectifs fondateurs du choix du pâturage, l'utilisation de races dites rustiques peut avoir des objectifs secondaires tels que la conservation de race locale en voie de disparition, un intérêt pédagogique ou un attrait touristique.

Le tableau, page 82, récapitule, pour chaque espèce, leurs caractéristiques et les avantages et inconvénients qui en découlent (tableau établi à partir des références suivantes : VINCENT C. et HOLDER E., 2008 ; DUPLAN J.M., 1999 ; DUPIEUX N., 1998).

Les éléments de ce tableau révèlent la complémentarité des trois espèces notamment au regard de leurs comportements alimentaires et de leur impact sur le couvert végétal. A cette complémentarité en terme d'exploitation du milieu s'ajoute une complémentarité en terme d'accoutumance : les chevaux s'habituent plus lentement que les bovins à un nouveau pâturage.

En pratique, l'association bovins/chevaux ou bovins/chevaux/moutons offre de réels intérêts.



- Concernant les races utilisées en pâturage extensif, on peut retrouver, sur des prairies humides et avec un faible chargement, des animaux cités dans l'analyse du pâturage pratiqué par une exploitation agricole traditionnelle.

Comme cela a été évoqué précédemment, les conditions de milieu plus difficiles imposent le recours à des races locales adaptées à de telles conditions ou à des races dites rustiques. Peuvent être cités, sans viser l'exhaustivité, la Bretonne pie noir, la Froment du Léon, la Nantaise, la Highland cattle, pour les bovins, et le poney Dartmoor, le Trait breton, le mulassier du Poitou, pour les équins.



Vaches bretonnes pie noir



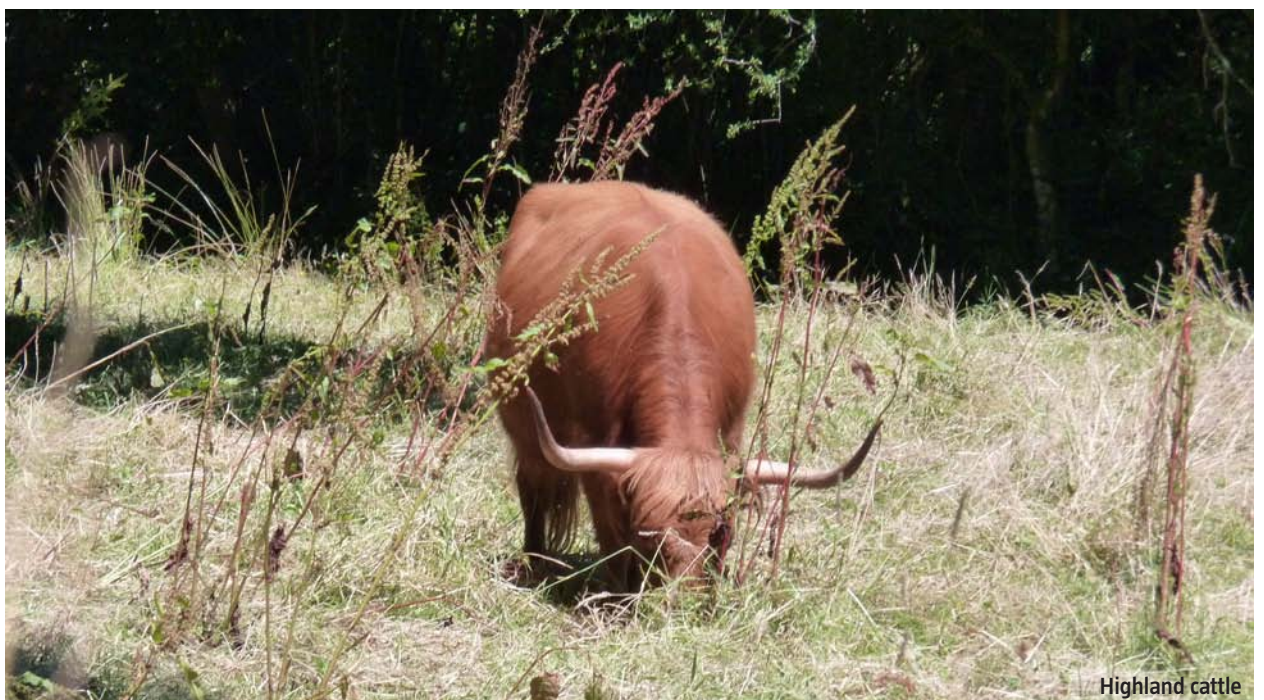
Jeune bovin de race Froment du Léon

## Remarque générale

Quel que soit le contexte du pâturage, il est important de savoir que l'exploitation par un troupeau d'un milieu difficile est aussi une question d'éducation. Un troupeau est doué de mémoire et réalise des apprentissages : comment se comporter efficacement, reconnaître toutes les plantes comestibles, etc. Cet apprentissage est plus facile et rapide chez un jeune animal que chez un adulte, ce qui milite pour des troupeaux allaitants.

	BOVINS	ÉQUINS	OVINS
MORPHOLOGIE GÉNÉRALE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Taille moyenne à grande.</li> <li>- Poids élevé à très élevé. Animaux cornus.               <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Difficultés et risques lors des manipulations = nécessité d'un parc de contention.</li> <li>&gt; Forte capacité de pénétration dans des végétations hautes et ligneuses.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Taille assez petite (poney) à grande (chevaux).</li> <li>- Poids élevé pour les chevaux.</li> <li>- Animaux rapides et agiles.               <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Difficultés et risques lors des manipulations = nécessité d'un parc de contention.</li> <li>&gt; Assez bonne capacité de pénétration dans des végétations hautes (chevaux).</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Taille petite à très petite.               <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Nécessité de clôture dense (maille ou nombre de fil plus important).</li> <li>&gt; Peu de risques lors des manipulations mais nécessité de parc de contention, compte tenu de leur vélocité.</li> <li>&gt; Possibilité d'adaptation à de petites surfaces.</li> <li>&gt; Vulnérabilité face aux prédateurs et chiens errants.</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuir épais.               <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Faible sensibilité aux insectes piqueurs.</li> <li>&gt; Nécessité de clôture solide et efficace.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuir fin.               <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Forte sensibilité aux insectes piqueurs.</li> <li>&gt; Clôtures blessantes à proscrire.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuir couvert de laine.               <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Faible sensibilité aux insectes piqueurs.</li> <li>&gt; Clôtures adaptées à la taille des moutons.</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sabots fourchus avec deux onglons.               <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Fragmentation de la végétation (touradons de molinie, etc.).</li> <li>&gt; Risque d'impacts sur le sol des zones les plus fréquentées en cas de faible portance.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sabots uniques et larges.               <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Moindre impact que les sabots de bovins sur la végétation et les sols.</li> <li>&gt; Nécessité de leur vérification et d'un entretien éventuel.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sabots fourchus et menus.               <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Plus faible portance sur sol humide.</li> </ul> </li> </ul>
COMPORTEMENTS ALIMENTAIRE ET DIGESTIF	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paisseurs et ruminants.</li> <li>- Alimentation diversifiée.               <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Bonne exploitation du milieu aboutissant à un pâturage plus homogène.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paisseurs mais non-ruminants consommant davantage que des bovins.</li> <li>- Alimentation moins diversifiée que les bovins et tendance à exploiter le milieu selon des parcours.               <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Assez bonne exploitation du milieu mais aboutissant à un pâturage plus hétérogène.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paisseurs et ruminants.</li> <li>- Animaux très sélectifs.               <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Risque de refus importants.</li> <li>&gt; Risque de surexploitation des zones appétentes.</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Besoin en eau très important.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Besoin en eau important.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Très résistant à des périodes de sécheresse.</li> </ul>

Tableau établi en s'appuyant sur les éléments de : VINCENT C. et HOLDER E. - 2008 ; DUPLAN J.M. - 1999 ; DUPIEUX N. -1998).



Highland cattle

	BOVINS	ÉQUINS	OVINS
COMPORTEMENTS SOCIAL ET REPRODUCTIF	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Animaux grégaires.</li> <li>- Reproduction régulière.</li> <li>&gt; Accroissement du troupeau prévisible.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Animaux très grégaires, ne supportant pas la solitude.</li> <li>- Croissance des troupeaux plus faible que chez les bovins.</li> <li>&gt; Accroissement du troupeau prévisible.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comportement social variable suivant les races.</li> <li>- Comportement reproductif (prolificité, saisonnalité) variable suivant les races</li> <li>&gt; Accroissement du troupeau plus délicat à gérer qu'avec des bovins ou des chevaux.</li> </ul>
SENSIBILITÉS SANITAIRES	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensibilité aux parasites chez les jeunes.</li> <li>- Sensibilité aux parasites moindre chez les adultes.</li> <li>&gt; Suivi sanitaire à adapter.</li> <li>&gt; Prophylaxie obligatoire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plus faible sensibilité aux parasites que les bovins.</li> <li>&gt; Pas de prophylaxie obligatoire.</li> <li>&gt; Suivi sanitaire peu important.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensibilité à de nombreux parasites et maladies bactériennes (forte sensibilité de certaines races au piétin, maladie des sabots).</li> <li>&gt; Nécessité d'un suivi sanitaire complet et efficace.</li> <li>&gt; Prophylaxie obligatoire.</li> </ul>
DÉBOUCHÉS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Marché de la viande porteur sur des créneaux « Qualité ».</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Débouchés pour des animaux de service ou de loisirs (en fonction de la race).</li> <li>- Débouchés en boucherie (réduits).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Laine peu valorisable.</li> <li>- Marché de la viande exigeant et peu porteur.</li> </ul>



Vaches nantaises



Pâturage ovin



Vaches bretonnes pie noir



Postier breton

## La pression de pâturage

### Préambule

Pour exprimer la pression de pâturage, il existe différentes unités et modes de calcul. Parmi ceux-ci, l'unité gros bétail (UGB) reste en pratique la plus fréquemment utilisée.

Il est néanmoins important de rappeler que cette unité a été conçue en élevage agricole traditionnel et qu'elle se rapporte à des surfaces fourragères considérées comme homogènes.

En zone naturelle, et dans le cadre de pâturage extensif, cette approche se révèle être peu pertinente et doit donc être utilisée avec beaucoup de prudence : le troupeau associe comportements individuels et collectifs des animaux et utilise l'espace de façon hétérogène, en broutant rarement la végétation à ras du sol.

En outre, il y a lieu de distinguer la pression de pâturage moyenne calculée sur une année et exprimée en UGB/ha/an et la pression de pâturage instantanée. Cette dernière correspond au chargement en bétail effectif que supporte une parcelle donnée et qui peut être, sur une durée en général courte, beaucoup plus important que le chargement moyen annuel.

### La pression de pâturage dans le cadre d'un objectif de production fourragère

En s'inscrivant dans un objectif de production fourragère, l'exploitation doit viser à adapter le chargement à la productivité des prairies humides à pâturer, tout en évitant un surpâturage.

En moyenne, les chargements constatés dans le cadre d'une enquête menée en septembre 2005 - août 2006 sont (source : Agreste - Enquête Pratiques Culturelles 2006) :

- de 1,4 UGB/ha pour un peu plus des deux-tiers des surfaces de prairies ;
- supérieurs à 1,8 UGB/ha pour un cinquième des surfaces.

Remarque : le chargement de 1,4 UGB/ha correspond au maximum permettant d'engager la prairie dans le cahier des charges de la prime herbagère agro-environnementale.



Vaches Prim'holstein

## La pression de pâturage dans le cadre d'un objectif de gestion de l'espace

- Dans le cadre d'un pâturage extensif et pour éviter le risque - parfois important - d'un surpâturage, les chargements moyens sont faibles à très faibles.

Sur la période de mise à l'herbe, ils sont dans la plupart des cas en deçà du seuil de 1 UGB/ha et les chargements les plus faibles sont inférieurs à 0,5 UGB/ha.

Le tableau page 89 présente, pour les grands types de végétation identifiés (cf. deuxième partie), les valeurs de chargement à adapter en fonction des conditions locales et des résultats constatés sur la dynamique de la végétation.

Remarque : dans le cadre des contrats Natura 2000, les seuils maximum régulièrement imposés sont de 0,8 et 1,2 UGB/ha.

- Plus que les chiffres exprimés dans une unité peu adaptée à la gestion de milieu naturel, il paraît important de prendre en compte les éléments suivants :
  - > les herbivores utilisés sont tous grégaires, l'idéal est d'avoir des animaux en nombre suffisant pour créer une dynamique de troupeaux (éviter la solitude notamment chez le cheval) ;
  - > la zone à pâturer doit être mémorisable par le troupeau (éviter les espaces trop vastes et à la structure trop complexe) ;
  - > la zone à pâturer doit offrir des espaces de repos pour ruminer (à l'ombre, loin des éventuelles perturbations, etc.).

A partir de là, et en fonction des caractéristiques de la zone à pâturer et des objectifs spécifiques recherchés, le pâturage peut être :

- fixe : la surface à pâturer est accessible en permanence (sur le temps de pâturage) ;
- tournant : sur une zone étendue, sont délimités des enclos (permanents ou temporaires) que les animaux pâturent successivement. La succession et la durée de présence dans chaque enclos sont définies en fonction de la configuration des sites, et adaptées en fonction :
  - > des saisons,
  - > de la pression de pâturage effectivement exercée par le troupeau,
  - > de la dynamique de végétation constatée,
  - > des contraintes et objectifs de gestion propres à chaque enclos, etc.

## Les itinéraires techniques

### Les itinéraires techniques dans le cadre d'un pâturage avec un objectif de production fourragère

Dans le cadre de la mise au point du présent guide, la Chambre d'agriculture du Finistère a permis d'identifier schématiquement deux grands types d'itinéraires techniques intégrant du pâturage (COIC M., 2010).

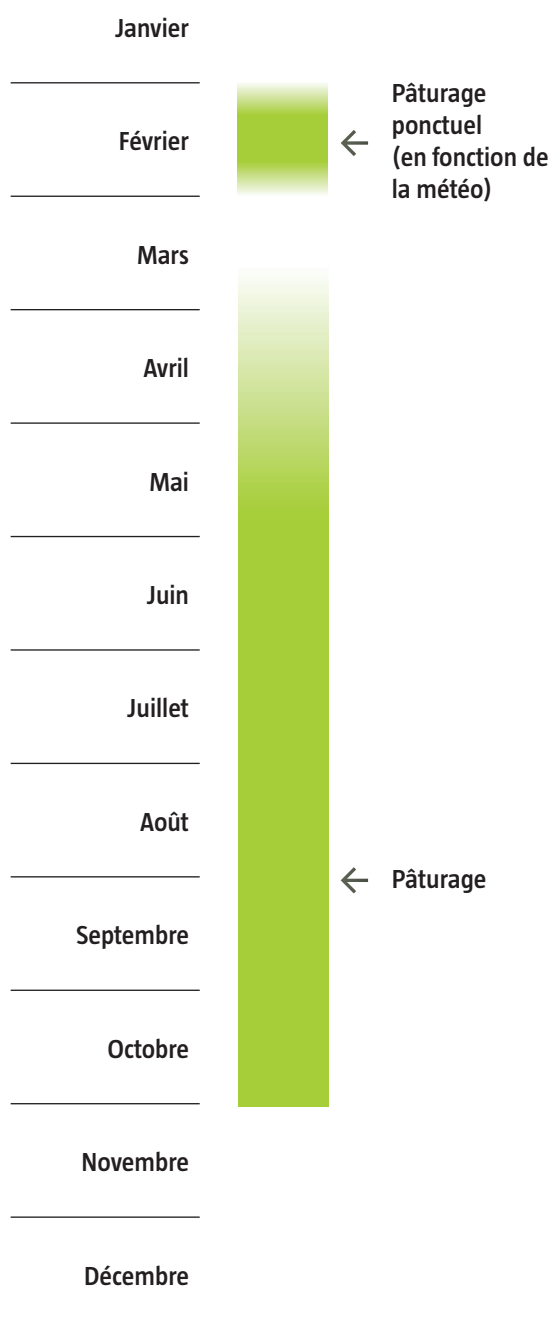


Poneys Dartmoor

### 1. Itinéraire « Pâturage exclusif »

Le pâturage est, dans ce cas, l'unique mode d'exploitation des prairies humides. Il peut commencer assez tôt dans l'année, si l'hydromorphie des sols le permet. Un bref passage des animaux peut alors être envisagé en février (pâturage optionnel et ponctuel).

#### Itinéraire "Pâturage exclusif"



## L'entretien des parcelles : la mise en place de rigoles

Les rigoles correspondent à de petites saignées de 20 cm sur 20 cm de profondeur maximum, tracées à des endroits stratégiques dans les prairies humides, à l'aide d'une machine appelée « Rigoleuse ». Ces rigoles permettent l'évacuation d'une partie de l'eau dans les premiers centimètres du sol afin de commencer le pâturage plus tôt dans la saison. Historiquement, elles ont également été utilisées, à l'inverse, pour « irriguer », dans certains cas, des parcelles.

Ces rigoles correspondent à une pratique ancienne des agriculteurs du département et il existe, sur le Finistère, une « tolérance » pour leur entretien. Cette tolérance a fait l'objet d'une note de la Direction départementale des territoires et de la mer (DDTM) qui a été réalisée en concertation avec la Chambre d'agriculture et qui figure en annexe 6 du présent guide.

Ces rigoles contribuent à l'abaissement de la nappe et à un drainage superficiel de la zone humide. Il est donc indispensable que leur réalisation respecte un certain nombre de prescriptions. Il est notamment nécessaire de conserver une circulation de l'eau relativement lente pour que les processus d'autoépuration puissent se faire.

Ces rigoles ne doivent pas être mises en œuvre ou maintenues sur des prairies présentant un intérêt patrimonial remarquable ou dans des contextes de reconquête de la qualité de l'eau, car elles peuvent affecter la biodiversité et les fonctions dénitrifiantes des zones humides.

À l'inverse, ces rigoles, connectées au réseau de fossés ou de drains amont mais déconnectées du réseau hydrographique aval, peuvent alors participer à un épanchement de la lame d'eau issue du versant amont sur la zone humide.



Le pâturage ponctuel proposé en février doit impérativement être réalisé seulement si l'hydromorphie du sol le permet, pour éviter le tassement de ce dernier et ainsi la prolifération du jonc diffus.

Plannings de pâturage établis notamment d'après Coïc M, 2011, Chambre d'agriculture.

## 2. Itinéraires « Pâturage + fauche »

La combinaison des deux modes d'exploitation vise une valorisation optimale de la croissance de l'herbe : fauche quand la pousse est importante, pâturage au démarrage de la pousse, sur le regain et à l'automne.

Deux variantes à cet itinéraire ont été différenciées suivant la météorologie du printemps : printemps sec pour la première variante et printemps humide pour la seconde variante.

Ces deux itinéraires nécessitent une surveillance accrue de la hauteur de l'herbe dans la parcelle et de l'état de la végétation

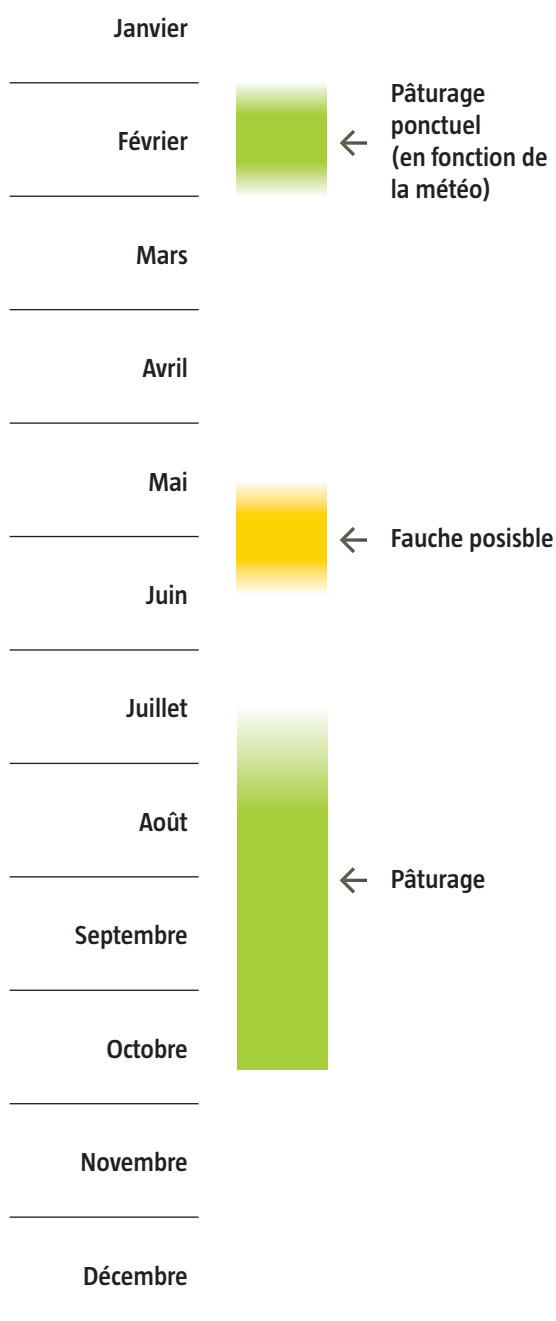
(stade de développement) afin de choisir judicieusement les périodes de fauche et de pâturage et d'ajuster certaines modalités (temps de passage, nombre d'animaux, etc.).

Quel que soit l'itinéraire retenu, sa mise en œuvre suppose :

- une surveillance régulière pour éviter le surpâturage, et procéder au moment opportun à un transfert des animaux sur une autre parcelle ;
- une période de repos de 2 à 3 mois en hiver, afin d'éviter la destruction du couvert végétal par les animaux et d'opérer un vide sanitaire.

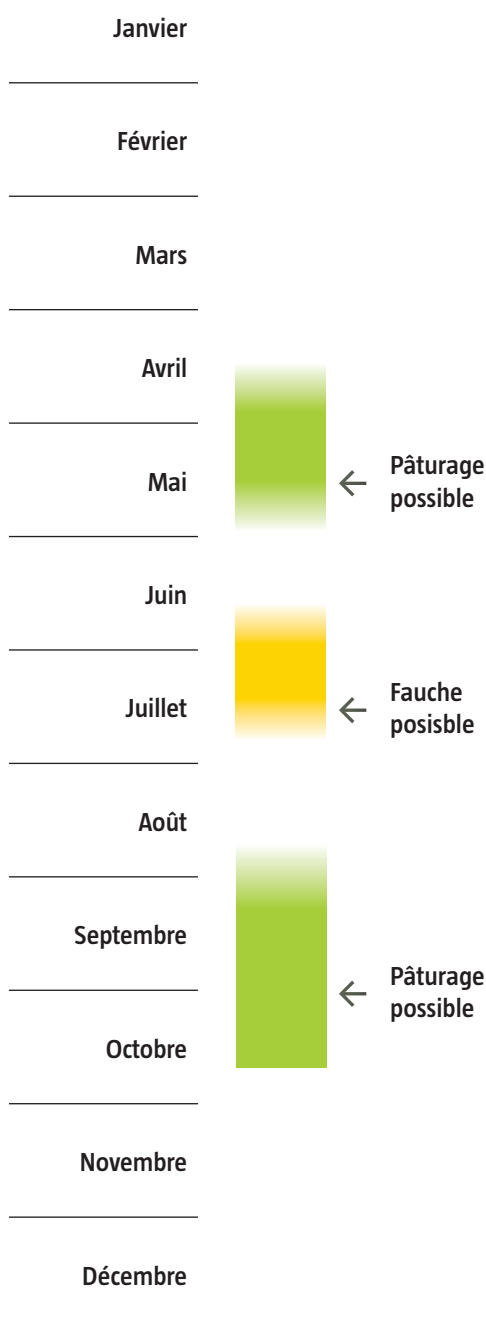
### Itinéraire

#### "Pâturage + fauche en cas de printemps sec"



### Itinéraire

#### "Pâturage + fauche en cas de printemps humide"



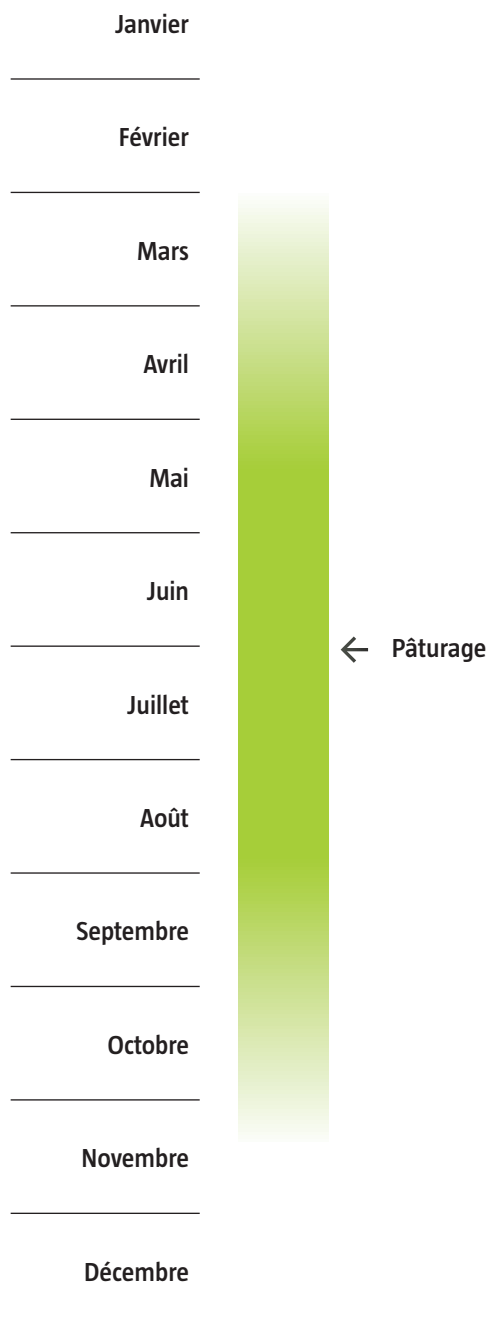
## Les itinéraires techniques dans le cadre d'un pâturage avec un objectif de gestion de l'espace

Schématiquement, deux types d'itinéraires techniques peuvent être distingués :

### 1. Itinéraire « Pâturage exclusif »

Il s'agit dans ce cas de gérer le milieu uniquement avec des animaux paissant en moyenne de mars à novembre. Les dates d'entrée et de retrait des animaux sont fonction de l'hydromorphie du site.

#### Itinéraires "Pâturage exclusif"

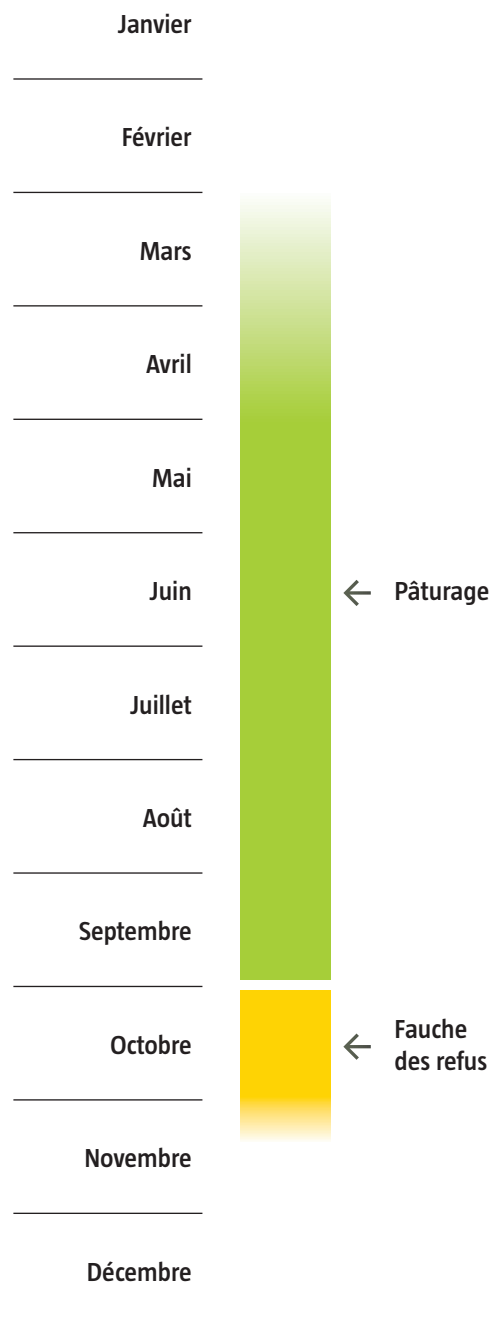


### 2. Itinéraire « Pâturage - Fauche des refus »

En fonction des caractéristiques du couvert végétal, de sa dynamique, du type d'animal (notamment avec les chevaux) et des objectifs recherchés, il peut être nécessaire de procéder à une fauche ou à un broyage venant en complément de l'action des animaux.

Pour valoriser au mieux la ressource alimentaire, il paraît intéressant de procéder à cette coupe en fin de saison, mais avant que les précipitations automnales rendent les parcelles inaccessibles au matériel.

#### Itinéraires "Pâturage + fauche des refus"





## La complémentarité « Fauche/Pâturage »

Le tableau ci-après reprend de façon synthétique les préconisations formulées dans la deuxième partie, en terme de fauche et de pâturage, par grand type de zones humides.

TYPE DE VÉGÉTATION		FAUCHE		PÂTURAGE
Zones humides arrière-dunaires	Oui	- Fauche précoce favorisant les espèces pionnières et de lumière. - Fauche tardive favorisant les formations plus hautes.	Oui	0,3 à 0,8 UGB/ha - Période de mise à l'herbe devant être assez courte (faible productivité fourragère).
Vasières et marais	Oui	- A réserver aux secteurs portants.	Oui	Maximum de 0,5 à 0,8 UGB/ha - Au-delà de ces seuils, risque d'uniformisation du haut schorre.
Tourbières et bas-marais	Oui	- Fréquence de 2 à 5 ans à adapter suivant dynamique et portance.	Possible	Maximum de 0,5 UGB/ha - Pâturage à réserver aux secteurs portants.  - Période de mise à l'herbe devant être courte.
Landes humides	Oui	- Fréquence à adapter suivant dynamique (2 à 5 ans).	Oui	0,5 à 0,8 UGB/ha - Pâturage uniquement en période estivale. - Débroussaillage préalable de la lande pouvant s'avérer nécessaire.
Prairies humides Eutrophes Oligotrophes	Oui	- Fauche de fin de printemps. - Deux fauches annuelles pour restaurer une prairie oligotrophe.	Oui	0,8 à 1,5 UGB/ha - Mise à l'herbe au printemps sur sol ressuyés.
	Oui	- Fauche de fin de printemps ou d'automne suivant objectifs.	Oui	0,5 à 0,8 UGB/ha - Mise à l'herbe au printemps ou en début d'été sur sol ressuyés.
Roselières	Oui	- Fauche précoce favorisant les espèces herbacées. - Fauche tardive ou pluriannuelle (3 à 5 ans) favorisant les héliophytes.	Oui	0,5 à 0,8 UGB/ha - Pâturage des repousses de printemps, sur sols ressuyés.
Mégaphorbiaies	Oui	- Fauche pluriannuelle (3 à 5 ans).	Possible	Maximum de 0,5 UGB/ha - Sur habitats mixtes prairies / mégaphorbiaies.

## Les équipements

Le pâturage implique la mise en place, dans tous les cas de figure, de clôtures et de dispositifs permettant l'abreuvement des animaux. En outre, il est nécessaire de prévoir un parc de contention, voire un point d'affouragement ou un abri.

### Les clôtures

Les clôtures constituent un investissement pouvant être conséquent dans certains cas. En outre, elles imposent une surveillance plus ou moins fréquente selon le type de troupeau et le type de clôture. Elles sont à adapter aux animaux (bovins, chevaux, moutons) voire à la race, à la configuration du site et au contexte de voisinage (présence d'autres animaux, existence d'itinéraires de randonnée à proximité, etc.).

**Pour les bovins**, les principales sortes de clôture envisageables sont :

- les clôtures barbelées (« ronce » en acier doux pour les enclos temporaires, « ronce » en acier dur pour les enclos permanents) : entre 2 et 4 rangs de fil barbelé sont tendus sur des piquets en bois ;



Les barbelés peuvent être sources de blessure pour le bétail et la faune sauvage.

- les clôtures en fil lisse : elles comprendront un rang (en cas d'électrification) ou deux à quatre rangs (en cas de fils non électrifiés). Dans le cadre d'un pâturage permanent, ces clôtures seront fixées sur des piquets en bois alors que dans le cadre d'un pâturage temporaire, un fil lisse électrifié sur piquet métallique est suffisant.



**Pour les chevaux**, à la robe plus fragile, le barbelé est à proscrire (il est réglementairement interdit). Les clôtures à privilégier sont :

- soit les fils lisses, sur 2 ou 3 rangs,
- soit les rubans larges (40 mm) à disposer sur 2 hauteurs.



**Pour les ovins**, la petite taille et la vélocité des animaux imposent un dispositif de clôture dense qui constitue une charge financière conséquente et une contrainte en terme de gestion et d'entretien.

Peuvent être envisagés :

- une nappe de mailles rectangulaires nouées, parfois surmontée d'un rang de barbelé. L'espace entre les fils horizontaux peut être constant ou dégressif de haut en bas ;
- plusieurs rangs de fils lisses électrifiés, dont la hauteur est adaptée à la taille plus petite des moutons (3 rangs minimum et jusqu'à 6 rangs dans des contextes de sécurité particuliers).



De façon générale, la clôture électrique présente un certain nombre d'avantages (efficacité, moindre coût), mais elle suppose de disposer :

- d'un électrificateur adapté à la longueur de fil,
- d'un système de prise de terre adapté à la puissance de l'électrificateur,
- de conducteurs et d'isolateurs fiables.

En outre, elle implique une surveillance accrue : vérification de l'électrificateur et de la prise de terre, contrôle de l'absence de contacts avec la végétation. Concernant ce dernier point, une clôture à déport latéral facilite la fauche d'entretien de la végétation sous la clôture.



Enfin, si la zone pâturée est traversée par des itinéraires de découverte ou de randonnée, ou est concernée par la circulation d'usagers tels que pêcheurs (le long des cours d'eau) ou chasseurs, il y a lieu de prévoir des dispositifs de franchissement tels que l'escabeau (simple ou double) ou la chicane. Des étiquettes «Clôture électrique» sont également obligatoires.



### Les abreuvoirs

L'alimentation en eau des animaux est un élément essentiel qui doit être mis en œuvre de façon pratique et dans les meilleures conditions pour la santé des animaux et pour l'environnement.

Cet approvisionnement en eau doit, en premier lieu, respecter les besoins des animaux qui varient en fonction des espèces, de leur âge, de la production qu'ils doivent fournir, etc.

#### La consommation d'eau par jour



**Vache laitière :**  
entre 50 et 150 litres d'eau



**Cheval :**  
entre 20 et 70 litres d'eau



**Brebis :**  
entre 5 et 20 litres d'eau

En second lieu, le dispositif doit être choisi et localisé en intégrant les contraintes liées :

- à la ressource en eau (présence d'un ruisseau, d'un puits, d'une source, etc.) ;
- au fonctionnement des animaux (respect d'une distance maximale à parcourir, positionnement par rapport aux zones d'ombre, etc.) ;
- à la gestion et à l'entretien des équipements (éloignement par rapport au siège d'exploitation, dispositif à déplacer, etc.).



De façon générale, l'abreuvement direct des animaux sur un cours d'eau ou sur une mare est à proscrire. Cette solution, souvent la plus facile et la moins onéreuse, est à l'origine de risques sanitaires pour les animaux (risque de contamination infectieuse ou parasitaire) et d'impacts sur l'environnement (contamination des eaux de surface par les déjections, phénomènes d'érosion, dégradation d'habitats naturels).

À partir de là, l'abreuvement du troupeau peut être réalisé en utilisant des dispositifs rustiques et autonomes, mettant à profit un fonctionnement mécanique, la gravité du terrain ou les énergies renouvelables (énergie éolienne ou solaire). Sans entrer dans le détail, six grandes modalités d'abreuvement peuvent être envisagées :

- l'alimentation d'abreuvoir à l'aide d'une tonne à eau tractée : cette technique implique une surveillance fréquente qui constitue une astreinte et une charge de travail, et qui consomme du gazole ;



- l'alimentation gravitaire d'abreuvoir à partir d'un ruisseau : ce système est performant quand la pente et le débit du cours d'eau (notamment à l'étiage) sont suffisants. Ce système implique le respect d'un débit réservé au cours d'eau et la mise en place d'un seuil devant respecter la réglementation (seuil soumis à déclaration à partir d'une hauteur de 20 cm) ;

- la pompe de prairie (également appelée pompe à museau) : ce dispositif est exclusivement destiné aux troupeaux bovins ou équin. Il doit comprendre un nombre de pompes suffisant pour répondre aux besoins du troupeau (une pompe pour 7 à 10 UGB hors vache laitière en production). Ce dispositif implique une alimentation à partir d'un ruisseau (sous réserve de débit suffisant), d'une retenue ou d'un puits ;



- l'alimentation d'abreuvoirs à l'aide d'une pompe électrique alimentée par un capteur solaire : la pompe immergée dans un ruisseau, une retenue ou un puits fonctionne grâce à l'électricité fournie par le capteur solaire et stockée dans une batterie. L'installation et le réglage initial de cet abreuvoir requièrent des connaissances techniques ;
- l'alimentation d'abreuvoirs à l'aide d'une éolienne : le mouvement rotatif de l'éolienne est transformé en un mouvement alternatif transmis à une pompe à piston. Celle-ci remonte l'eau qui est destinée à l'abreuvement du bétail. Compte tenu du caractère irrégulier de l'énergie éolienne, il est nécessaire de disposer d'une réserve d'eau pour faire face aux périodes sans vent ;
- l'extension du réseau de l'exploitation agricole : ce dernier principe ne peut bien évidemment s'envisager que pour des parcelles de zones humides proches du siège d'exploitation.

## Pour en savoir plus

**Chambre d'agriculture du Finistère, juillet 2009 - Abreuvement au champ : d'autres solutions que le ruisseau, fiche technique, 2 p (cf. annexe 7).**

**Groupe départemental du Morbihan sur la gestion des zones humides, 2010 - Solutions pour éviter l'abreuvement direct des animaux aux cours d'eau, guide des pratiques agricoles des prairies en zone humide, 6 p.**

**Association pour l'Aménagement de la vallée du Lot, 2006 - Les systèmes d'abreuvement au pâturage : guide technique - Édition 2006, 32 p.**

### Les autres équipements

**En fonction du type d'élevage et des caractéristiques de la zone humide pâturée, d'autres équipements sont ou peuvent être nécessaires :**

- un parc de contention constitué d'un parc d'attente et d'un couloir de contention, pouvant déboucher sur une cage de contention et permettre la pesée, les interventions sanitaires, le chargement dans une bétailière, etc. ;
- des points d'affouragement sous forme de râtelier pour subvenir aux besoins des animaux en certaines périodes (notamment l'hiver). Remarque : il est important de prendre en compte que ces points d'affouragement sont sources de piétinement excessif du sol avec destruction du couvert végétal.
- un abri, notamment lorsque l'environnement naturel n'offre pas de couvert ou de refuge en cas d'intempéries ou de fortes chaleurs. Remarque : dans de nombreux cas, le pâturage en zone humide implique un retrait hivernal des animaux, ce qui impose de trouver une zone pour accueillir ces derniers sur cette période.



l'affouragement en milieu oligotrophe ou mésotrophe est à éviter voire, si possible, à proscrire.

## Les aspects sanitaires

- Quel que soit le contexte du pâturage, il est essentiel de maintenir des animaux en bon état de santé et la vérification de ce dernier passe par des contrôles de poids et de l'état corporel.

Une alimentation répondant aux besoins des animaux est un préalable, en conservant à l'esprit qu'en pâturage extensif, le poids varie en fonction de la ressource disponible et de sa qualité. C'est surtout en période hivernale que des compléments sont nécessaires : apports de foin, de céréales (blé, orge, etc.), de minéraux (pierre à sel).

Par ailleurs, tous les troupeaux doivent être suivis dans le cadre des campagnes de prophylaxie réglementairement imposées en fonction des espèces.

Au sein des zones humides, on retrouve des parasites associés aux prairies en général (strongles pulmonaires et digestifs), auxquels s'ajoutent des parasites spécifiques. Ces derniers peuvent réaliser leur cycle biologique grâce à la présence d'hôtes intermédiaires indispensables à ce dernier (gastéropodes aquatiques) : la douve, ver s'implantant dans le foie, et le paramphistome, ver du rumen.

Par rapport à ces parasites, il est important de rappeler que les herbivores peuvent être infestés sans que cela porte atteinte à leur état général et développent une certaine immunité. Les traitements systématiques à l'aveugle sont donc à éviter.

Les mesures suivantes permettent de réduire préventivement les risques parasitaires :

- > diminution du chargement pour baisser la pression parasitaire ;
- > mettre en œuvre une rotation de pâturage, en limitant la présence des animaux sur les parcelles à risques ;
- > éviter de mettre des animaux non immunisés (première année de pâturage) sur ces dernières.

Les traitements curatifs doivent être mis en œuvre lorsque le niveau d'infestation devient important (analyse dans le troupeau) et privilégieront des produits à faible rémanence. Un confinement des animaux sur une petite surface et pendant quelques jours après le traitement permet également de réduire les impacts de ce dernier sur l'environnement.

- Enfin, les zones humides peuvent abriter des plantes toxiques (voire mortelles) parmi lesquelles il y a lieu d'évoquer l'œnanthe safranée (*Oenanthe crocata*) appelé - à tort - ciguë.

Le risque associé à cette plante est lié à la consommation de sa racine très toxique. Cette consommation peut se produire essentiellement dans deux cas de figure :

- > en cas de période de disette ou de surpâturage, les animaux sont susceptibles de consommer la partie supérieure de la racine affleurant au ras du sol ;
- > en cas d'entretien de fossés, le curage entraîne l'extraction de racines que les animaux peuvent alors consommer.

<sup>(1)</sup> La grande ciguë est une autre plante (*Conium maculatum*), présente sur le littoral finistérien et peu commune à l'intérieur du département.

## Quelques éléments de coût

Sont fournis, ci-après, des coûts unitaires indicatifs (août 2011)

### Coût du bétail

> <b>Bovin</b>	- Prim'Holstein	vache première lactation	1 800 à 2 500 €
	- Prim'Holstein	génisse	1 400 à 1 700 €
	- Charolaise	taurillon	1 100 à 1 300 €
	- Charolaise	génisse	1 000 à 1 200 €
	- Bretonne pie noire	vache	450 à 800 €
	- Bretonne pie noire	génisse	1 400 à 1 700 €
> <b>Équin</b>	- Trait Breton		650 à 1 500 €
> <b>Ovin</b>	- Bélier		80 à 140 €
	- Brebis		80 à 110 €

### Coûts des clôtures

> Barbelé	10 à 12 €/ml
> Fil lisse	8 à 10 €/ml
> Clôture électrique	6 à 8 €/ml
> Grillage (à moutons)	20 à 30 €/ml

### Abreuvoirs

> Alimentation gravitaire à partir d'un ruisseau	800 à 1 500 €
> Pompe de prairie	300 à 350 €
> Bac solaire	2 500 à 3 100 €
> Éolienne	1 500 à 7 200 €



Les piquets de clôture sont souvent en acacia ou en châtaignier





Les mares peuvent n'être en eau qu'une partie de l'année

## Recreusement de mares

97

Itinéraires

Cette fiche présente les travaux consistant à recreuser une mare, suite à son comblement progressif par sa dynamique naturelle **et ne s'intéresse qu'aux mares d'une surface inférieure à 1 000 m<sup>2</sup> et d'une profondeur inférieure à 2 mètres maximum**. Elle concerne pour l'essentiel :

- les mares naturelles présentes en forêt, au sein des vallons humides ou au sein des dépressions (« pannes dunaires ») qui ponctuent les massifs dunaires ;
- les mares issues de creusements volontaires pour stocker de l'eau, telles que par exemple les mares traditionnellement créées dans les pâtures pour l'abreuvement du bétail ou à proximité des bâtiments pour l'élevage de canards ou d'oies, etc. ;
- les trous de bombes, vestiges de la seconde guerre mondiale, remplis d'eau.

### Qu'est ce qu'une mare ?

Une définition de la mare peut être donnée en s'appuyant sur celle qui a été retenue dans le cadre du programme national de recherches sur les zones humides.

Une mare est une étendue d'eau à renouvellement généralement limité, de formation naturelle ou anthropique. Se situant dans des dépressions imperméables, elle est alimentée par le ruissellement diffus des eaux pluviales et parfois par la nappe phréatique, et elle peut être temporaire. Sa faible profondeur permet à toutes les couches d'eau d'être sous l'action du rayonnement solaire, et aux plantes de s'enraciner sur tout le fond. Contrairement aux étangs, les mares ne disposent pas de système de régulation du niveau d'eau.

En corollaire de la définition précédente, il y a lieu de retenir qu'une mare n'est pas - et ne doit pas être - directement alimentée par un cours d'eau.

### Lien avec d'autres itinéraires techniques

Si la dynamique de la végétation a abouti à un enfrichement, voire à un boisement de la mare, des coupes d'arbres ou d'arbustes sont alors à prévoir. Ces coupes peuvent également avoir pour objectif de réduire le couvert arboré au dessus ou autour de la mare pour remettre cette dernière à la lumière.

Le lecteur peut s'appuyer sur la fiche correspondante.



De nombreuses mares dont la dynamique est lente ne nécessitent pas d'interventions

## Les principaux types d'itinéraires techniques

Deux grands types d'itinéraires techniques peuvent être différenciés, en fonction de la taille de la mare et donc de l'importance des travaux de curage à engager :

- **Le curage des mares de moins de 20 m<sup>2</sup> (itinéraire 1) :**  
Pour des petites mares, le curage peut être envisagé manuellement, tant pour l'extraction des vases que pour leur exportation.
- **Le curage des mares de plus de 20 m<sup>2</sup> (itinéraire 2) :**  
Au-delà du seuil de 20 m<sup>2</sup>, l'importance des travaux requiert une opération mécanisée avec l'intervention d'une pelleteuse, munie d'un godet plat. L'idéal est de pouvoir disposer d'un godet percé qui permet l'évacuation des eaux lors du curage.

## Aspects réglementaires

La création ou le recreusement de mares est soumis aux réglementations suivantes :

- Les travaux d'aménagement d'une mare (et ce quelle que soit sa surface) peuvent être réglementés par les SAGE (Schémas d'aménagement et de gestion des eaux). Se renseigner auprès de la structure porteuse du SAGE.
- Le creusement d'une mare d'une superficie supérieure à 1 000 m<sup>2</sup> est soumis à déclaration au titre de la loi sur l'eau (décret n° 93-743 du 29 mars 1993). Se renseigner auprès de la Direction départementale des territoires et de la mer (DDTM).
- Les travaux de recreusement d'une mare sont assimilés à un affouillement.
- Si ces travaux interviennent en secteur sauvegardé, en site classé ou en réserve naturelle, et qu'ils concernent une mare dont la profondeur excède 2 mètres et dont la superficie est égale ou supérieure à 100 m<sup>2</sup>, ils sont alors soumis à permis d'aménager (article R421-20 du code de l'urbanisme).
- En dehors des zones protégées précédemment évoquées, et sur une commune dotée d'un plan local d'urbanisme (PLU), un affouillement est soumis à déclaration préalable (article R421-23 du code de l'urbanisme), si sa profondeur excède 2 mètres et si sa superficie est supérieure ou égale à 100 m<sup>2</sup>.

Enfin, ces travaux peuvent être réglementés de façon spécifique par le règlement du PLU en vigueur. Se renseigner auprès des services de la mairie.

- Si les travaux se situent en site classé ou inscrit, ils sont susceptibles de faire l'objet, dans le premier cas, d'une autorisation et, dans le second cas, d'une déclaration. Dans les deux cas, le service instructeur est la DDTM qui sollicite l'avis du Service territorial de l'architecture et du patrimoine (STAP). Se renseigner auprès de ces services.
- En cas de présence d'espèces protégées, les travaux devront faire l'objet d'une dérogation, soit pour arrachage ou enlèvement d'espèces végétales protégées, soit pour destruction ou déplacement d'espèces animales protégées (suivant les cas). Se renseigner auprès de la DDTM.

ITINÉRAIRES	ITINÉRAIRE 1 « Travaux manuels »		ITINÉRAIRE 2 « Travaux à la pelleteuse »	
	Outils	Traction	Outils	Traction / Porte-outil
OPÉRATIONS	CREUSEMENT CURAGE  CHARGEMENT - EXPORTATION DE LA VASE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pelles et autres outils manuels.</li> <li>- Chargement manuel.</li> <li>- Brouette à chenille.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuelle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pelleteuse à chenille avec godet plat (si possible percé).</li> <li>- Remorque</li> <li>- Tracteur 70-80 CV.</li> </ul>
ADAPTATIONS AUX CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES	Itinéraire à privilégier pour de petites mares (moins de 20 m <sup>2</sup> ).		Itinéraire à privilégier pour des mares de plus de 20 m <sup>2</sup> .	
CONTRAINTES TECHNIQUES	Itinéraire source de pénibilité et à faible rendement.		Itinéraire susceptible de dégradation des sols en cas de faible portance de ces derniers.	
COÛT	1 000 à 1 500 € / mare de 20 m <sup>2</sup>		600 à 800 € /mare de 100 m <sup>2</sup>	
ÉCOBILAN	A		C	



C'est le diagnostic et la définition des objectifs qui va orienter le gestionnaire vers une intervention manuelle ou mécanique. Dans ce dernier cas, un respect scrupuleux de la réglementation est recommandé.

## Les étapes du chantier - La préparation des travaux

Dans le cas d'un curage de mare, l'objectif est de retrouver les dimensions d'origine en supprimant les vases qui se sont accumulées. La restauration d'une mare existante peut être aussi l'occasion d'agrandir cette dernière ou de redessiner ses berges.

### A quoi faut-il faire attention ?

L'essentiel est de préserver la couche argileuse ou de s'assurer que celle-ci est suffisamment épaisse.

Dans le premier cas, l'épaisseur de la vase qui s'est déposée au dessus du substrat argileux compact peut être appréhendée par des sondages avec un bâton gradué ; dans le second cas, l'importance du fond imperméable peut être estimé à l'aide de sondages à la tarière.



### Rappel sur l'importance des réflexions préalables :

Les réflexions préalables à la décision de curer une mare doivent s'attacher à identifier les enjeux du site, notamment au regard de l'apparition d'habitats ou d'espèces d'intérêt patrimonial du fait de la dynamique du milieu. Dans un tel scénario, il peut être alors plus intéressant de conserver en l'état la mare et d'en créer une nouvelle.



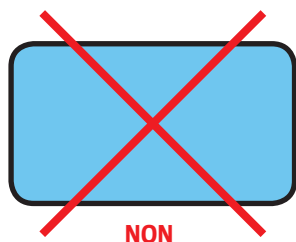
Le recusement éventuel d'une mare doit permettre de développer un contour irrégulier

### Quelle forme et quelle profondeur ?

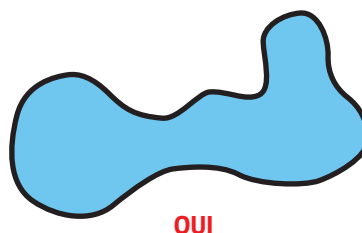
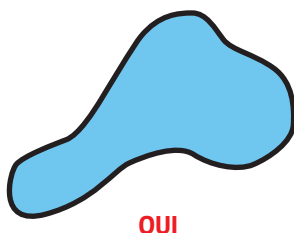
Deux règles doivent orienter les travaux :

- Il est préférable de donner un contour irrégulier à la mare, privilégiant des formes courbes. Ces dernières facilitent l'intégration de la mare dans le site et favorisent la diversité animale et végétale.

Forme à éviter :



Formes à privilégier :

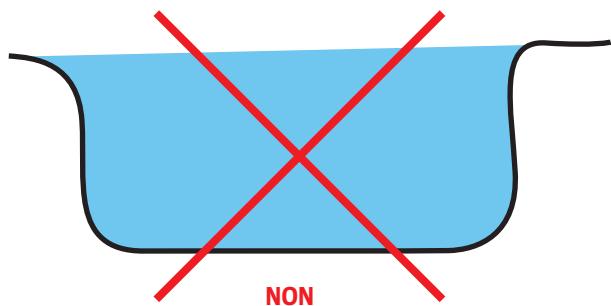


- Il est important de prévoir des profondeurs variées voire irrégulières, avec des berges à pente douce et progressive (moins de 3 pour 1) ou avec des paliers, et des secteurs plus profonds (2 mètres maximum).

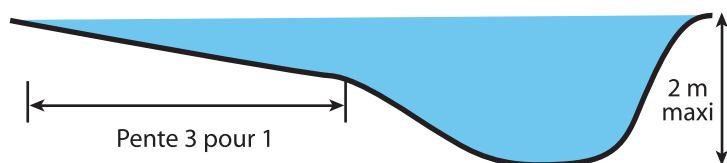
Les pentes douces facilitent l'installation de la végétation et la circulation des animaux (notamment tritons, grenouilles, crapauds, etc.). Les zones plus profondes servent d'abris et de refuges (en période de sécheresse ou de gel).

Dans le cas d'une mare de plus de 20 m<sup>2</sup> se situant dans un contexte boisé, les pentes douces sont à privilégier si possible au sud, alors qu'au nord, il peut être intéressant de conserver une lisière proche.

Coupe à éviter :



Forme à privilégier :



### Faut-il curer intégralement la mare ?

Dans l'idéal, le curage d'une mare doit être fractionné et ne pas être total et réalisé en une seule fois. Il s'agit en effet d'une opération « brutale » (sur le plan écologique). Aussi, il est important de prévoir :

- le curage d'environ un tiers de la mare,
- le curage d'un deuxième tiers deux ans après, en fonction des résultats de la première étape.

Le dernier tiers n'est pas extrait et permet de ne pas vider la mare de sa flore et de sa faune.

## Le devenir des matériaux - Les filières d'exportation

Il est essentiel que les matériaux extraits soient exportés. Dans le cas d'une mare de grande taille, l'itinéraire technique proposé prévoit un chargement du produit de curage par la pelleuse dans une remorque, et une exportation immédiate.

Dans le cas d'une petite mare (moins de 20 m<sup>2</sup>), il est possible d'envisager un stockage du produit de curage à proximité de la mare, pendant quelques jours, afin de favoriser le retour à l'eau des animaux qu'il contient. Il peut ensuite être exporté.

En fonction de leur composition, les matériaux extraits :

- peuvent servir de composts,
- peuvent être utilisés comme terre végétale (réutilisation dans le cadre d'aménagements paysagers, de création de talus, etc.),
- peuvent être régaliés à proximité (mais hors cours d'eau et hors zone humide),
- ou être stockés sur un site autorisé (et pas dans une autre mare !).

Dans tous les cas, il est essentiel de s'assurer que ces matériaux ne sont pas pollués par des espèces invasives (lien : <http://www.observatoire-biodiversite-bretagne.fr/>).

## La période et la fréquence des travaux

Les travaux de recusement de mares doivent intervenir de préférence entre septembre et mi-novembre. L'objectif est d'éviter les périodes de reproduction des tritons, grenouilles et crapauds, des insectes et la floraison des plantes. La période proposée met à profit en outre la fin de l'automne et l'hiver qui suivent l'achèvement des travaux, pour remplir la mare.

Le contrôle de l'envasement d'une mare passe par un curage régulier mais non fréquent (tous les 15 à 25 ans).

## Quelques recommandations complémentaires

- Après les travaux, la mare est recolonisée naturellement très rapidement. Aussi :
  - > Ne pas installer de plantes, et notamment de plantes invasives telles que les jussies ou le myriophylle du Brésil. Elles concurrencent les plantes indigènes et posent souvent de nombreux problèmes (y compris pour les éradiquer).
  - > Ne pas introduire de poissons, qui sont souvent à l'origine de gros dégâts et qui diminuent notablement la diversité de la faune aquatique (les poissons sont à réserver pour les étangs).

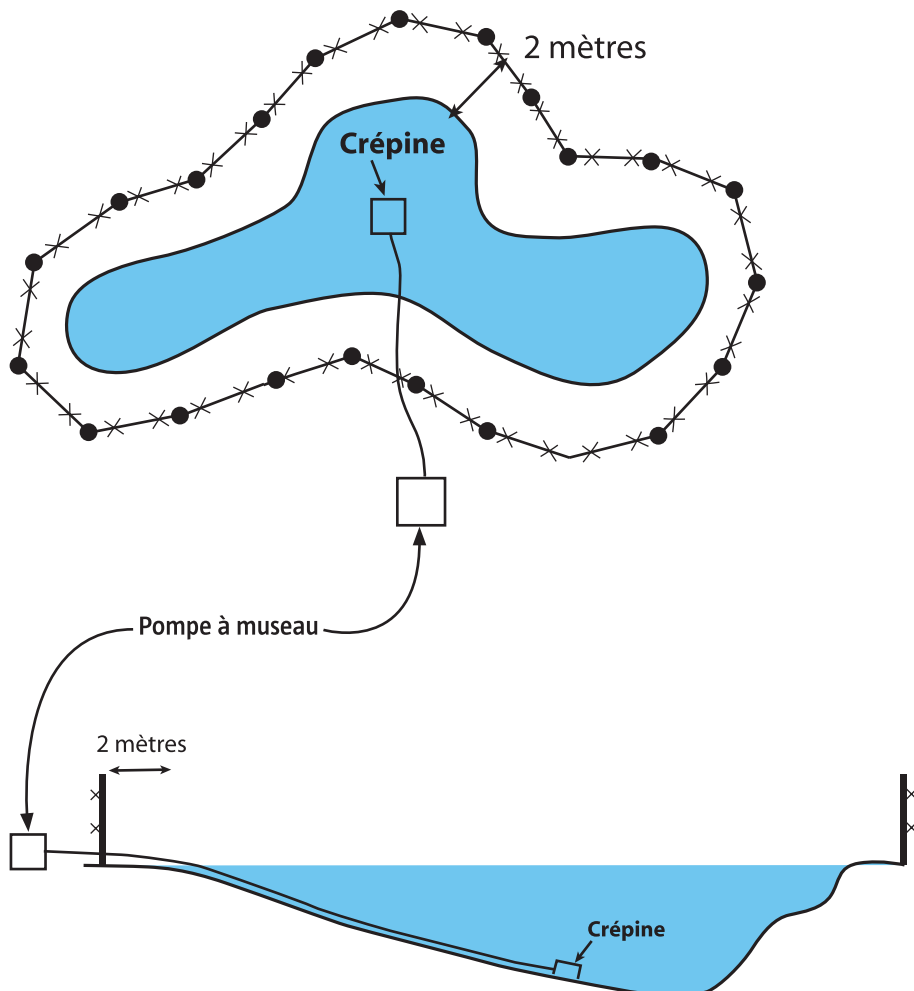


Pour éviter la dégradation d'une mare, la mise en défens vis-à-vis du pâturage est nécessaire



Mettre en œuvre toutes les mesures évitant une propagation des plantes invasives : la propreté des engins est notamment essentielle pour supprimer les graines et morceaux de végétaux sur le godet ou sur les roues.

- Si la mare sert à l'abreuvement, il est recommandé de disposer une clôture ceinturant la mare avec un recul par rapport aux plus hautes eaux d'environ 2 mètres et de poser une pompe à museau équipée d'une crépine à l'extrémité du tuyau de pompage (cf. annexe 7 en fin de guide).



- La mare ne doit pas être utilisée dans le cadre des traitements phytosanitaires : pas de prélèvement d'eau, pas de rinçage des pulvérisateurs.

Ne pas procéder à des traitements phytosanitaires à moins de cinq mètres proximité de la mare (des largeurs de zones non traitées sont fixées en fonction des produits - Lien internet : <http://www.legifrance.gouv.fr>)

- Le recréusement d'une mare peut être l'occasion de réaliser des aménagements simples contribuant à créer une mosaïque d'habitats favorables aux batraciens, aux insectes, etc. : maintien d'un tas de bois, création de talus, création d'un îlot dans la mare, maintien de certaine ceinture de végétation, etc.

## Pour en savoir plus

- ONF - Connaître et gérer les mares forestières - Guide régional Bretagne, 31p.
- La Gazette des Terriers - Gérer une mare : ce qu'il faut savoir pour entretenir et gérer une mare, dossier spécial du journal des clubs CPN, 74 p.
- IBIS - Mares et mouillères - Fiches Aménagements n°11, 7 p.
- Parc Naturel Régional des Caps et Marais d'Opale, janvier 2009 - Guide technique de la mare, 40 p.



L'étrépage manuel est une intervention qui nécessite beaucoup d'énergie

104

Itinéraires

## Étrépage et décapage

Cette fiche présente les itinéraires relatifs aux techniques de restauration de sites consistant à étréper ou à décapier la couche superficielle du sol, afin de mettre à nu ce dernier et de créer une dynamique de recolonisation par des espèces pionnières souvent à forte valeur patrimoniale.

### *L'étrépage et le décapage : définitions*

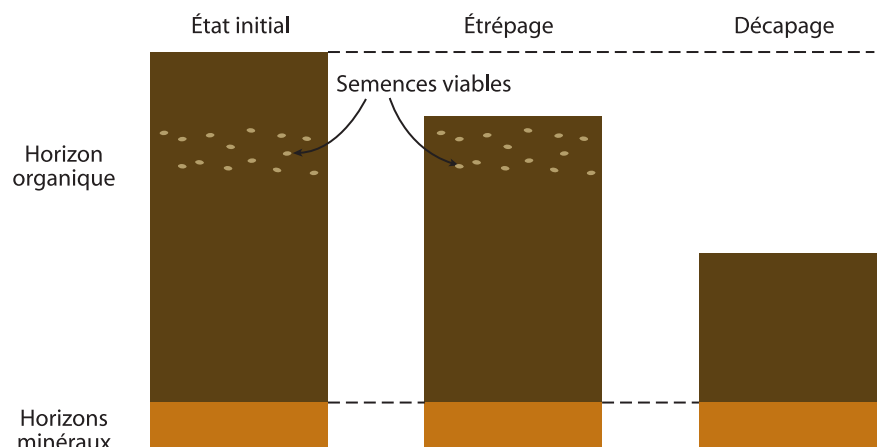
L'étrépage et le décapage reposent sur le même principe, à savoir la suppression de la végétation en place et d'une épaisseur, plus ou moins importante, de l'horizon humifère superficiel. Les deux techniques se différencient au regard de l'importance du prélèvement effectué sur le sol :

- l'étrépage consiste en un prélèvement restreint de la couche organique (de l'ordre de 10 à 20 cm maximum) ;
- le décapage, au contraire, consiste en un retrait d'une forte proportion de la couche organique avec un creusement jusqu'à l'approche des horizons minéraux du sol.

Dans le département du Finistère, les expériences qui ont pu être réalisées dans le domaine sont souvent appelées indifféremment « étrépage » ou « décapage ». En pratique, au vu des définitions précédentes, elles relèvent d'opérations d'étrépage.

### Lien avec d'autres itinéraires techniques

Le décapage et l'étrépage impliquent, en étape préalable, la suppression du couvert végétal. Si cette suppression requiert des coupes d'arbustes ou d'arbres, le lecteur peut s'appuyer sur la fiche correspondante. De même, le broyage et la fauche font l'objet d'une fiche spécifique.

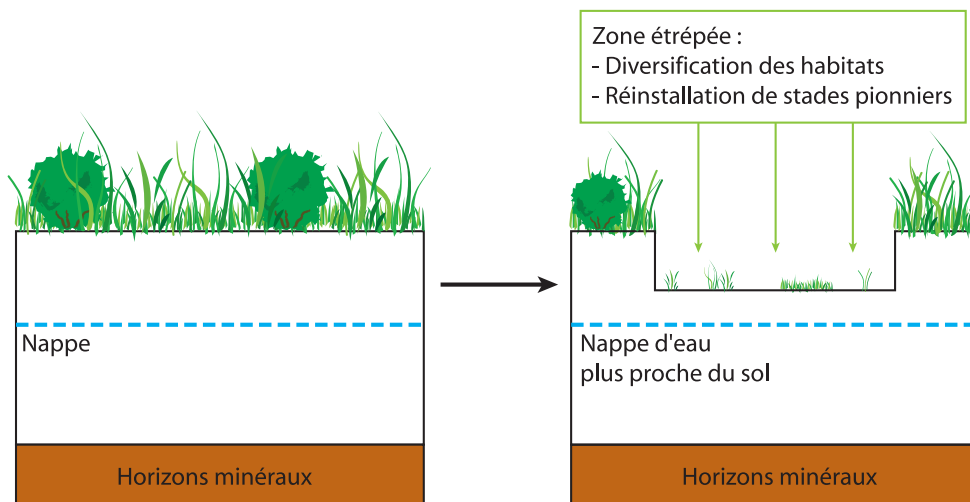




## L'étrépage et le décapage : le rappel des objectifs recherchés

L'objectif recherché lors de la réalisation d'un étrépage ou d'un décapage est d'ouvrir le milieu et de revenir à des stades pionniers de sa dynamique :

- l'abaissement du niveau du sol entraîne une augmentation relative de la hauteur de la nappe d'eau : en fonction de cette hauteur et de l'épaisseur de la couche supprimée, l'hydromorphie du sol sera plus ou moins marquée et permettra l'expression d'une végétation adaptée à ces conditions ;
- l'ouverture du milieu contribue à la diversification des habitats et des espèces accueillies ;
- la mise à nu du sol permet la réinstallation de stades pionniers de la végétation et l'expression de la banque de graines contenues dans le sol, avec la présence de nombreuses espèces végétales à grande valeur patrimoniale.



L'étrépage est classiquement envisagé en zone de tourbière et bas-marais, mais peut également être utilisé pour restaurer des végétations pionnières au sein de landes humides ou de végétations amphibies ainsi qu'en zones humides arrière-dunaires (cf. deuxième partie). L'étrépage peut également viser la suppression d'une couche organique superficielle stérile, telle qu'une litière composée d'aiguilles de résineux



### Note importante

Au regard des objectifs recherchés, la présente fiche vise des travaux de décapage ou d'étrépage portant sur des surfaces restreintes (quelques dizaines de m<sup>2</sup> à quelques centaines de m<sup>2</sup> sur des sites de grande taille).

## Les principales étapes d'un étrépage ou d'un décapage

Schématiquement, les travaux associés à ces techniques de restauration de sites se déroulent en 5 étapes :

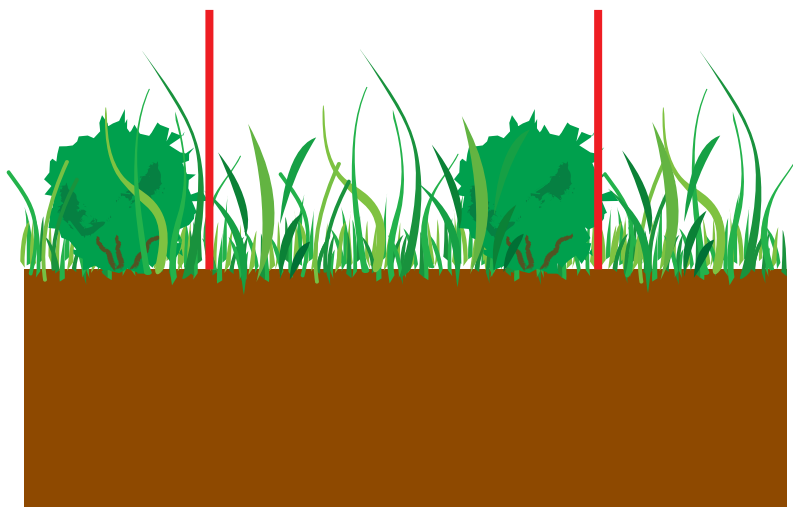
1. La localisation et la délimitation de la zone à décapier ou à étréper.
2. L'élimination du couvert végétal.
3. L'étrépage ou le décapage.
4. Le ramassage et l'exportation des matériaux prélevés.
5. Le suivi après chantier.

### 1. La localisation et la délimitation de la zone à étréper

Cette étape est essentielle, l'étrépage, encore plus que d'autres opérations de gestion, devant être localisé de façon réfléchie.

Cette réflexion doit reposer sur des études préalables (cf. première partie) comprenant un diagnostic notamment pédologique, hydrologique et écologique. Elle peut également utilement prendre en compte des éléments historiques : usages passés, données naturalistes anciennes, etc.

#### Définition de la zone d'étrépage



Cette étape doit permettre, au regard des objectifs recherchés :

- de définir l'importance de la couche de sol à prélever ;
- de localiser les placettes à décapier ou à étréper.

Une fois la localisation de principe réalisée, la zone de travaux sera délimitée précisément.



#### Note importante

Il peut être intéressant en fonction du diagnostic établi, de procéder à des essais avec des placettes d'étrépage de petite dimension, réparties en différents sites et décapées plus ou moins profondément. Cette démarche implique un suivi scientifique sur 5 ans, avant de conclure sur le potentiel de chaque site pressenti et sur l'épaisseur de sol à prélever.

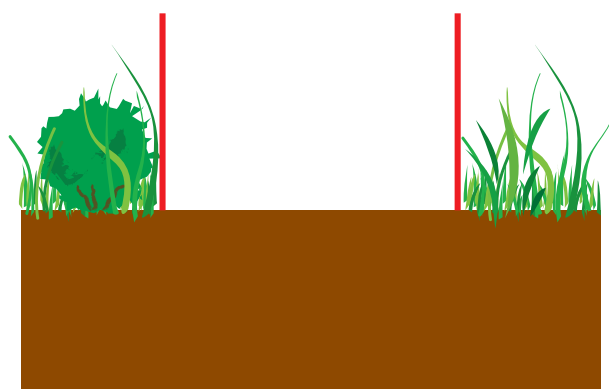
Cette démarche est à privilégier lorsqu'il est envisagé à terme des étrépages sur des surfaces conséquentes.

## 2. L'élimination du couvert végétal

Le dégagement préalable de la végétation vise à faciliter la réalisation de l'étrépage. Il s'impose lorsque le couvert végétal comprend des arbres et des arbustes, ou lorsque la végétation herbacée ou semi-ligneuse est haute (roselière) ou dense (touradons de molinie).

Cette étape impose alors des travaux de bûcheronnage, de broyage ou de fauche, avec dans tous les cas de figure une exportation des matériaux.

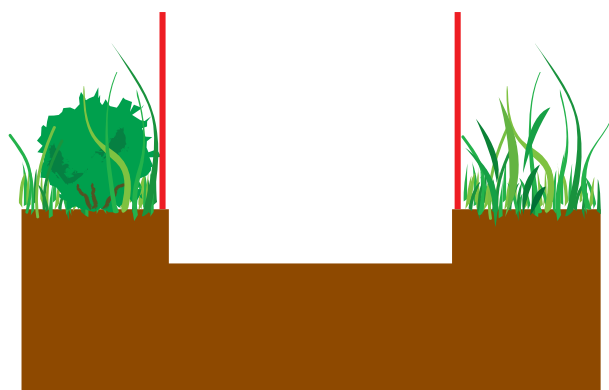
Remarque : l'arrachage de touradons rejoint certains des objectifs de l'étrépage.



## 3. L'étrépage ou le décapage

Cette opération peut-être réalisée manuellement ou mécaniquement, en fonction :

- des sensibilités et des contraintes du site (formations et espèces végétales en présence, portance des sols, conditions d'accès) ;
- de l'importance des travaux (surface, volume de matériaux à exporter) ;
- des moyens disponibles (main d'œuvre, moyens financiers).



## 4. Le ramassage et l'exportation des matériaux

Ceux-ci peuvent être immédiats dans le cas d'itinéraire technique mécanisé : le matériau extrait est déposé dans une benne ou un tombereau puis est exporté hors du site. Dans le cas de travaux manuels, l'exportation peut se faire selon de nombreuses modalités : exportation manuelle

(matériaux déposés dans un grand sac -« big-bag »- ou sur une bâche tirés à la main, etc.), semi-mécanisée (brouette à chenille) ou mécanisée (mini-transporteurs), etc.

Remarque : le produit décapé peut être stocké en amont de la placette d'étrépage, de façon à ce que le ruissellement de l'eau de pluie entraîne des semences jusqu'à celle-ci.

## 5. Le suivi après le chantier

Le suivi après le chantier doit permettre d'appréhender la dynamique de la végétation et le processus de recolonisation de la placette, pour disposer d'un retour d'expérience et ajuster les chantiers d'étrépage à venir.

## Les principaux types d'itinéraires techniques

Quatre grands types d'itinéraires techniques peuvent être différenciés :

### L'étrépage ou le décapage manuel (itinéraire 1) :

Pour de petites surfaces et pour de faibles volumes de matériaux à exporter, le décapage ou l'étrépage peuvent être réalisés manuellement.

### L'étrépage ou le décapage à la mini-pelle (itinéraire 2) :

Cet itinéraire repose sur l'intervention d'une mini-pelle à l'encombrement et à la pression au sol réduits, adaptée à des sites à faible portance et à l'accès limité en gabarit.

### L'étrépage ou le décapage au tractopelle (itinéraire 3) :

Il s'agit, dans cet itinéraire, de décapier le sol à l'aide du godet chargeur situé à l'avant du tractopelle ou d'un tracteur doté d'un tel outil. Cet itinéraire ne peut s'envisager que sur des sols relativement portants (matériel à pneus).

Note importante : dans cet itinéraire, il ne s'agit donc pas d'utiliser le godet arrière du tractopelle en position « rétro ».

### L'étrépage ou le décapage à la pelleuse (itinéraire 4) :

Ce dernier itinéraire repose sur l'intervention d'une pelleuse de gabarit plus conséquent qu'une mini-pelle, mais permettant des rendements de chantier plus importants.

## Aspects réglementaires

---

- Les travaux de décapage ou d'étrépage en zone humide peuvent être considérés comme une opération induisant une mise en eau. A ce titre, ils peuvent être soumis à une procédure d'approbation au titre de la rubrique 3.3.1.0 (articles L.214-1 à 3 et R.214-1 du code de l'environnement) :
  - > procédure de déclaration pour une superficie supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 1 ha ;
  - > procédure d'autorisation pour une superficie supérieure ou égale à 1 ha.  
Les décapages et étrépages d'une superficie inférieure ou égale à 1 000 m<sup>2</sup> ne sont soumis à aucune procédure réglementaire.
- En cas de présence d'espèces végétales protégées ou de plantes aréneuses, les travaux devront faire l'objet d'une dérogation pour l'arrachage et l'enlèvement de ces spécimens. Se renseigner auprès de la Direction départementale des territoires et de la mer -DDTM).

## La description des itinéraires techniques

ITINÉRAIRES	Itinéraire 1 « Étrépage manuel »		Itinéraire 2 « Étrépage à la mini-pelle »	
	Outils	Traction / Porte-outil	Outils	Traction / Porte-outil
<b>OPÉRATIONS</b>				
<b>DÉCAPAGE - ÉTRÉPAGE</b>	Houe lorraine.		- Mini-pelleteuse à chenille avec godet large (plus d'un mètre de large).	
<b>CHARGEMENT - EXPORTATION</b>	- Chargement manuel (« big-bag », bâche, etc.). - Brouette à chenille.	- Manuelle.	- Remorque	- Tracteur 50 CV.
<b>ADAPTATIONS AUX CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES</b>	- Itinéraire à réserver pour de petites surfaces (inférieures à une ou deux centaines de m <sup>2</sup> ). - Itinéraire adapté à des sites difficilement accessibles et aux sols peu portants.		- Itinéraire à réserver pour des surfaces moyennes (inférieures à 1 000 m <sup>2</sup> ). - Itinéraire adapté à des sites d'accès limité et aux sols peu portants. - Nécessité de définir le cheminement du tracteur et de la remorque en fonction de la sensibilité du milieu et de la portance des sols.	
<b>CONTRAINTES TECHNIQUES</b>	- Utiliser des outils aux fers bien affûtés (pour couper les racines et les rhizomes). - Itinéraire source de pénibilité et à faible rendement.		- En fonction de la portance du sol : > privilégier une mini-pelleteuse à faible pression au sol, > privilégier du matériel d'exportation adapté (pneus larges ou basse pression ; matériel de poids réduit). - Utiliser un godet large à bord lisse.	
<b>ÉCOBILAN</b>	A		A	



Les zones étrépagées peuvent être inondées en hiver

ITINÉRAIRES	Itinéraire 3 « Étrépage au tractopelle »		Itinéraire 4 « Étrépage à la pelleuse »	
	Outils	Traction / Porte-outil	Outils	Traction / Porte-outil
PÉRATIONS	DÉCAPAGE - ÉTRÉPAGE	- Tractopelle avec godet large.		- Pelleuse à chenille avec godet large.
	CHARGEMENT - EXPORTATION	- Remorque.	- Tracteur 50 CV.	- Remorque - Tracteur 50 CV.
ADAPTATIONS AUX CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES	- Itinéraire à réserver aux sols portants.		- Itinéraire adapté à des sites sans contraintes d'accès et aux sols peu portants.	
	- Itinéraires adaptés à des surfaces de décapage ou d'étrépage importantes. - Nécessité de définir le cheminement du tracteur et de la remorque en fonction de la sensibilité du milieu et de la portance des sols.			
CONTRAINTES TECHNIQUES	- En cas de faible portance des sols, privilégier du matériel d'exportation adapté (matériel de poids réduit, pneus larges ou basse pression). - Utiliser un godet large à bord lisse.			
	- Itinéraire réservé à un décapage superficiel.		- Itinéraire « polyvalent » adapté à du décapage ou à de l'étrépage	
ÉCOBILAN	B		D	



---

## *Le devenir des matériaux - Les filières d'exportation*

En fonction de leur composition, et selon le contexte local, les matériaux issus de l'étrépage peuvent être :

- utilisés comme terre végétale : réutilisation dans le cadre d'autres travaux de gestion des zones humides (comblement de fossés, etc.), de la création de talus, d'aménagement paysagers, etc. ;
- valorisés comme compost par des entreprises horticoles (pépiniéristes, jardinerie, etc.) ;
- stockés sur un site autorisé.

---

## *La période pour réaliser les travaux*

Deux périodes de travaux sont préconisées dans la bibliographie :

- avant le printemps, pour permettre aux graines de germer et d'avoir un cycle complet de développement avant l'hiver suivant : cette période est par contre confrontée à la forte hydromorphie des sols qui ne se sont pas encore ressuyés et en corollaire à leur fragilité et à leur faible portance ;
- en fin d'été et début d'automne (août à novembre), pour s'inscrire après la période de végétation et de reproduction de la faune : cette période présente l'avantage de s'inscrire en période d'étiage.

## **Pour en savoir plus**

---

- **DUPIEUX N., 1998** - La gestion conservatoire des tourbières de France : premiers éléments scientifiques et techniques, Espaces naturels de France, pp 103-113.
- **CRASSOUS Cl., KARAS Fl. et al, 2007** - Guide de gestion des tourbières et marais alcalins des vallées alluviales de France septentrionale, Fédération des Conservatoires d'espaces naturels, pp 93-98.
- **CATTEAU E., DUHAMEL F. et al, 2009** – Guide des végétations des zones humides de la région Nord-Pas de Calais, Conservatoire botanique national de Bailleul, pp 527-530



La suppression de l'état boisé d'une zone humide peut être faite dans un objectif paysager, agricole, parfois écologique

112

Itinéraires

## Coupe et abattage d'arbres et d'arbustes

Cette fiche s'attache à présenter les itinéraires techniques associés aux coupes et abattages de ligneux, qui peuvent être réalisés dans le cadre de la restauration d'un milieu ou de la gestion d'un boisement existant.

Elle correspond donc à des opérations de coupes plus ou moins circonscrites d'arbres ou d'arbustes et n'examine pas les itinéraires associés à un déboisement. De même, ne sont pas exposées les modalités de gestion du bocage, qui présentent des spécificités liées au caractère linéaire des haies et aux outils qui peuvent être employés à cette fin (lamiers, sécateurs, etc.).

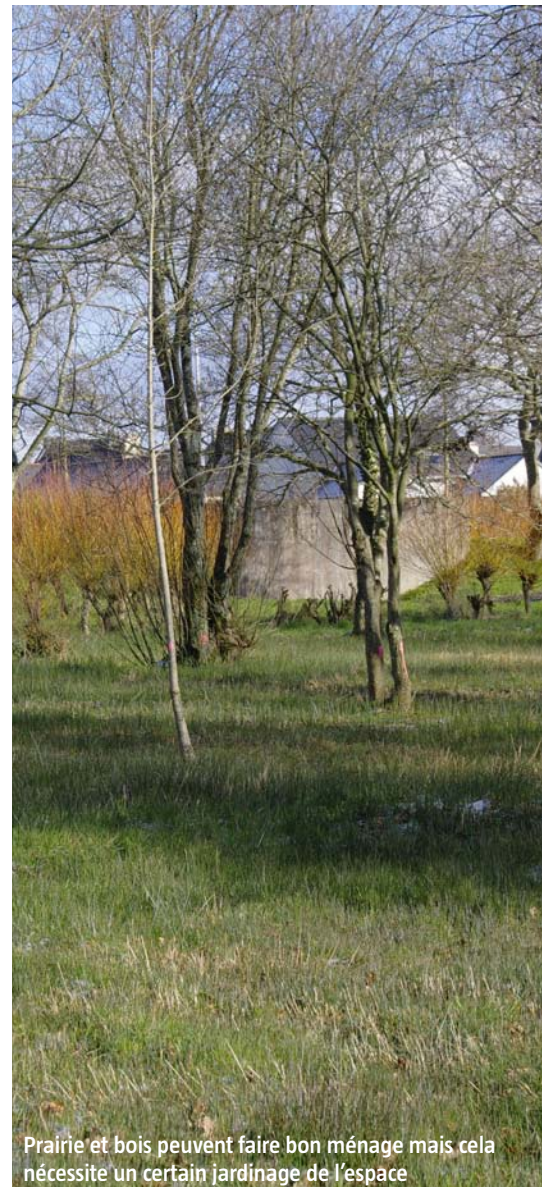
*La coupe d'arbres et d'arbustes :  
dans quel contexte ?*

La coupe d'arbres ou d'arbustes peut s'inscrire schématiquement dans trois cas de figure :

1. Elle intervient dans le cadre d'une restauration ou d'une réhabilitation de zone humide naturellement colonisée par les ligneux. La suppression partielle des ligneux dépend alors des objectifs retenus et les arbres et arbustes éventuellement conservés peuvent nécessiter des tailles ou des élagages.

### Lien avec d'autres itinéraires techniques

Si les travaux consistent en l'exploitation complète d'un bois humide ou sa suppression, la fiche « Déboisement - Défrichage » apporte des informations complémentaires, notamment par rapport à l'abattage, au débardage et au dessouchage



Prairie et bois peuvent faire bon ménage mais cela nécessite un certain jardinage de l'espace



2. Elle s'inscrit dans le cadre de la gestion d'un bois humide : comme dans le premier cas de figure, les objectifs retenus définiront la nature des travaux. Sans viser une présentation exhaustive des modalités de gestion sylvicole, peuvent être évoqués :

- > les coupes d'éclaircies ou d'amélioration dans des boisements trop denses ;
- > les coupes de jardinage visant à exploiter périodiquement les arbres matures ;
- > le recépage qui consiste soit à obtenir des rejets sur une souche d'un arbre que l'on abat, soit à rajeunir la cépée existant d'ores et déjà ;
- > le balivage qui, à l'inverse, sélectionne progressivement un brin sur une cépée afin de le favoriser et d'aboutir à la formation d'un arbre ;
- > l'élagage qui vise à supprimer des branches latérales, notamment le long d'un tronc ;
- > les coupes d'exploitation.



3. Elle intervient pour résoudre un problème de sécurité ou pour répondre à une nécessité. Ce cas de figure correspond par exemple à la suppression :

- > d'arbres développés sur une digue d'étang et menaçant de tomber et d'affecter sa structure et sa fonction ;
- > d'arbres en bordure de cours d'eau et dont la chute risque de perturber les écoulements ;
- > d'arbres ou d'arbustes situés sur l'itinéraire retenu pour un cheminement.



Conserver des vieux arbres creux et des arbres morts : ces arbres présentent un intérêt écologique en accueillant une faune spécifique : chauve-souris et rapaces nocturnes dans les cavités, insectes saproxylophages dans le bois sénéscent.

## Les principales étapes d'une coupe ou d'un abattage

### L'identification des arbres à abattre

Il est essentiel que les arbres et arbustes à couper soient clairement identifiés par un marquage facilement repérable.



### La coupe, l'abattage proprement dit

Cette opération requiert l'usage d'outils manuels ou semi-mécanisés :

- ébrancheur pour les bois de petite taille,
- tronçonneuse pour les gros bois et surtout les troncs,

ainsi que des outils complémentaires tels que coin d'abattage, masse, levier d'abattage, filin et crochet, treuil, etc.

Remarque : pour les travaux d'élagage, le lamier est à éviter. En effet, cet outil peut couper des branches sur des arbres de haut jet, mais laisse des moignons ou des chicots de longueur variable. Il est alors nécessaire de recouper ces derniers à proximité du tronc à l'aide d'une tronçonneuse.



## Le façonnage et l'exportation

- En fonction des caractéristiques des bois coupés (essence, gabarit, conformation, etc.) et des opportunités de valorisation locale, le façonnage peut distinguer :
  - > les grumes ou les billes susceptibles d'être valorisées par la filière bois ;
  - > les bois coupés, et éventuellement fendus, pour être utilisés comme bois de chauffe ;
  - > les tiges de faible volume façonnées pour faire des piquets ;
  - > les branches broyées pour faire de la plaquette forestière ou du paillage végétal ;
  - > etc.

Il est à noter que les opérations de façonnage se déroulent soit à proximité du lieu d'abattage, soit après débardage et transport jusqu'à un lieu de stockage temporaire.



- Dans le cas de coupes et d'abattages circonscrits, le débardage et le transport jusqu'au lieu de stockage temporaire peut se faire :
  - > par intervention mécanique : tracteur avec remorque, porteur forestier, treuil. Le matériel doit être néanmoins adapté aux possibilités de manœuvre et de circulation que ménage le site ;
  - > par traction animale : l'utilisation d'animaux est une réelle opportunité dans le cas de coupes au sein d'un boisement où la circulation n'est pas aisée ou au sein d'une zone humide aux sols de faible portance. Leur faible gabarit (par rapport à un tracteur forestier), leur souplesse de déplacement, leur faible impact sur le milieu sont autant d'arguments en faveur de cette technique.



## Les principaux types d'itinéraires techniques

Au regard des contextes retenus pour la coupe et l'abattage d'arbres, deux principaux itinéraires techniques peuvent être proposés :

- dans les deux cas, l'abattage ou la coupe proprement dits sont réalisés manuellement ou de façon semi-mécanisée à l'aide d'une tronçonneuse ;
- les itinéraires se différencient par les modalités de débardage :
  - > itinéraire 1 : débardage par traction animale ;
  - > itinéraire 2 : débardage par traction mécanique.

Dans les deux cas, le façonnage des produits ligneux extraits de la parcelle n'est pas pris en compte, au vu de la diversité des situations, des opérations et des outils à mettre en œuvre.

## Aspects réglementaires

- Au sein des espaces boisés classés, la coupe est soumise à déclaration auprès de la mairie (sauf si elle entre dans le cadre des dérogations prévues par l'arrêté préfectoral en vigueur) – Se renseigner auprès de la Direction départementale des territoires et de la mer (DDTM).
- En dehors des espaces boisés classés, deux cas de figure sont à distinguer :
  - > la coupe est libre si elle intervient dans un bois d'une superficie de moins d'un hectare ;
  - > la coupe est soumise à autorisation si elle intervient dans un bois d'une superficie supérieure à 1 hectare, si elle concerne une surface de plus d'un hectare et plus de la moitié du volume de bois. Cette demande d'autorisation est instruite par la DDTM.
- **Note** : les espaces boisés classés sont définis dans le cadre d'un document d'urbanisme communal opposable aux tiers tel que Plan d'occupation des sols (POS) ou Plan local d'urbanisme (PLU).
- Si la coupe ou l'abattage d'arbres sont prévus au sein d'un site classé ou inscrit, ils peuvent nécessiter, dans le premier cas, une autorisation, et dans le second cas, une déclaration. Dans les deux cas, le service instructeur est la DDTM qui sollicitera l'avis du Service territorial de l'architecture et du patrimoine (STAP). Se renseigner auprès de ces services.



## La description des itinéraires techniques

ITINÉRAIRES	Itinéraire 1 « Débardage par traction animale »		Itinéraire 2 « Débardage par traction mécanique »	
	Outils	Traction / Porte-outil	Outils	Traction / Porte-outil
OPÉRATIONS	COUPE - ABATTAGE	- Tronçonneuse	- Tronçonneuse	
	DÉBARDAGE - EXPORTATION	- Remorque - Remorque grumière	- Traction animale	- Remorque - Remorque grumière - Treuil
ADAPTATIONS AUX CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES	- Itinéraire adapté à des coupes situées dans des secteurs peu accessibles ou aux sols peu portants.		- Itinéraire à privilégier sur des sites à sols portants.	
CONTRAINTES TECHNIQUES	- Nécessité de prendre en compte les capacités et le rythme des animaux.		- Itinéraire inadapté sur des terrains dont l'accès est à forte pente.	
COÛT	<u>100 à 120 € / heure<sup>(1)</sup></u>		<u>100 à 120 € / heure<sup>(1)(2)</sup></u>	
ÉCOBILAN	A		B	

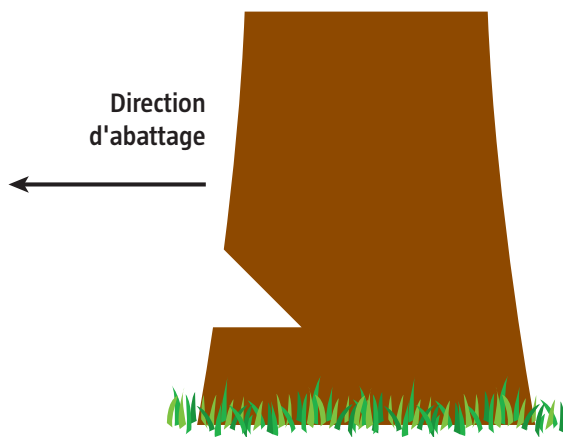


<sup>(1)</sup> Ces coûts intègrent le bucheronnage et le débardage jusqu'au bord du chemin mais pas l'exportation.

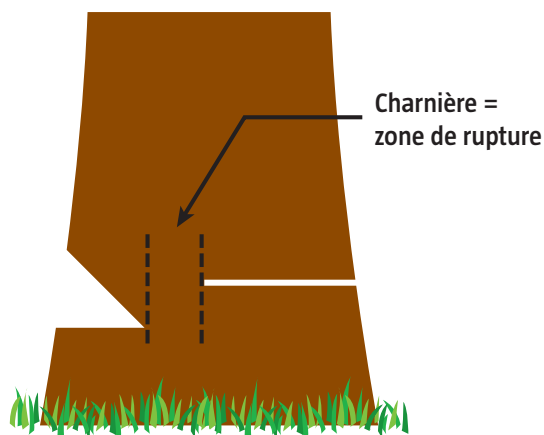
<sup>(2)</sup> Ce coût est établi pour un débardage par treuil.

## Quelques recommandations complémentaires

- L'abattage d'un arbre implique le respect des étapes suivantes :
  1. le choix de la direction d'abattage, en fonction du port de l'arbre, (éventuellement) du vent, de l'encombrement environnant, du cheminement envisagé pour le débardage ;
  2. le nettoyage de l'emplacement autour de l'arbre, de façon à dégager une zone de repli sécuritaire ;
  3. la suppression - si nécessaire - des contreforts présents à la base du tronc ;
  4. l'exécution d'une entaille d'abattage qui définit le côté de la chute ;
  5. la réalisation de la coupe d'abattage du côté opposé à l'entaille précédemment effectuée, en conservant une zone de rupture ;
  6. la recoupe éventuelle de la souche.



**Étape 1 : Création d'une entaille d'abattage**



**Étape 2 : Réalisation de la coupe d'abattage**



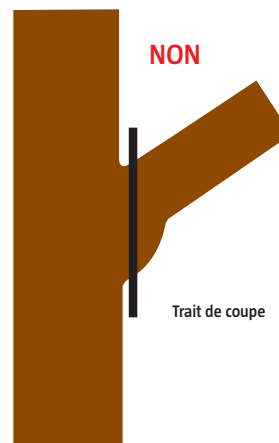
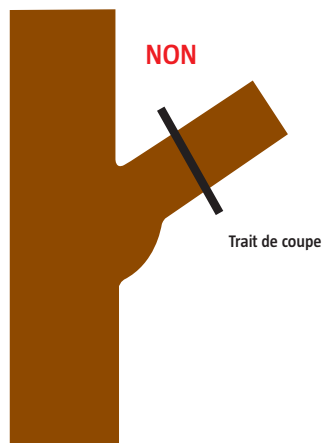
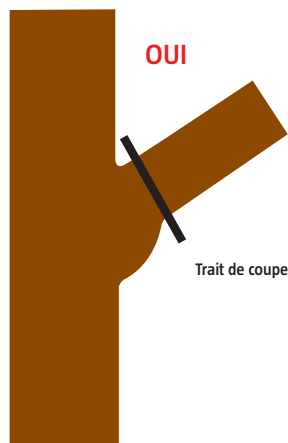
### Des règles de sécurité à respecter scrupuleusement

La coupe et l'abattage d'arbres ou d'arbustes nécessitent l'utilisation d'outils tranchants et constituent des travaux à forts risques d'accidents pour les personnes qui utilisent ces outils et pour les autres personnes présentes sur le chantier. Il est donc indispensable que celui-ci soit organisé de façon stricte dans le respect des règles de sécurité. Parmi ces dernières, il y a lieu de rappeler qu'un bûcheron doit être équipé d'un casque de protection avec visière, de protège-oreilles (pour le bruit), de gants et de chaussures ou de bottes de sécurité.

- Concernant les travaux d'élagage, il est essentiel de réaliser une coupe franche qui évite d'écorcer le tronc lors de la chute des branches. L'élagage ne doit pas laisser en place un chicot important et à l'inverse entailler le bourrelet.
- Enfin, le matériel de coupe doit régulièrement être désinfecté pour éviter la dissémination des virus et des parasites.



Pour les tronçonneuses, privilégier les huiles biodégradables.



## La période pour réaliser les travaux

De façon générale, la coupe d'arbres et d'arbustes est à réaliser, de façon préférentielle, en période hors sève, soit en automne et en hiver. Certains préconisent également les phases de lune décroissante.

Ces périodes offrent plusieurs avantages :

- la gestion du chantier est facilitée par le caractère réduit de la strate herbacée au sol (abords des arbres plus accessibles et plus dégagés, etc.) et par l'absence de feuilles dans les arbres et les arbustes. La prise en vent est alors plus faible, l'ébranchage et le façonnage sont rendus plus aisés ;
- le bois est moins sensible aux attaques de parasites et son temps de séchage est plus réduit, du fait d'une teneur en eau plus faible ;
- le chantier intervenant en dehors de toute période de reproduction, ses impacts sur la faune sont plus limités.

Remarque : la fréquence des interventions sur un boisement est dépendante de sa nature (taillis, taillis sous futaie, etc.) et de la gestion dont il fait l'objet.

## Pour en savoir plus

- **Anonyme, octobre 2005** - Comment abattre un arbre, Forêts de France - fiche sylviculture, n° 487, pp 27 - 28.
- **C.R.P.F. de Midi-Pyrénées, mai 2003** - Les techniques d'abattage, l'Écho des forêts n°37, 4 p.
- **C.R.P.F. de Bretagne, novembre 2002** - L'élagage des arbres forestiers, 4 p.



Les gros chantiers d'abattage nécessitent un matériel adapté

120

Itinéraires

# Déboisement Défrichage

Cette fiche présente les différentes opérations visant à supprimer l'état boisé d'une zone humide, à des fins de restauration d'une prairie ou des habitats d'intérêt qui pouvaient exister préalablement au boisement. Au regard de la réglementation et des termes utilisés dans cette dernière, le déboisement correspond à un défrichage.

## Lien avec d'autres itinéraires techniques

Les travaux consistant en des coupes et abattages circonscrits d'arbres ou d'arbustes sont spécifiquement traités dans la fiche correspondante.

### *Le déboisement : les étapes préalables*

La nécessité d'une réflexion préalable (cf. première partie du présent guide) prend, dans le cas d'un déboisement, une acuité particulière. Cette réflexion doit, en effet, identifier :

- les caractéristiques du boisement : type de peuplement (futaie, taillis sous futaie, taillis simple, etc.), essences en présence, densité du peuplement, moyen d'accès (présence ou absence de chemin, proximité de la voirie, etc.), etc. ;
- les sensibilités du site : topographie, portance des sols, proximité ou non de cours d'eau, etc. ;
- les possibilités de valorisation des bois extraits : bois d'œuvre (grume), bois d'industrie (utilisé pour la fabrication de pâtes à papier et de panneaux de fibres ou de particules), bois de chauffage, plaquettes ;
- les objectifs de la suppression du boisement : réhabilitation d'une prairie exploitée par l'agriculture, d'une lande humide, etc.

De ces éléments découlent les choix des modalités des travaux, et notamment (cf. paragraphe suivant) :

- les modalités de la coupe et de l'abattage ;
- les modalités de débardage ;
- le (ou les) site(s) de stockage et de façonnage des bois ;
- le type d'intervention sur les souches.



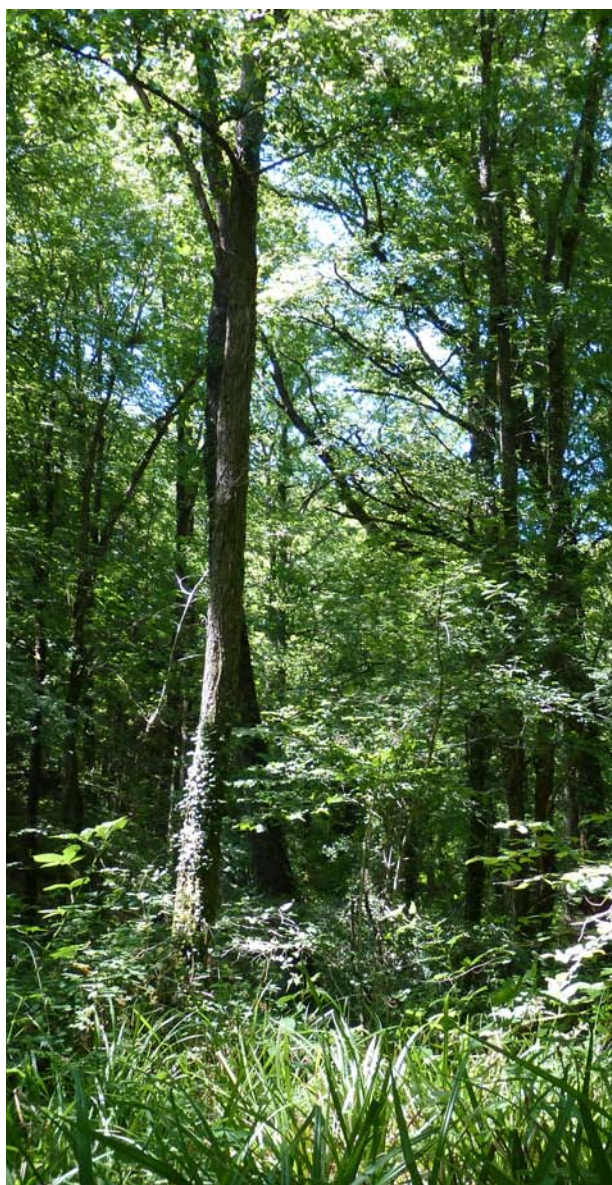
## Les principales étapes d'un déboisement

### Le débroussaillage

Cette opération intervient en général avant ou pendant la coupe.

Elle peut être nécessaire si le sous-bois présente un fort envahissement par un couvert ligneux non valorisable qui, par exemple, empêche l'accès aux arbres de haut jet à abattre ou qui ne permet pas d'effectuer des travaux de tronçonnage dans les conditions de sécurité requise (cf. fiche « Coupe et abattage d'arbres et d'arbustes »).

Le débroussaillage nécessite l'utilisation d'un broyeur forestier adapté et d'un tracteur.



Les déboisements en zones humides ne sont pas justifiés sur des milieux boisés intéressants sur le plan écologique ou paysager

### L'abattage

Il s'agit de couper l'intégralité des arbres et des arbustes, en général juste au-dessus de la souche. Deux façons de procéder peuvent être envisagées :

- la coupe manuelle ou semi-mécanisée : des bûcherons interviennent avec des tronçonneuses, des ébrancheurs, des coins d'abattage, des masses, des filins, des treuils, etc. Ce bûcheronnage manuel est à retenir dans tous les types de terrain et de peuplements (notamment taillis denses, taillis sous futaie), inaccessibles au matériel lourd d'abattage ;
- l'abattage mécanisé : il repose sur l'intervention d'abatteuses à roues, engins forestiers dotés d'une tête d'abattage à l'aide de laquelle il est procédé à la coupe, à l'ébranchage et au tronçonnage des arbres. Ce bûcheronnage mécanisé suppose de pouvoir intervenir, au sein du boisement, avec des machines à roues : les pentes doivent rester faibles, le peuplement doit être dominé par des arbres de haut jet sans taillis encombrant le sous-bois.

Remarque : un certain nombre de recommandations complémentaires est formulé par rapport à la coupe et à l'abattage d'arbres dans la fiche correspondante.



La suppression des boisements issus de friches en bordure de prairies humides s'apparente à un défrichage



Abattage d'arbres à la tronçonneuse

### Le débardage

Cette deuxième étape consiste à transporter les arbres abattus ou les troncs découpés depuis leur lieu de coupe jusqu'à un premier dépôt transitoire ou jusqu'en bordure de voirie, en vue de leur exportation définitive.

Le débardage peut être réalisé selon quatre techniques principales :

#### 1. Le traînage mécanisé

Il repose sur l'intervention d'un tracteur forestier, d'un tracteur agricole adapté ou d'un débusqueur, engin spécifiquement destiné au débardage des billes de bois.

Le débardage consiste alors à pousser avec la lame frontale du débusqueur, ou plus souvent à traîner les grumes accrochées au treuil arrière.

Le traînage mécanisé est particulièrement adapté aux bois de grande longueur, mais il peut être source de dégâts importants sur les sols, notamment si les engins viennent à proximité de chaque grume à sortir de la parcelle plutôt que de procéder à des regroupements préalables ou de privilégier le treuillage.



#### 2. Le portage

Il repose sur l'intervention, soit d'un porteur forestier, soit d'un tracteur agricole avec une remorque forestière dotée d'un grappin. Dans les deux cas, les bois, nécessairement de faible longueur (en général moins de 6 mètres), sont chargés sur la remorque ou le châssis du porteur et sont transportés depuis le site d'abattage jusqu'au lieu du dépôt temporaire.

Comme pour le traînage mécanisé, cette intervention peut être source de dégâts importants sur les sols. Et elle ne peut être envisagée que dans des configurations de sites et de peuplements permettant l'intervention d'un engin mécanisé.

### 3. Le débardage par câble aérien

Le principe de cette technique de débardage est de suspendre à un câble aérien les grumes ou les billes, et de les transporter ainsi depuis le lieu d'abattage jusqu'au site de dépôt.

En pratique, deux grands types de système peuvent être envisagés :

- les câble-mâts, où un mât monté à l'arrière d'un tracteur, sur le châssis d'un porteur, etc., surélève un câble porteur le long duquel circule le chariot qui transporte les bois à débarker. Les treuils qui commandent les va-et-vient du chariot sont associés au mât et imposent la mise en place de plusieurs câbles (câble porteur, câble tracteur, câble de retour) ;
- les chariots autotractés qui circulent le long d'un câble unique accroché à différents arbres.

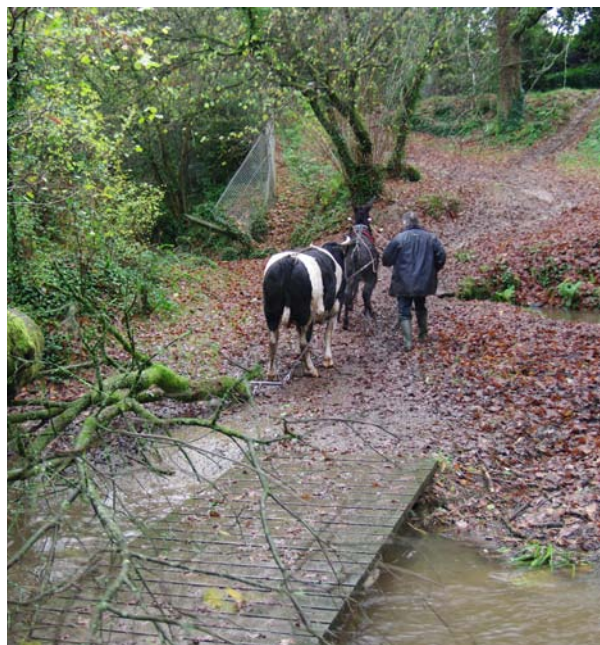
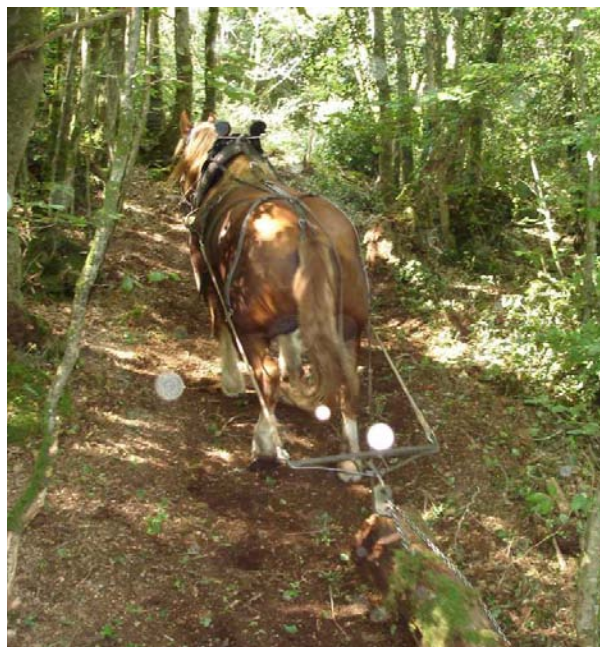
Cette technique mise en œuvre en zone humide permet de s'affranchir des difficultés de circulation en zone humide, et de limiter au minimum les dommages à l'environnement. Par contre, il s'agit d'une opération reposant sur un dispositif complexe et long à mettre en œuvre et qui suppose une bonne coordination du chantier.



### 4. Le débardage par traction animale

Le débardage à l'aide d'animaux de trait constitue une solution intéressante dans de nombreuses configurations de zones humides : terrains pentus, micro-accidents topographiques, milieux fragiles, sites à faible accessibilité, etc. En outre, la traction animale permet de réaliser un travail de qualité, avec une réduction considérable du compactage des sols par rapport à un débardage mécanisé.

Par contre, les animaux doivent faire l'objet de soins et d'attentions pendant le chantier, et être utilisés sur des distances de débardage courtes (le chiffre de 200 mètres est régulièrement cité dans les documents consultés). Enfin, il est indispensable d'utiliser un équipement (notamment harnais et jougs) appropriés pour pouvoir utiliser au mieux la force de traction de l'animal.



### Le conditionnement – Le façonnage

Le conditionnement des bois issus de la parcelle exploitée repose sur différentes opérations, fonction de la valorisation programmée. Cette dernière est elle-même dépendante de la nature des essences, des caractéristiques des produits exploités, de l'existence de filières ou d'opportunités de valorisation :

- Les bois de longueur et de configuration intéressante sont tronçonnés aux dimensions attendues et directement exportés. Leur façonnage et leur ébranchage intervient nécessairement sur le site d'abattage lorsque la coupe est réalisée par une abatteuse, mais peuvent être réalisés sur la place de dépôts dans le cas d'une coupe semi-mécanisée. Les bois de petite taille et les rémanents sont alors plus facilement récupérés.
- Les bois sans intérêt spécifique et de dimension réduite sont tranchés voire fendus pour un usage en tant que bois de feu.
- Ces mêmes bois ainsi que les rémanents peuvent être déchetés sous forme de plaquettes (valorisation sous forme de paillage, en bois-énergie, etc.) à l'aide d'une déchiqueteuse. Ce broyage peut alors être réalisé :
  - > sur la parcelle avec des broyeurs de petite ou moyenne capacité ;
  - > en bord de route ou sur la place de dépôts avec des broyeurs de forte capacité, montés sur châssis de camions.



### Le dessouchage

En fonction des objectifs retenus pour le déboisement et en fonction de l'usage éventuel de la parcelle après déboisement, trois stratégies peuvent être envisagées :

#### 1. Le maintien sur place des souches

Il ne peut s'envisager que pour des espèces qui ne rejettent pas sur souche. Dans le cas contraire, la formation plus ou moins rapide de cépées aboutirait à un taillis et à rendre caduques les opérations réalisées.

À l'inverse, le maintien sur place des souches présente l'intérêt de réduire le nombre d'opérations sur la parcelle.

#### 2. L'arrachage des souches

Celui-ci peut être réalisé :

- manuellement à l'aide de treuils ou de palans (par exemple de type Tirfor) ;
- mécaniquement à l'aide d'une mini-pelle ou d'une pelleteuse à chenille équipée soit d'un godet à dents, soit d'une dent « Becker » ;
- mécaniquement à l'aide d'un treuil attelé à un tracteur agricole ou monté sur tracteur forestier ou débusqueur.

Dans ce dernier cas, la force de traction, moyenne sur un tracteur agricole et importante sur engins forestiers, peut être mise à profit pour procéder à un arrachage complet des ligneux tels que les saules ou bouleaux, tout en restant en dehors ou en limite d'une zone sensible (sols à faible portance, milieux fragiles et d'intérêt, etc.).

L'intérêt de cette stratégie est de pouvoir procéder à une exportation complète du ligneux tout en réduisant les impacts sur le milieu et de réaliser l'ensemble des opérations de coupe, d'ébranchage et de façonnage sur la place de dépôts.

Par ailleurs, l'arrachage des souches aboutit, dans un premier temps, à la création de trous ou d'excavations dans le terrain :

- Ces derniers peuvent permettre la formation de gouilles qui contribuent à une diversification des habitats, intéressante sur le plan floristique et faunistique.
- À l'inverse, et notamment si l'objectif de déboisement est la restauration d'une prairie humide, ces trous sont des sujétions qui peuvent se révéler importantes et justifier leur comblement. Un arrachage à la pelleteuse munie d'un godet offre alors l'intérêt de profiter de cet outil pour procéder à un nivellement et un lissage du terrain, après arrachage.



### 3. Le rognage des souches

Cette stratégie repose sur l'intervention d'une rogneuse dont le principe est de débiter la souche en petits fragments et de les araser sous le niveau du sol.



### Le nettoyage de la parcelle

En fin de chantier, il subsiste un volume plus ou moins important de rémanents, en fonction des modalités retenues pour les étapes précédentes :

- branchages, débris de bois divers, etc., si l'ébranchage intervient sur le site d'abattage ;
- souches si l'arrachage de ces dernières est programmé.

Dès lors, deux cas de figure peuvent être dans ce cas distingués :

- une mise en andain des rémanents sans leur élimination, soit sur la parcelle exploitée, soit sur une zone de stockage : l'opération requiert alors l'intervention d'une pelle mécanique ou d'un débusqueur doté d'un grappin ;
- un nettoyage lourd avec une suppression des rémanents d'exploitation : l'opération peut impliquer l'intervention de déchiqueteuse éventuellement associée à une pelle mécanique, et/ou d'un broyeur forestier.



## Les principaux types d'itinéraires techniques

La présentation précédente des principales étapes d'un chantier de déboisement révèle la grande diversité des itinéraires techniques qui peuvent être mis en œuvre.

Cette diversité tient :

- aux modes opératoires retenus pour chacune des étapes : bûcheronnage manuel ou mécanisé, débardage avec un débusqueur, un porteur, par câble aérien ou par traction animale, nettoyage simple ou lourd de la parcelle, etc. ;
- à la chronologie de certaines opérations : ébranchage juste après la coupe ou après le débardage, broyage/déchiquetage sur parcelle ou sur place de dépôt, etc. ;
- aux choix faits pour certaines étapes : façonnage, dessouchage, etc.

Pour éviter de multiplier leur nombre, les itinéraires techniques déclinés ci-après sont cantonnés aux opérations de coupe/abattage et de débardage. Pour les opérations de conditionnement/façonnage, de dessouchage et de nettoyage de la parcelle, le lecteur pourra s'appuyer sur les éléments fournis précédemment.

Quatre itinéraires techniques ont été différenciés :

- **Itinéraire 1** : bûcheronnage semi-mécanisé (à la tronçonneuse) et débardage par traction animale ;
- **Itinéraire 2** : bûcheronnage semi-mécanisé et débardage mécanisé classique, soit par traînage (à l'aide d'un tracteur agricole ou forestier, ou d'un débusqueur), soit par portage ;
- **Itinéraire 3** : bûcheronnage mécanique (à l'aide d'une abatteuse) et débardage mécanique classique (par traînage ou par portage) ;
- **Itinéraire 4** : bûcheronnage semi-mécanisé et débardage par câble aérien.

## Aspects réglementaires

- **Au regard du code forestier, le défrichement est défini comme étant l'ensemble des opérations qui ont pour effet de détruire l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière (article L.311-1).**
  - > Au sein d'un espace boisé classé, le défrichement est interdit. Il est refusé de plein droit.
  - > En dehors des espaces boisés classés, deux cas de figure sont à distinguer :
    - au sein d'un bois de moins de 2,5 hectares, le défrichement est libre ;
    - au sein d'un bois de plus de 2,5 hectares, le défrichement est soumis à autorisation, et ce quelle que soit la surface défrichée. La demande d'autorisation est instruite par la Direction départementale des territoires et de la mer.

Pour les bois des collectivités (communes, etc.) ou des établissements publics, une autorisation est toujours requise.

- > Au regard du code de l'urbanisme, certains bois peuvent être inventoriés comme éléments du paysage à protéger au titre de l'article L.123-1-5.
- > Dans ce cas, leur suppression doit faire l'objet d'une déclaration auprès de la mairie – Se renseigner auprès de la mairie.
- > Un défrichement réalisé dans un boisement situé en intégralité ou pour partie dans une zone Natura 2000 doit faire l'objet d'une évaluation des incidences Natura 2000 – Se renseigner auprès de la Direction départementale des territoires et de la mer (DDTM).
- > Enfin, un déboisement intervenant en site inscrit ou en site classé doit faire l'objet respectivement d'une déclaration ou d'une autorisation. Dans les deux cas, le service instructeur est la DDTM qui sollicitera l'avis du Service territorial de l'architecture et du patrimoine - Se renseigner auprès de ces services.



## La description des itinéraires techniques

ITINÉRAIRES	Itinéraire 1 « Bûcheronnage semi-mécanisé et débardage par traction animale »		Itinéraire 2 « Bûcheronnage semi-mécanisé et débardage mécanisé »	
	Outils	Traction / Porte-outil	Outils	Traction / Porte-outil
OPÉRATIONS	COUPE - ABATTAGE	Tronçonneuse		- Tronçonneuse
	DÉBARDAGE	Remorque <sup>(1)</sup> Remorque <sup>(1)</sup> grumière	- Traction animale	- Débusqueur : 150 à 250 CV - Porteur : 140 à 240 CV
ADAPTATIONS AUX CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Itinéraire adapté à des terrains peu accessibles et à configuration contraignante.</li> <li>- Itinéraire générant des impacts faibles sur les sols.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Itinéraire adapté à des terrains et des peuplements accessibles à des engins motorisés.</li> <li>- Risque de dégâts sur les sols en fonction de leur portance et de l'organisation du chantier.</li> </ul>	
CONTRAINTES TECHNIQUES	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nécessité d'une réelle connaissance des animaux de trait.</li> <li>- Nécessité d'avoir du matériel adapté à la traction animale.</li> <li>- Faible productivité globale.</li> <li>- Distances de débardage limitées.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terrains avec pentes faibles</li> </ul>	
COÛT	<u>35 - 40 € /stère<sup>(2)</sup></u>		<u>20-30 € / stère<sup>(2)(3)</sup></u>	
ÉCOBILAN	A		D	



Le recours au débardage par traction animale est judicieux dans des secteurs sensibles ou difficiles d'accès

<sup>(1)</sup>Matériel adapté à la traction animale.

<sup>(2)</sup>Coût incluant un débardage sur 100 mètres maximum.

<sup>(3)</sup>Coût avec débusqueur à treuil ou tracteur à pince.

ITINÉRAIRES	Itinéraire 3 « Bûcheronnage mécanique et débardage mécanisé »		Itinéraire 4 « Bûcheronnage semi-mécanisé et débardage par câble aérien »	
	Outils	Traction / Porte-outil	Outils	Traction / Porte-outil
OPÉRATIONS	COUPE - ABATTAGE	- Abatteuse à roues : 250 à 350 CV	- Tronçonneuse	
	DÉBARDAGE	- Débusqueur : 150 à 250 CV - Porteur : 110 à 240 CV	- Câbles / Câbles mâts avec treuil	- Puissance de moteur : 110 à 130 CV
ADAPTATIONS AUX CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES	- Itinéraire adapté à des terrains et des peuplements accessibles à des engins motorisés. - Risque élevé de dégâts importants sur les sols.		- Itinéraire adaptable à toutes les configurations de site. - Itinéraire permettant la quasi-absence de dégâts sur les sols. - Débardage des arbres avec les branches plus facile.	
CONTRAINTES TECHNIQUES	- Terrains avec pentes faibles.		- Itinéraire à privilégier pour des volumes de bois relativement importants. - Mise en place du chantier longue et devant être rigoureuse.	
COÛT	<u>10 - 15 € /stère<sup>(1)</sup></u>		<u>60 - 75 € / stère<sup>(1)</sup></u>	
ÉCOBILAN	E		B	



Les dents métalliques montées sur pelleteuse permettent de réduire les souches en gros copeaux

<sup>(1)</sup>Coût n'incluant que le débardage jusqu'à la place du dépôt.

## *Le devenir des bois, les filières d'exportation*

En fonction des essences et de leur conformation, les bois issus d'un déboisement d'une zone humide peuvent avoir différents débouchés :

- Le bois d'œuvre (menuiserie, charpente) : il correspond pour l'essentiel à du peuplier ou à des résineux plantés sur des landes humides.
- Le bois d'industrie : les bois de petit diamètre ou de qualité inférieure peuvent être valorisés pour la production d'emballages (cagettes, bourriches, etc.), de caisses ou de palettes.
- Le bois-énergie : cette filière de valorisation peut exploiter le bois sous forme de bûches et de rondins, ou sous forme de plaquettes.
- Le paillage : cette valorisation s'inscrit dans une approche locale mais peut constituer une réelle opportunité avec des débouchés auprès des collectivités, des pépiniéristes, etc.

## *La période pour réaliser les travaux*

En premier lieu, le déboisement est à réaliser de façon préférentielle en périodes hors sève. Ces périodes offrent plusieurs avantages :

- la gestion du chantier est facilitée par le caractère réduit de la strate herbacée au sol et par l'absence de feuilles dans les arbres et les arbustes. La prise au vent est alors plus faible ce qui constitue un intérêt notamment si le principe d'un débardage des arbres complets est retenu ;
- le bois est moins sensible aux attaques de parasites et son temps de séchage est plus réduit, du fait d'une teneur en eau réduite ;
- le chantier a des impacts sur la faune plus limités par rapport à la reproduction.

En second lieu, au sein des périodes hors sève, l'hiver peut être une saison contraignante :

- la forte hydromorphie des sols réduit leur portance et le risque de dégâts importants ou très importants sur ces derniers peut être significativement accru ;
- le boisement peut constituer un abri pour des espèces d'intérêt patrimonial en hibernation : c'est par exemple le cas de chauve-souris (oreillard roux, murin de Bechstein, barbastelle d'Europe).

In fine, la meilleure période pour un déboisement paraît être septembre/octobre.

## **Pour en savoir plus**

- **PISCHEDDA D. et al, 2009 – Pour une exploitation forestière respectueuse des sols et de la forêt « PROSOL » : guide pratique, FCBA, ONF, 110 p.**



La restauration de talus de fond de vallée est stratégique pour la gestion de l'eau

132

Itinéraires

## Création de talus en limite de zones humides

La présente fiche expose les itinéraires techniques relatifs à la création de talus, lorsqu'ils sont implantés à la limite supérieure des zones humides, en bas de versant ou en ceinture de bas-fonds. Ces talus en limite de bas-fonds marquent clairement la limite entre les terres hautes pouvant être vouées aux cultures et les terres humides à vocation de prairies naturelles.

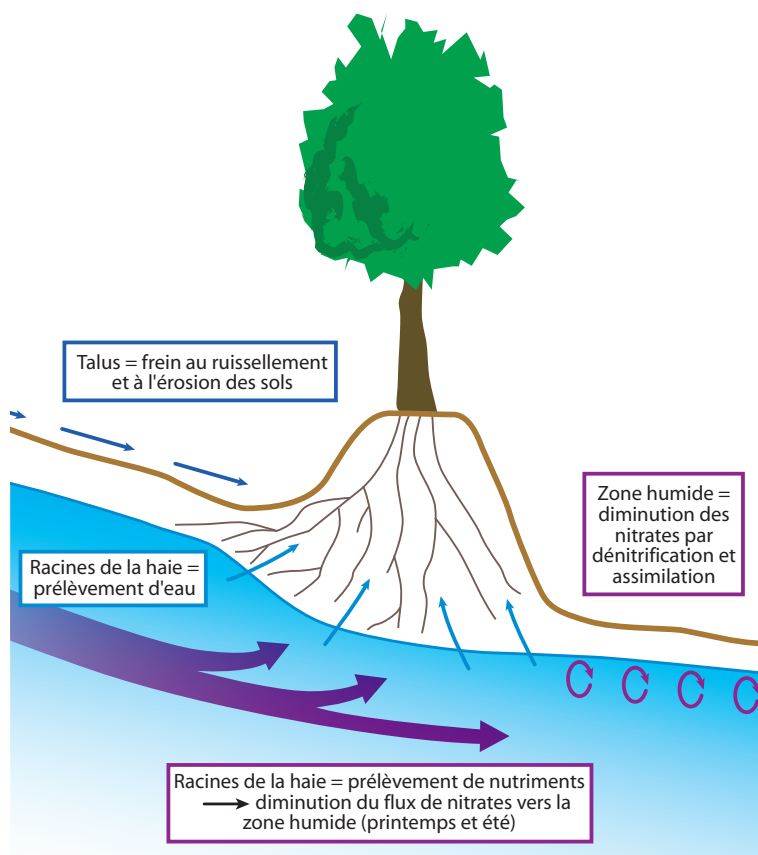
Le présent guide n'aborde ni les itinéraires techniques relatifs à la plantation de haies, ni ceux concernant l'entretien du talus (cf. rubrique « Pour en savoir plus », en fin de fiche).

### *Quelques rappels sur les fonctions hydrologiques du talus*

Le bocage influence les écoulements de surface essentiellement grâce aux talus en travers de la pente. Ces derniers freinent les flux d'eau et de matière par leur relief et ainsi limitent l'érosion et l'intensité des crues.

Les talus plantés d'une haie vont également avoir une influence sur la circulation des eaux de subsurface et des nutriments qui y transitent, principalement au printemps et en été. La haie opère à son niveau un prélèvement d'eau et de nutriments (nitrates notamment).

Ces différentes incidences sont particulièrement efficaces en bas de versant où la nappe est plus proche de la surface du sol et sont d'autant plus marquées que la haie est développée.



## Les principaux types d'itinéraires techniques

Trois grands types d'itinéraires techniques peuvent être différenciés :

- La construction de talus au tractopelle (itinéraire 1) ou à la pelleuse (itinéraire 2) : ce sont les deux itinéraires les plus fréquemment employés. Dans la plupart des cas, ils intègrent un prélèvement de terre sur la (ou les) parcelle(s) adjacente(s).

Mais la terre peut être également issue d'apports extérieurs (option).



- La construction de talus avec une charrue forestière (itinéraire 3) : depuis quelques années, cette nouvelle technique a été développée à l'échelle de la Bretagne. Elle constitue le troisième itinéraire technique proposé.



- La construction manuelle de talus : elle est évoquée pour mémoire. Les paysans bretons construisaient autrefois des talus selon des procédés encore connus, qui font l'objet de remises en pratique locales et d'amélioration. Le principe est de constituer un noyau de pierres et de terre, puis de construire deux murs de pelouse entre lesquels le remplissage est assuré par un bourrage de terre.

## La description des itinéraires techniques

ITINÉRAIRES	Itinéraire 1 « Talus au tractopelle »		Itinéraire 2 « Talus à la pelleuseuse »		Itinéraire 3 « Talus à la charrue »	
	Outils	Traction / Porte- outil	Outils	Traction	Outils	Traction
OPÉRATIONS	SOUS-SOLAGE PRÉALABLE	- Sous-soleuse - Tracteur 100 CV	- Sous-soleuse - Tracteur 100 CV			
	APPORT DE TERRE (en option)	- Remorque - Tracteur 70-80 CV	- Remorque - Tracteur 70-80 CV			
	CRÉATION DU TALUS	- Tractopelle	- Pelleuseuse à chenille (20 tonnes)	- Charrue forestière	- Tracteur 100 CV et plus	
ADAPTATIONS AUX CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Matériel adapté aux sols portants et peu humides.</li> <li>- Matériel permettant la réalisation de talus élevés (1,20 - 1,40 m).</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Matériel adapté à des sols humides et/ou peu portants.</li> <li>- Matériel adapté pour des fortes pentes.</li> <li>- Matériel permettant la réalisation de talus élevés (1,20 - 1,40 m).</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Matériel à éviter sur sols à fortes pentes.</li> <li>- Matériel à éviter sur sols peu profonds et à fortes charges de cailloux.</li> <li>- Matériel ne permettant la réalisation que de talus bas (0,60 - 0,80 m).</li> </ul>	
ASPECTS ET CONTRAINTES TECHNIQUES	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intégrer la longueur réduite du bras : largeur de décapage de la terre plus faible ou circulation plus importante du tractopelle.</li> <li>- Privilégier les godets assez larges (plus de 60 cm).</li> <li>- Utiliser éventuellement les godets à fossés pour lisser les côtés.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Matériel de plus forte puissance (intérêt) mais de plus gros gabarit (contraintes pour l'accès).</li> <li>- Privilégier les godets assez larges (plus de 60 cm).</li> <li>- Utiliser éventuellement les godets à fossés pour lisser les côtés.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nécessité de disposer d'un tracteur puissant (plus de 100- 110 CV, quatre roues motrices).</li> <li>- Itinéraire plus rapide dans la réalisation du talus (d'où un coût plus faible).</li> <li>- Itinéraire impliquant un réel savoir-faire de l'opérateur.</li> </ul>	
COÛT non compris l'apport de terre extérieure	5 à 7 € HT/ml		6 à 8 € HT/ml		3 à 4 € HT/ml	
ÉCOBILAN	C		D		B	

## Aspects réglementaires

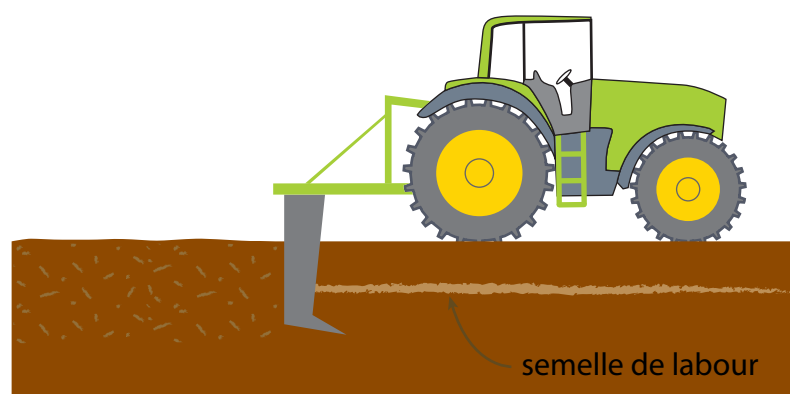
- La création de talus peut être soumise à autorisation ou à déclaration dans plusieurs cas :
  - > si le nouveau talus est implanté dans la zone humide (option à éviter), sa création relève de la loi sur l'eau : procédure de déclaration au titre de la rubrique 3.3.1.0. (le « remblai » de zone humide d'une surface de 1000 à 10 000 m<sup>2</sup> est soumis à déclaration, et à autorisation au-delà de 10 000 m<sup>2</sup>) ;
  - > la création d'un talus en site classé ou en site inscrit doit faire l'objet, dans le premier cas, d'une autorisation et, dans le second cas, d'une déclaration. Dans les deux cas, le service instructeur est la Direction départementale des territoires et de la mer (DDTM) qui sollicitera l'avis du Service territorial de l'architecture et du patrimoine (STAP) - Se renseigner auprès de ces services.
- Le talus boisé, d'une largeur inférieure à 10 m, ainsi que le talus non boisé, d'une largeur comprise entre 1 et 5 m, entrent dans le calcul de la surface équivalente topographique à réaliser au titre des BCAE (seuil minimum de 3 % en 2011), sous réserve d'un entretien mécanique et non chimique. Dans les deux cas, ces éléments topographiques sont en outre admissibles aux DPU et éligibles aux aides de la PAC. Se renseigner auprès de la Direction départementale des territoires et de la mer (DDTM).
- Le talus nouvellement créé peut faire l'objet d'une protection dans le cadre du Plan local d'urbanisme (PLU), en étant recensé en tant qu'élément du paysage à protéger au titre de l'article L123-1-5 du code de l'urbanisme.

### Les étapes de la création d'un talus

#### La préparation de l'emprise du talus

Si le talus est créé sur une prairie âgée ou sur un labour, la première étape consiste à faire un sous-solage en profondeur pour casser la semelle de labour et/ou émietter le terrain. Cette opération permet un meilleur ancrage du futur talus et est indispensable en prévision de plantations.

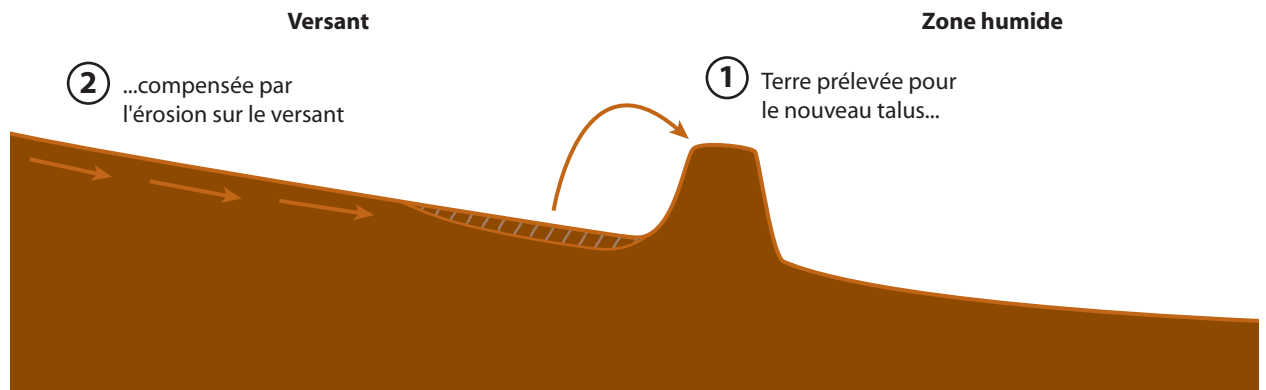
A défaut, un piochage préalable avec le godet de la pelleteuse ou du tractopelle peut permettre de « casser » la surface de l'emprise du talus.



Il est essentiel de bien positionner le nouveau talus de ceinture à la limite supérieure de la zone humide (et non pas au sein de cette dernière). De même, il est important d'appréhender l'assise foncière sur laquelle le talus se situera et de prévoir un accès à la zone humide. Celui-ci peut consister en une ouverture dans le nouveau talus aménagée sous forme de chicane qui freine l'arrivée d'eau de la parcelle amont sur la zone humide.

### L'apport de terre végétale

- En cas de prélèvement de la terre sur site, celui-ci interviendra préférentiellement en amont pour deux raisons :
  - > à court terme, le décapage en amont évite une érosion et un entraînement de particules du sol qui se retrouvent bloquées par le talus ;
  - > à moyen ou long terme, l'érosion viendra accumuler de la terre contre ce talus, et ce d'autant plus rapidement que la pente du versant est forte.



- En cas d'apport de terre extérieure (option), cette étape intègre la répartition du matériau le long du futur talus.



Avant de prélever de la terre sur la parcelle limitrophe, s'assurer qu'il n'existe pas des stocks disponibles suite au curage de fossés, à des travaux dans les exploitations agricoles ou les lotissements, à des aménagements locaux, etc. Cette terre sera plus utile sur un talus qu'en décharge, sous réserve de connaître sa provenance et d'être sûr qu'elle n'est pas contaminée par des plantes invasives (renouée du Japon, herbes de la Pampa, etc.). En cas de doute sur ce point, il vaut mieux s'abstenir de réutiliser la terre et ainsi de contribuer à la diffusion de ces plantes invasives.





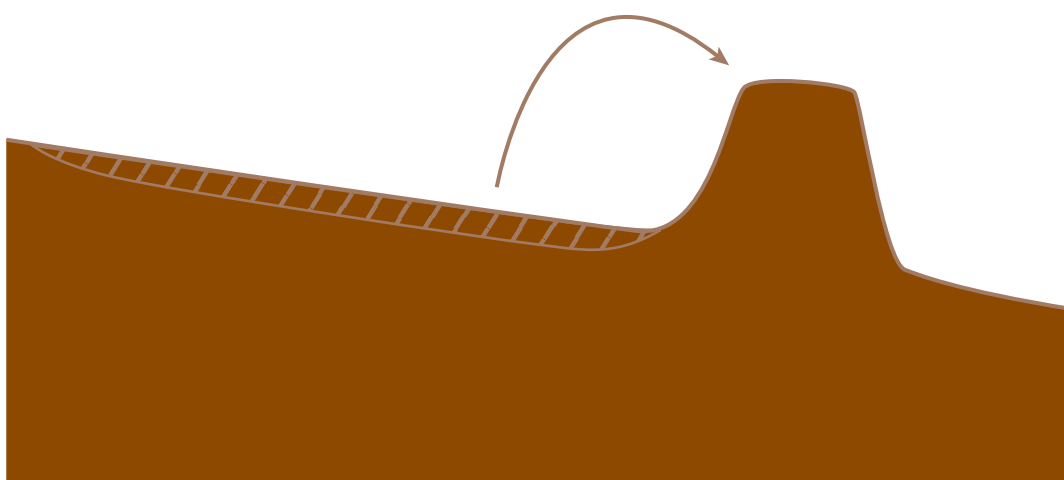
### Les modalités de décapage à la pelleuse ou au tractopelle

Les modalités de décapage, correspondant aux pratiques les plus couramment rencontrées sur le Finistère, consistent en un décapage avec grattage régulier sur la parcelle en amont du futur talus.

En fonction des dimensions souhaitées pour ce dernier, ce grattage de la terre peut intervenir sur une largeur variant de 5 à 15 mètres et sur une épaisseur de 10 à maximum 20 cm.

Remarque : dans le cas d'un grattage sur une prairie permanente, la zone décapée doit faire l'objet d'un réensemencement immédiat (dans le cas d'une prairie permanente, le retournement et la mise à nu sont proscrits).

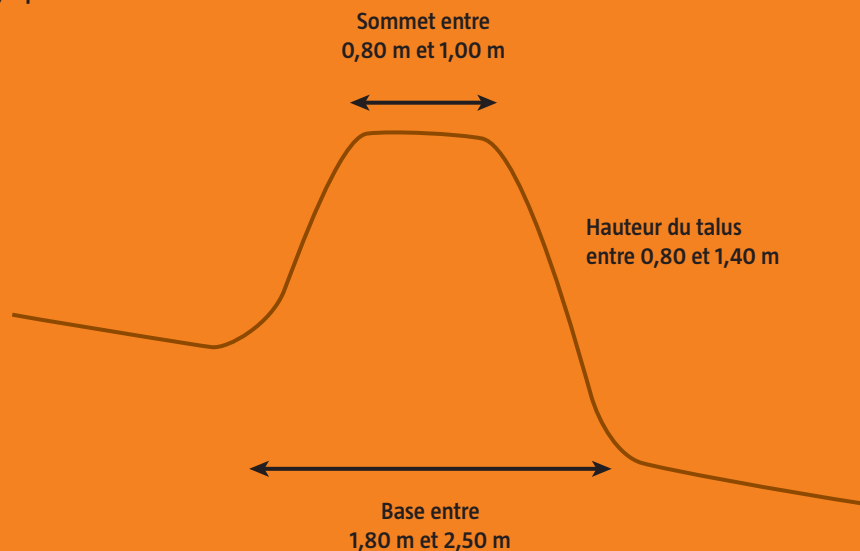
Grattage sur une largeur de 5 à 15 m  
et une épaisseur de 10 à maximum 20 cm



## Forme et dimensions des talus

Le Finistère recèle une grande diversité de talus dans leur forme et dans leur couverture végétale : simple levée de terre, talus-muret, talus enherbé ou colonisé par la fougère aigle, talus support de haies arbustives ou arborées, etc.

Les nouveaux talus sont constitués sur la base d'une forme trapézoïdale. Leurs dimensions peuvent varier en fonction des caractéristiques des talus en place et en fonction de la topographie.



### Le façonnage du talus

- Les talus montés à la pelleuse ou au tractopelle doivent faire l'objet d'un tassement régulier par pression du godet. Ce tassement est essentiel sur le cœur du talus pour assurer la cohésion de l'ensemble et une meilleure stabilisation de l'ouvrage.

Les flancs sont façonnés, soit au godet large, soit au godet à fossés, par tassement et lissage, ou par tranchage latéral. Le tranchage latéral permet de récupérer un peu de terre répartie sur l'emprise du chantier.

Le sommet du talus est nivelé, sans tassement excessif si sa plantation est prévue.



- Les talus montés à la charrue forestière impliquent le passage successif de l'outil (entre 5 et 7 passages).

Un premier passage vise à constituer la frontière « basse » du talus (côté zone humide). Puis des passages successifs réalisés sur une bande d'une largeur de 3 à 4 mètres permettent de remonter la terre en appui sur la première levée. Après les deux ou trois premiers passages, un premier tassement de la terre est assuré par le poids du tracteur disposé à cheval sur le talus en cours de construction. Un second tassement est réalisé de la même façon juste avant le dernier passage.

Celui-ci n'est pas tassé pour faciliter la plantation, qui, dans le cas de cet itinéraire technique, est fortement conseillée pour assurer la pérennité du talus.

Remarque : la création d'un talus à l'aide d'une charrue forestière implique tout particulièrement un réel savoir-faire de l'opérateur



### L'ensemencement du talus

Cet ensemencement est indispensable lorsque la terre constituant le talus est issue de parcelles labourées. Il l'est moins lorsque la terre provient d'une prairie permanente. Les graines déjà présentes germeront et le nouveau talus est colonisé par une végétation herbacée.

Si le choix est de ne pas planter une haie sur le sommet du nouveau talus, l'ensemencement doit alors concerner l'intégralité de ce dernier. Dans le cas contraire, le sommet du talus est couvert d'un paillage en prévision de la plantation, paillage réalisé avec de la paille de céréales ou de lin, des plaquettes ou des copeaux de bois, etc.

Enfin, l'ensemencement doit être réalisé avec un mélange d'espèces résistantes à la sécheresse, pouvant être composé par exemple de fétuque rouge, de trèfle blanc et de ray-grass anglais.



## Une haie sur talus : une importante source de biodiversité

La plantation d'essences locales présentes dans l'environnement bocager immédiat, accroît les fonctionnalités du talus et permet de reconstituer une trame bocagère avec de nombreux intérêts, outre ceux évoqués au début de la présente fiche : agronomique, écologique, paysager.

### **La période pour réaliser les travaux**

Cette période est à définir en concertation avec les agriculteurs concernés et en fonction de la rotation culturale pratiquée sur la parcelle où est prélevée la terre.

De façon générale, les travaux sont à réaliser lorsque les sols sont humides, mais non détrempés.

La période la plus favorable pour la réalisation de talus est le début de l'automne, de septembre à novembre. En outre, la période hivernale qui lui fait suite limite le développement des adventices et permet éventuellement de retarder le paillage.

Les travaux de création de talus peuvent également être envisagés au début du printemps, de mars à mai si les conditions climatiques et les rotations culturales le permettent. Dans ce cas, le paillage du talus doit être assuré dans la continuité, pour éviter le développement d'une forte densité d'adventices.

## **Pour en savoir plus**

- **L'arbre, la haie, le talus - Les guides du Conseil général du Finistère :**
  - > **Les paysages bocagers du Finistère, plaquette.**
  - > **Les talus : guide de reconstruction.**
  - > **Les haies bocagères : guide de plantation.**
- **Le bocage, les bonnes pratiques : comment renouveler le bocage ?**  
Comité de bassin versant du Léguer, Conseil général des Côtes d'Armor, plaquette - 4 p.

[www.ville-lannion.fr/plaquette\\_technique\\_renouveler\\_bocage.pdf](http://www.ville-lannion.fr/plaquette_technique_renouveler_bocage.pdf)



Des ouvrages hydrauliques permettent d'optimiser la gestion écologique de certains plans d'eau

# Restauration d'ouvrages hydrauliques

141

Itinéraires

La présente fiche est relative à la restauration des ouvrages hydrauliques dont le rôle est déterminant pour l'existence d'une zone humide :

- les ouvrages assurant la rétention de l'eau (digues) ;
- les ouvrages permettant la gestion des niveaux de l'eau (vannages et autres dispositifs).

L'entretien et la gestion des ouvrages d'alimentation en eau et ceux permettant sa circulation - les étiers et les chenaux - ont fait l'objet de très nombreuses publications du Forum des Marais Atlantiques (FMA), vers lesquelles le lecteur peut s'orienter.

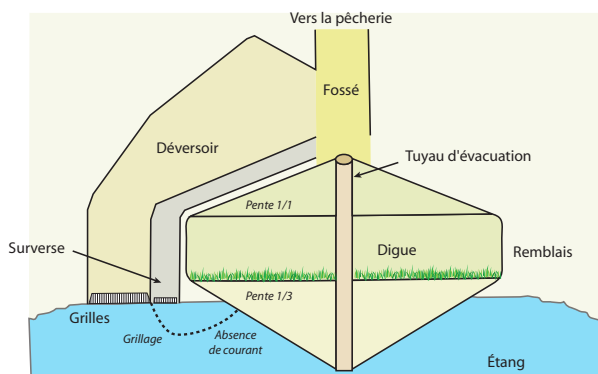
Enfin, les seuils et barrages en rivière relèvent plutôt de problématiques liées à la dynamique des écoulements. Ils ne sont donc pas traités dans ce guide.

## *Rappel sur la nature et le rôle des ouvrages hydrauliques de rétention et de gestion des niveaux de l'eau*

Le plus souvent, ce sont les caractéristiques naturelles d'un site qui déterminent son statut de zone humide. A l'inverse, dans le cas des étangs ou de certains marais endigués, les caractéristiques des zones humides résultent des aménagements humains.

Les étangs ont généralement été créés artificiellement par construction d'une digue constituée de matériaux argilo-sableux compactés et barrant une dépression. Plusieurs ouvrages permettent le maintien et le contrôle des niveaux d'eau :

- A l'aval de l'étang, des ouvrages (bondes, moines) permettent de réguler le niveau de l'eau. Ces ouvrages demandent un suivi régulier, et des opérations de maintenance : réparation des pièces dégradées, dégagement des ouvrages envasés... ;
- L'alimentation en eau de l'étang par l'amont peut être contrôlée par des ouvrages, et l'étang lui-même peut être équipé d'un canal de dérivation permettant de faire transiter l'eau durant les vidanges. Ce réseau doit être entretenu régulièrement ;
- A l'exutoire ou dans le plan d'eau peuvent exister des ouvrages particuliers destinés à la récupération des poissons lors des opérations de pêche (« pêcherie ») ;
- Un déversoir de crue peut être nécessaire si l'étang recueille les eaux d'un vaste bassin versant.



## Le rôle essentiel des fluctuations de niveau de l'eau

Les fluctuations de niveaux d'eau au cours de l'année présentent une importance considérable pour l'écosystème. Il importe de connaître les fluctuations naturelles, résultant des apports (pluies, apports par la nappe) et des sorties (exutoire de l'étang, évaporation) et de se fixer des objectifs répondant aux besoins des espèces et des habitats de l'étang.

Souvent les acteurs locaux souhaitent maintenir un niveau élevé sur les étangs, pour faciliter la pêche ou offrir un paysage plaisant à leurs yeux. Sur le plan écologique, des fluctuations sont généralement préférables.

Au printemps, un niveau d'eau élevé peut être souhaitable pour protéger

les oiseaux nicheurs des roselières et assurer une bonne reproduction piscicole. A la fin de l'été et en automne, un niveau plus bas peut permettre le développement de vasières favorables aux limicoles ou aux plantes pionnières.

L'abaissement volontaire du niveau d'eau des étangs à finalité écologiques peut présenter un autre intérêt, celui d'augmenter le rôle de l'étang en matière d'écrêtement des crues.

Une méthode de travail peut être de se fixer une courbe théorique des fluctuations idéales de l'étang, et de réguler les ouvrages d'entrée et de sortie de façon à se rapprocher le plus possible de cet objectif.

Des assèchements complets de l'étang peuvent être souhaitables, de façon exceptionnelle pour réparer la digue ou les ouvrages, ou de façon régulière pour limiter l'envasement (minéralisation de la matière organique).

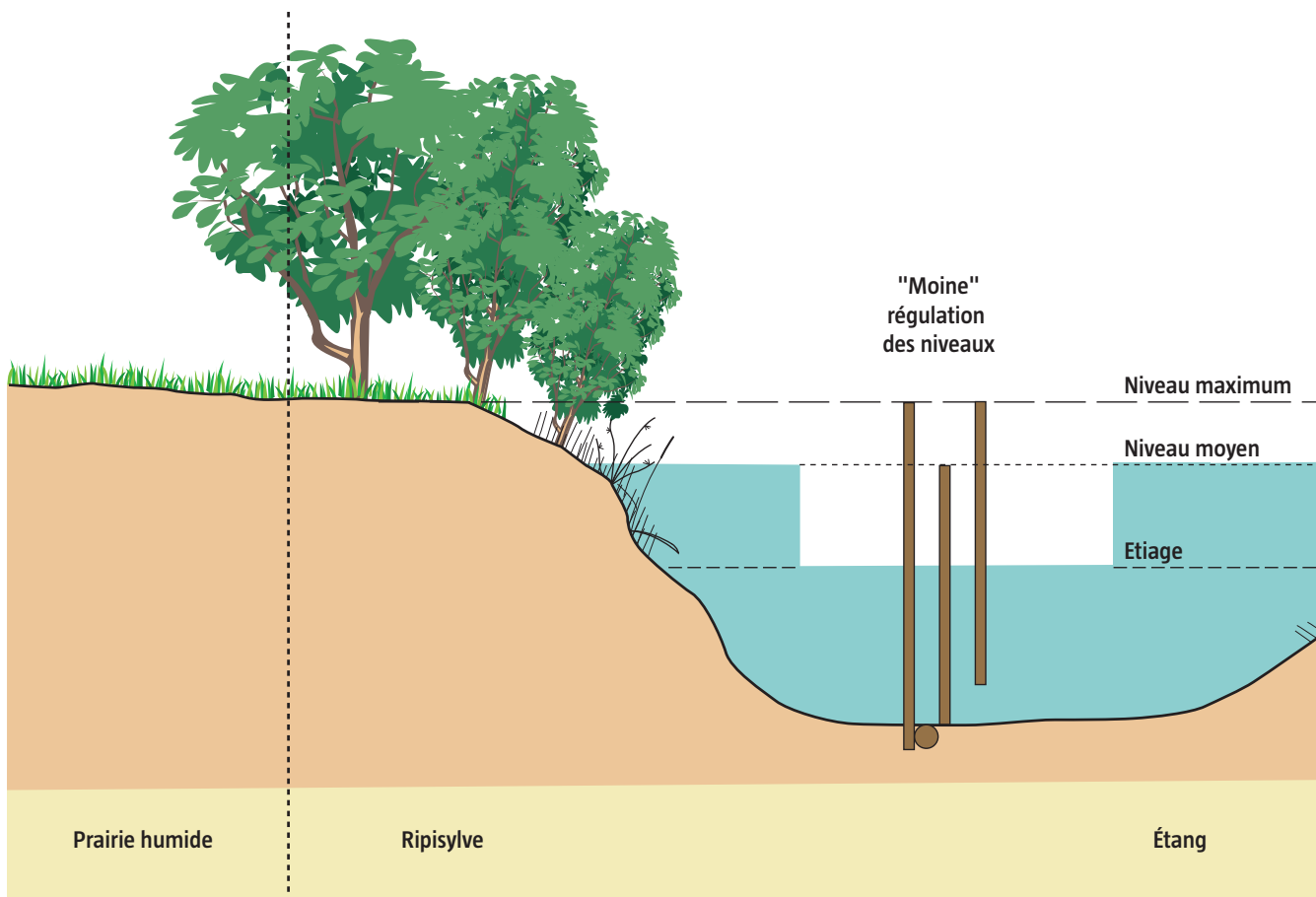
Quand cela est possible, des relèvements exceptionnels des niveaux d'eau peuvent être intéressants, par exemple pour éliminer des arbres colonisant une roselière.

## La nécessité d'une réflexion préalable

Le présent guide rappelle l'importance d'une réflexion amont avant toute opération de gestion ou d'aménagement de zone humide (cf. première partie).

Dans le cas de la restauration d'ouvrages hydrauliques, cette réflexion amont revêt un caractère important. A ce titre, il convient :

- de réaliser un diagnostic complet du fonctionnement hydraulique du site ;



- d'avoir une connaissance fine des milieux présents, des niveaux d'eau et des exigences des espèces présentes ;
- d'examiner l'état des ouvrages existants ;
- de s'interroger quant aux incidences des ouvrages à restaurer sur la continuité écologique, sur les usages et sur les paysages ;
- de clarifier le cadre juridique et réglementaire : existence légale des ouvrages, situation des travaux dans la nomenclature du code de l'environnement, etc.

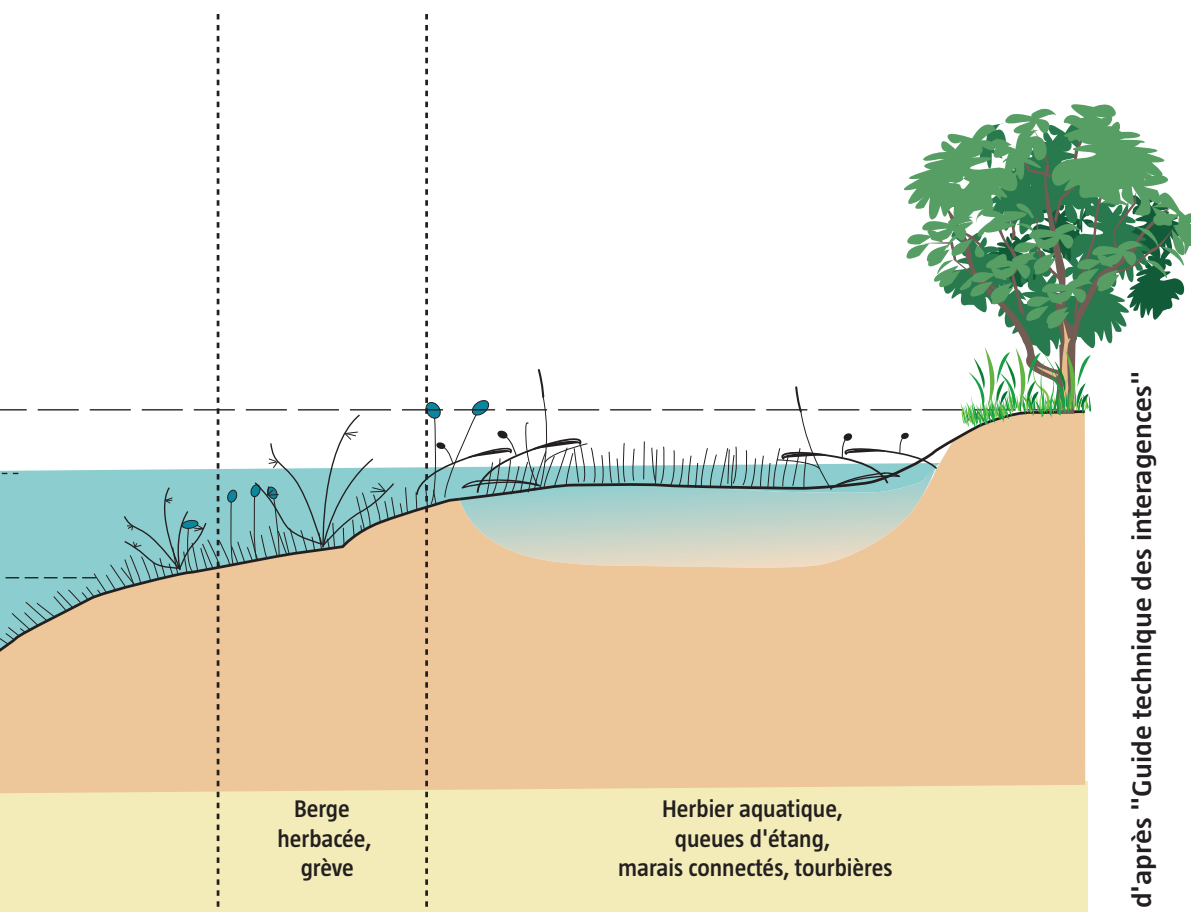
## Aspects réglementaires

Le SDAGE Loire-Bretagne stipule qu'il convient de limiter strictement la construction, d'apprécier l'opportunité du maintien ainsi que d'aménager la gestion des seuils, barrages\* et d'une façon générale de tout obstacle, dans le lit d'un cours d'eau, tant pour limiter les ralentissements nuisibles à la qualité de l'eau (envasement, eutrophisation) que pour permettre la libre circulation dans l'eau et sur l'eau.

Les barrages\* de plus de 2 mètres de haut et les digues de protection contre les inondations sont soumis à la réglementation (décret du 11 décembre 2007 et arrêté du 29 février 2008) imposant l'établissement d'un dossier technique de l'ouvrage et une surveillance dont une visite technique approfondie dont la périodicité varie selon leur importance, réalisée par un organisme agréé. Toute intervention sur ces ouvrages impose une étude complète, technique et environnementale.

Les seuils et barrages\* de hauteur strictement inférieure à 2 mètres ne rentrent pas dans la réglementation du décret du 11 décembre 2007 et de l'arrêté du 29 février 2008. Pour autant, la restauration d'ouvrages nécessite la mise en œuvre de techniques qui dépendent de la structure du barrage (en terre homogène, avec noyau argileux, en enrochements étanchés, en maçonnerie, etc.) et imposent l'intervention d'entreprises spécialisées.

*\*au sens réglementaire, les digues d'étang sont des barrages si elles interceptent les écoulements d'une rivière*

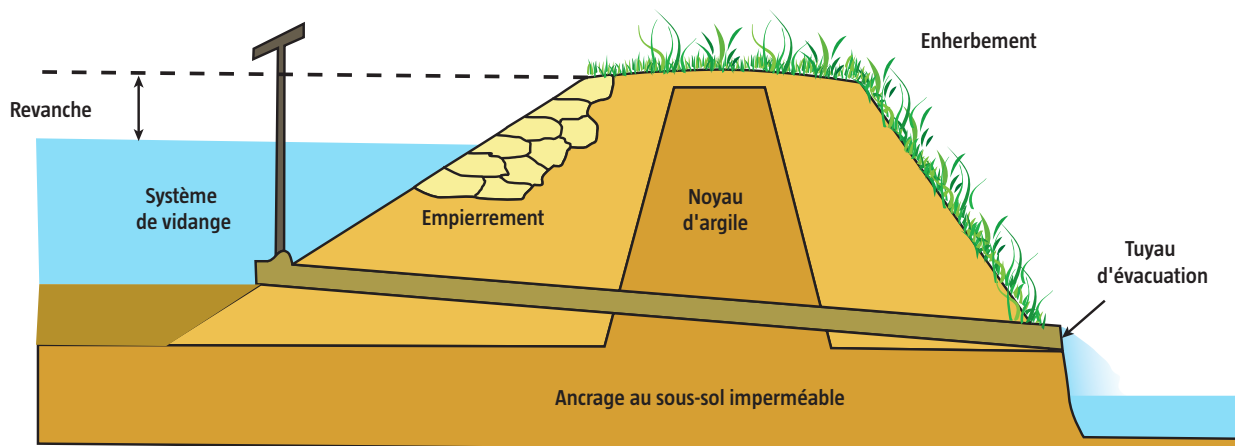


## Les ouvrages de rétention : les digues

### Le rôle des digues

Il y a lieu de distinguer :

- les digues en réseaux, qui ont pour effet de compartimenter certains marais, permettant une gestion indépendante des différents « casiers » ainsi délimités (ex : les polders) ;
- les digues barrant un talweg, transformant l'espace amont en étang ;
- les digues installées au niveau des marais littoraux, et dont le rôle est double : maintenir un certain niveau d'eau à l'amont (côté terre) et protéger le marais des entrées d'eau de mer.



"Guide de bonnes pratiques de gestion piscicoles d'étangs", SMIDAP

### Les causes de leur dégradation

C'est l'absence d'entretien qui est la principale cause de leur dégradation. Les désordres qui en résultent sont dus :

- aux effets mécaniques des racines des arbres et arbustes qui peuvent y proliférer (digue en terre) ou s'installer au pied ;
- aux effets mécaniques des intempéries : érosion, effet des vagues, du batillage (remous dus aux navires et embarcations), gel, etc. ;
- aux galeries créées par les animaux tel le ragondin ou le rat musqué.

### Leur restauration

Elle est dictée :

- par la nature et la structure de la digue : cette structure est fonction de sa hauteur, de la taille de l'étang et de la nature du sol ;
- par les causes de dégradation.

La restauration d'une digue peut nécessiter, en fonction de l'ampleur des dégradations constatées, quatre types d'intervention :

1. Le colmatage des fuites.
2. La réfection de la digue.
3. La protection contre l'érosion.
4. Le reprofilage partiel ou total de la digue.



### 1. Le colmatage des fuites :

Il est important de contrôler régulièrement une digue car les intempéries peuvent dégrader son sommet et ses côtés.

Il est cependant difficile de repérer l'endroit d'infiltration d'une fuite. Pour cela, il est conseillé de baisser progressivement le niveau d'eau de l'étang jusqu'à ce que la fuite s'arrête et de chercher l'infiltration à cette hauteur. Une fois la fuite repérée, les interventions les plus simples consistent à :

- > jeter en amont de la fuite un peu de bentonite (argile à fort pouvoir gonflant), qui peut être mélangée à de la terre finement tamisée : ce mélange entraîné par le courant d'eau provoqué par la fuite obstruera cette dernière,
- > renforcer et engazonner la zone restaurée.

En cas d'échec, il faut procéder à des travaux plus importants (cf. points 2 et 4).

### 2. La réparation de la digue :

Ce sont des travaux lourds réalisables par temps sec et stable. Il faut au préalable baisser le niveau d'eau de l'étang et laisser la digue se ressuyer correctement.

Les interventions seront ensuite dictées par l'origine des fuites :

- > si les fuites sont associées à des galeries de rongeurs (ragondins, rats, etc.), il faut :
  - les ouvrir et les combler complètement avec de l'argile,
  - disposer un voile d'étanchéité, en plaques de chlorure de polyvinyle imputrescible et inattaquable par les rongeurs,
  - ancrer un grillage métallique, contre le talus de la digue et le recouvrir ensuite par une terre de finition,
  - si les infiltrations sont dues aux racines, il faut :
    - couper les arbres, buissons et extirper les racines,
    - nettoyer les brèches jusqu'à atteindre une terre saine,
    - remplir avec de nouveaux matériaux et lier avec de l'argile gonflante.

Il faut contrôler régulièrement les zones travaillées pour s'assurer de l'efficacité de l'intervention.

### 3. La protection contre l'érosion :

Pour diminuer l'impact du battillage, un empierrement de la partie supérieure interne de la digue est souhaitable. Le fait aussi de laisser des zones de roseaux en écran à quelques distances des berges s'avère efficace.

Le déversoir et/ou la surverse permettent aussi de limiter l'érosion de la digue par ravinement lors des crues.

### 4. Le reprofilage partiel ou total

Comme pour les travaux localisés de réparation, il faut intervenir après une vidange. Il est impératif de :

- > creuser jusqu'au sous-sol imperméable pour assurer un ancrage suffisant,
- > préférer l'argile sableuse homogène et bannir l'humus, le bois, les pierres qui sont sources de fuites,
- > élever la digue par couches successives de 20 cm, compactées par passages répétées d'un engin de poids important (pelleteuse ou bulldozer).

Les proportions suivantes sont à conserver :

- > la largeur au sommet est égale à la hauteur,
- > la pente du côté extérieur sera de 1/1 ou 1/2,
- > la pente du côté intérieur sera de 1/3 (voir 1/4 pour des sols sableux),

En outre, le sommet de la digue doit être légèrement bombé longitudinalement afin qu'en cas de crue, l'eau passe par les surverses latérales.

Une revanche (différence entre la hauteur de la digue et la cote de la surface de l'étang) doit être prévue, en fonction des capacités d'évacuation du déversoir de crue, pour éviter que la digue ne soit submergée à la moindre augmentation du niveau de l'eau.

Il est indispensable de protéger la digue de l'érosion :

- > par un engazonnement qui contribue à stabiliser les matériaux. Note : ne jamais planter d'arbres (les racines sont cause d'infiltrations),
- > par un empierrement ou la mise en place de végétaux résistant aux vagues (carex, jonc) sur un géotextile du côté de l'étang, pour prévenir l'érosion par le battillage.

Enfin, il convient de s'assurer que le dispositif de surverse (évacuation de l'eau entrante en situation « normale ») et le déversoir de crue (évacuation de l'eau en cas d'apport massif) sont en bon état et adaptés aux conditions hydrologiques.

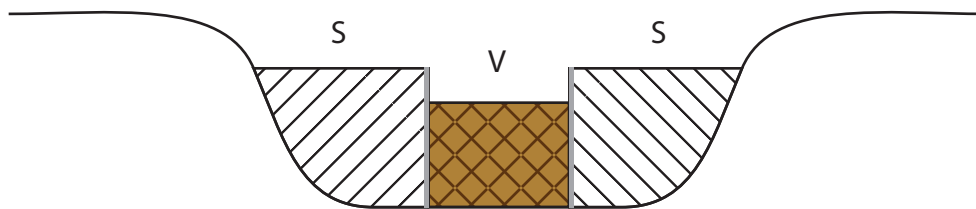
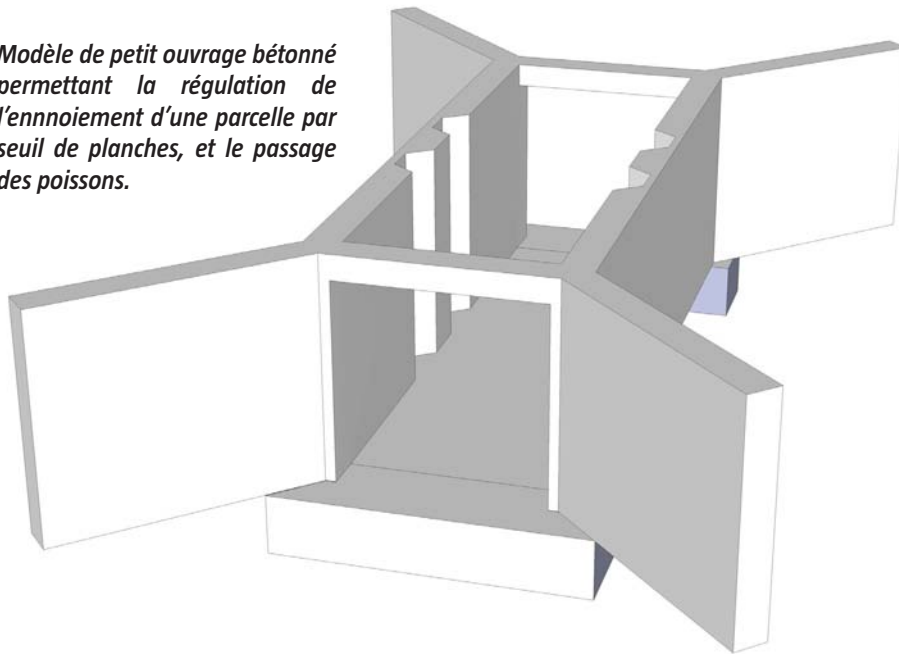
## Les ouvrages de régulation et de gestion

### Les différents types d'ouvrages

Il est possible de distinguer, selon leur rôle, deux types de dispositifs :

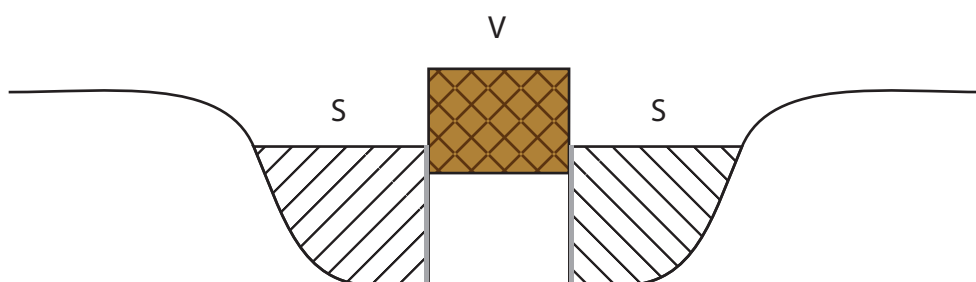
- ceux qui permettent de réguler les débits et les niveaux, pour une gestion « au fil de l'eau » et agissent sur les écoulements en surface : les vannages implantés sur les déversoirs ;

*Modèle de petit ouvrage bétonné permettant la régulation de l'enneigement d'une parcelle par seuil de planches, et le passage des poissons.*



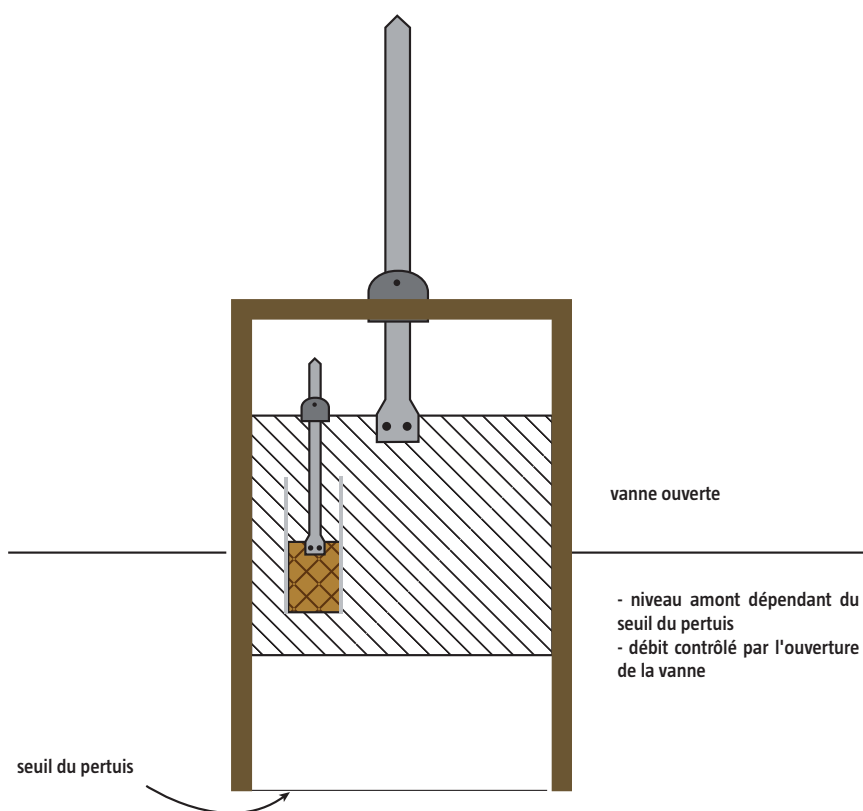
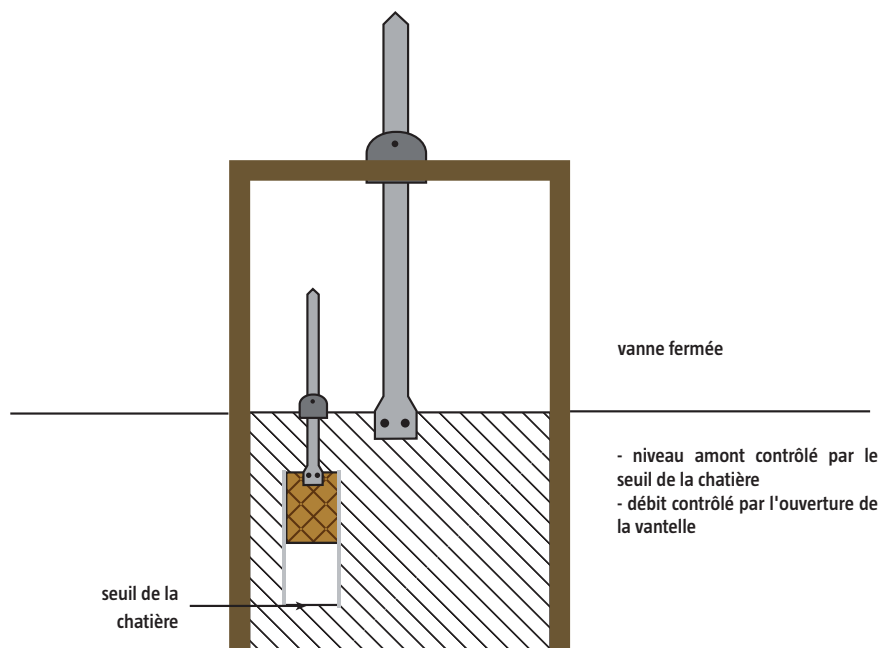
vanne fermée :

- écoulement sur la vanne en étiage
- écoulement sur le seuil en hautes eaux

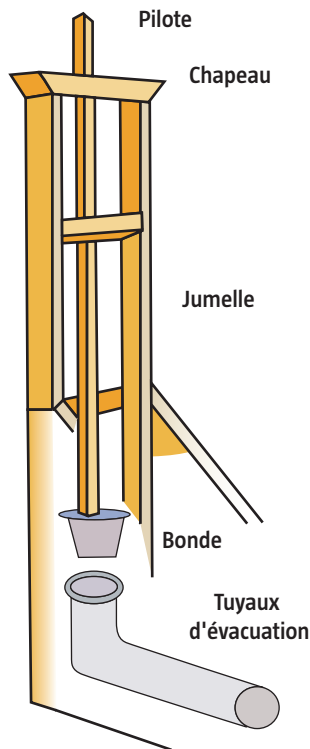


vanne ouverte : débit par le pertuis

Les vannes à ventelles permettent une gestion sophistiquée :



- ceux qui permettent en outre de vidanger les retenues d'eau et sont couplés à un tuyau d'évacuation de fond : les bondes, les vannes de fond et les moines.



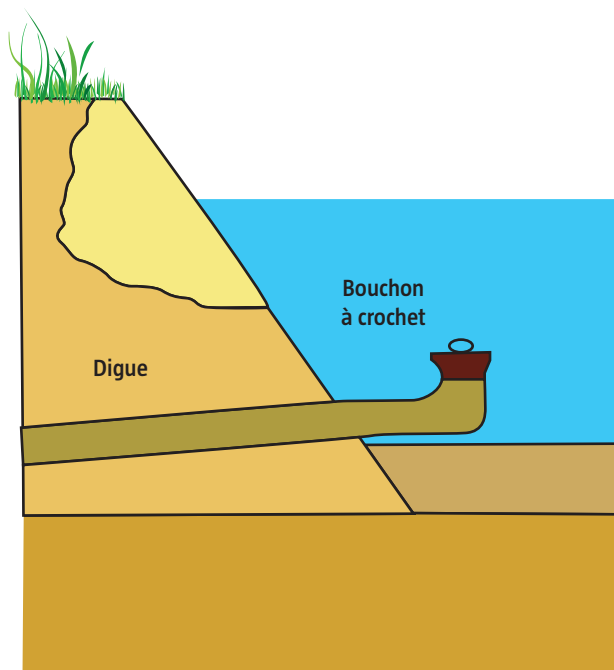
> **La bonde « à pilon » :**

Ce système d'obturation est le plus ancien existant.

Le tuyau de vidange est relié dans l'étang à un dispositif vertical se terminant par une ouverture horizontale située au niveau du fond de l'étang. Elle est obturée par un pilon de forme tronconique qu'un cric permet de soulever plus ou moins pour régler le débit de vidange.

Le système de bonde en général ne permet pas de prévenir certaines exportations de poissons et de sédiments.

"Guide de bonnes pratiques de gestion piscicoles d'étangs", SMIDAP



> **La bonde « à crochet » :**

Variante de la bonde « à pilon », ce système d'obturation est contrôlé par un simple bouchon de bois ou de plomb surplombé d'un crochet. Mais la manipulation de ce dispositif très ancien reste difficile.

"Guide de bonnes pratiques de gestion piscicoles d'étangs", SMIDAP

### > La bonde basculante :

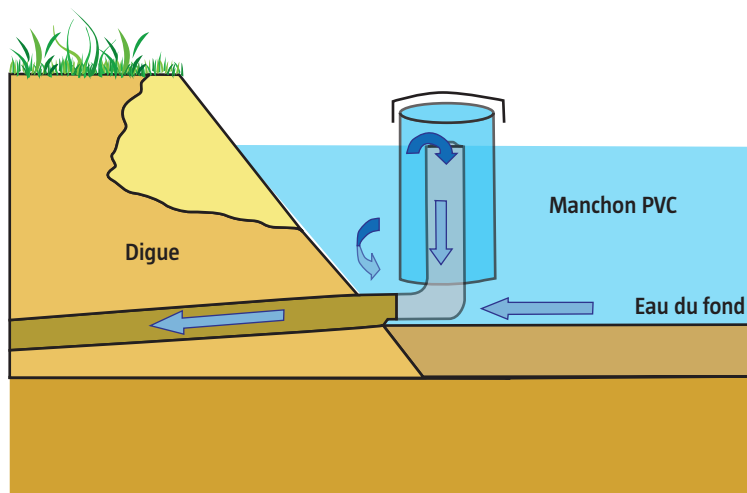
Elle consiste en un tube P.V.C. prolongé par un coude non collé branché directement sur la buse d'évacuation.

Lors de la vidange, le tube vertical est progressivement incliné. En fin de vidange, il faut redresser le tube ; le poisson est alors rassemblé dans la poêle. Pour la récolte, il suffit alors de retirer le coude.

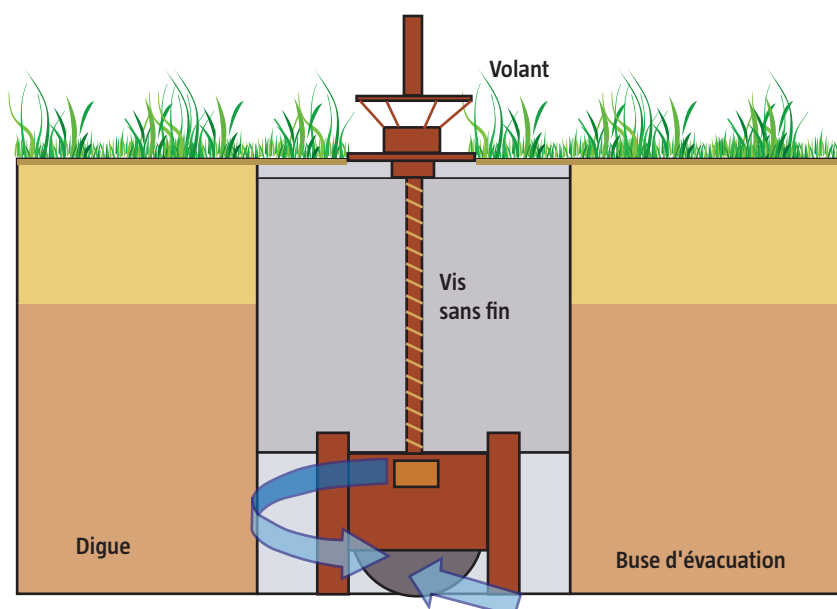
Le manchon PVC permet d'évacuer les eaux de fond. Il élimine ainsi des eaux plus froides. Il évite aussi l'obstruction du tuyau vertical par des débris divers.

Dans tous les cas, le tuyau d'évacuation doit avoir au minimum un diamètre de 30 cm pour ne pas blesser les poissons. Il doit traverser la chaussée en son point le plus bas et rejoint soit la pêcherie, soit le fossé.

**Ce dispositif peu coûteux est très utile pour les petits étangs et les réserves d'eau diverses.**



"Guide de bonnes pratiques de gestion piscicoles d'étangs", SMIDAP



"Guide de bonnes pratiques de gestion piscicoles d'étangs", SMIDAP

### > La vanne de fond :

Ce dispositif est actuellement le plus utilisé, notamment lorsque la profondeur est importante (plus de 3-4 m). Il permet de réguler le niveau selon l'ouverture de la vanne.

Ce système présente néanmoins un inconvénient : un risque de blocage du système par défaut de maintenance. De brèves chasses d'eau en cours de saison sont nécessaires pour éviter les accumulations de matériaux pouvant gêner les mouvements de la vanne.

### > Le moine :

Inventé au Moyen-Âge par des moines, il permet de régler aussi bien le niveau de remplissage que d'ajuster le débit d'évacuation. Le fonctionnement est basé sur l'ajout ou le retrait de planches et de grilles, offrant la possibilité de choisir le niveau de la prise d'eau.

Érigé sur des fondations et un radier en béton, il se situe juste devant la digue, parfois à quelques mètres à l'intérieur de l'étang. La meilleure conception est le type « Herrguth » : la grille précède trois rangées de planchettes dont la disposition assure l'évacuation des eaux du fond de l'étang (eau la plus fraîche).

Cependant, pour assurer une bonne étanchéité du moine, il est conseillé de doubler la deuxième planche et de remplir l'interstice avec de l'argile ou de la sciure.

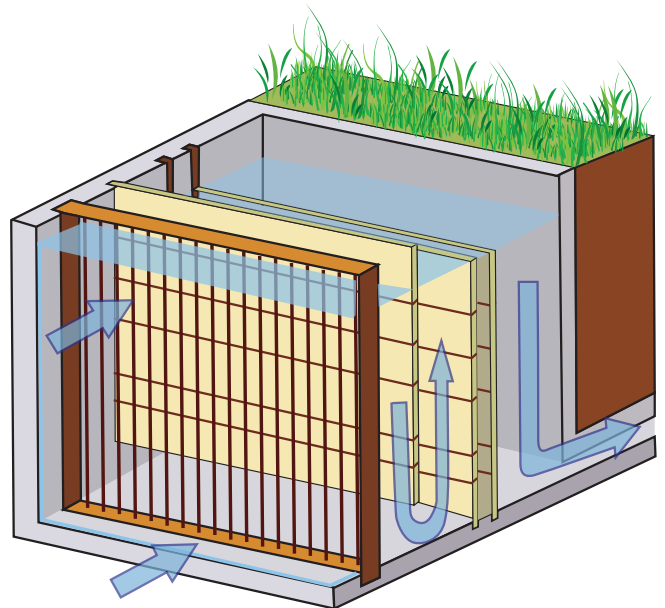
La largeur du moine et sa profondeur en arrière des planches sont normalement égales à deux fois le diamètre de la buse. Ce sont la deuxième et la troisième rangée de planches qui règlent le niveau d'eau en faisant barrage.

Les planchettes du moine sont souvent réalisées en chêne : elles ont l'avantage de ne pas se déformer ou gonfler. Leur hauteur doit être de 20 cm au maximum et, sur le fond et en surface, il faut préférer les planches de 10 cm. Les équiper d'un ou deux crochets permet de les manœuvrer plus facilement.

Une grille métallique dépassant le niveau d'eau (30 centimètres) est placée devant les planches afin de retenir les débris et les poissons.

Ce système, qui permet d'évacuer en premier lieu les eaux du fond, est particulièrement recommandé pour les étangs se situant dans des zones de cours d'eau de première catégorie piscicole. Il est utile lorsqu'il y a un écoulement permanent l'été. C'est le dispositif à privilégier lors des travaux de restauration, en remplacement d'autres ouvrages moins fonctionnels, ou lors d'une création.

Il existe sur le marché des moines « préfabriqués » répondant aux caractéristiques fonctionnelles et adaptables aux buses d'évacuation sous la digue.



"Guide de bonnes pratiques de gestion piscicoles d'étangs", un Moine (d'après Breton, 2001)



---

## La restauration et l'entretien des ouvrages de régulation

- L'entretien de ces ouvrages consiste à vérifier :
  - > la manoeuvrabilité des ouvrages mobiles,
  - > l'absence d'accumulation de sédiments ou débris divers, embâcles qui pourraient obstruer les pertuis ou orifices de vidange,
  - > l'état de conservation des parties de dispositif construites en bois.
- La restauration de ces ouvrages : du fait de la configuration de l'ensemble hydraulique (digue, seuils, pertuis), la restauration consiste le plus souvent en un remplacement par un ouvrage de même nature ayant les mêmes dimensions.

Dans le cas où des travaux importants sont à réaliser sur une digue d'étang et sur le dispositif d'évacuation, il est conseillé d'installer un moine.

---

## L'organisation des chantiers

S'agissant de travaux dans l'eau, et en milieu fragile (sols sensibles au tassement, flore et faune à préserver), des précautions sont impératives quant au mode opératoire de conduite du chantier.

1. Période d'intervention : elle doit se situer hors des périodes de reproduction (espèces aquatiques et oiseaux), soit après juillet et avant février.  
Comme il est plus facile de gérer un chantier quand les niveaux d'eau sont bas, la période la plus adéquate se situe entre fin juillet et fin octobre.
2. Préservation des sols et de la végétation : il convient d'éviter les engins trop lourds, ainsi que leur circulation sur des sols gorgés d'eau :
  - > choisir des engins adaptés,
  - > limiter les circulations en spécifiant les itinéraires d'accès (travail à partir d'une seule des deux rives),
  - > travailler en période sèche.
3. Limitation des risques de pollution :
  - > travailler « hors d'eau », par batardage et/ou dérivation temporaire du cours d'eau,
  - > mettre en place des filtres à particules sur les exutoires du chantier,
  - > imposer un site éloigné du cours d'eau et des milieux sensibles pour toutes les opérations d'approvisionnement en carburant ou lubrifiant, et pour le stockage de ces liquides,
  - > véhicules et des matériaux.

---

## Eléments de coûts

La complexité et la spécificité de ces interventions de rénovation ou de restauration ne permettent pas de standardiser des itinéraires techniques, ni d'en indiquer des coûts prévisionnels.

Aussi, il sera nécessaire de faire réaliser des devis spécifiques, selon les contextes et les dimensions des ouvrages.

---



La conversion d'une zone humide labourée en prairie permanente nécessite un certain savoir-faire

152

Itinéraires

# Reconversion d'un labour en prairie

La présente fiche décrit les itinéraires relatifs à la reconversion d'une culture en une prairie naturelle permanente.

## *La prairie naturelle en zone humide : de quoi parle-t-on ?*

L'objectif d'une reconversion est de remplacer une culture qui s'inscrit dans l'assolement de l'exploitation agricole par une prairie permanente.

La présente fiche décrit les modalités de mise en place d'un couvert végétal à l'aide d'espèces fourragères disponibles sur le marché. Ce couvert s'enrichira ensuite, au gré des années, de plantes « sauvages » pour aboutir à une prairie pérenne ayant un intérêt fourrager, mais également un intérêt environnemental. Il s'agit donc bien d'aboutir à terme à une prairie naturelle toujours en herbe sans retournement périodique.



L'installation d'une prairie naturelle en lieu et place d'un labour s'inscrit dans le long terme. Il est donc essentiel que les différentes étapes de cette reconversion soient réalisées correctement : il est notamment important que les sols soient ressuyés. Dans le cas contraire, il ne faut pas hésiter à repousser les travaux.

## Remarque

Il n'y a pas contradiction entre intérêt économique et intérêt environnemental, entre biodiversité et qualité fourragère :

- l'emploi réduit, voire l'absence d'emploi, d'engrais et d'herbicides est une source d'économie qui va dans le sens de l'intérêt économique de l'éleveur, sous réserve d'un calage entre les besoins des animaux et les valeurs fourragères et azotées des prairies,
- de nombreuses espèces « sauvages » de prairie naturelle humide présentent des qualités fourragères tout à fait comparables à celles d'espèces fourragères cultivées.





## Les principales étapes de l'implantation d'une prairie

Schématiquement, l'implantation d'une prairie repose sur trois étapes principales :

1. la destruction du précédent cultural ;
2. la préparation du lit de semences ;
3. le semis, lui-même.

### 1. La destruction du précédent cultural

Celle-ci est importante et passe par un déchaumage. Cette opération de préparation superficielle du sol (entre 5 et 15 cm de profondeur) vise essentiellement à mélanger les résidus de la culture précédente au sol. Le travail se faisant superficiellement, la décomposition de ces résidus en humus est favorisée en maintenant un milieu aéré (cette dégradation préalable est indispensable avant un enfouissement plus profond).

Remarque : pour que cette décomposition en humus puisse effectivement démarrer, il est important de laisser passer une quinzaine de jours entre le déchaumage et la préparation du lit de semences.

Ce déchaumage peut être réalisé avec un outil à disques ou à dents :

- > Les outils à disques comprennent en général deux trains de disques disposés en oblique par rapport au sens d'avancement. Les disques peuvent être montés sur un même axe (cover-crop) ou sur des axes indépendants (un palier pour un ou deux disques). Cette dernière particularité permet une plus grande vitesse d'avancement.
- > Les outils à dents (cultivateurs souvent appelés « canadiens » ou « chisels ») peuvent disposer, sur plusieurs rangées, de dents rigides ou plus ou moins flexibles.

Remarque : les outils à dents (en évitant les dents de type patte d'oie) provoquent moins de lissage que les outils à disques, risque qui peut être facilement observé en zone humide.



Le présent guide déconseille la destruction chimique du précédent cultural, même si elle n'est réglementairement interdite qu'à proximité des cours d'eau et des points d'eau (mares, étangs, etc.).

## 2. La préparation du lit de semences

Cette préparation peut comprendre, en première étape, un labour particulièrement intéressant si les résidus du précédent cultural sont importants. Ce labour permet d'aérer le sol, de le réchauffer et d'enfourer les graines d'adventices. Toutefois, il ne peut être fait que sur des sols ressuyés et est à éviter sur des terres très humides.

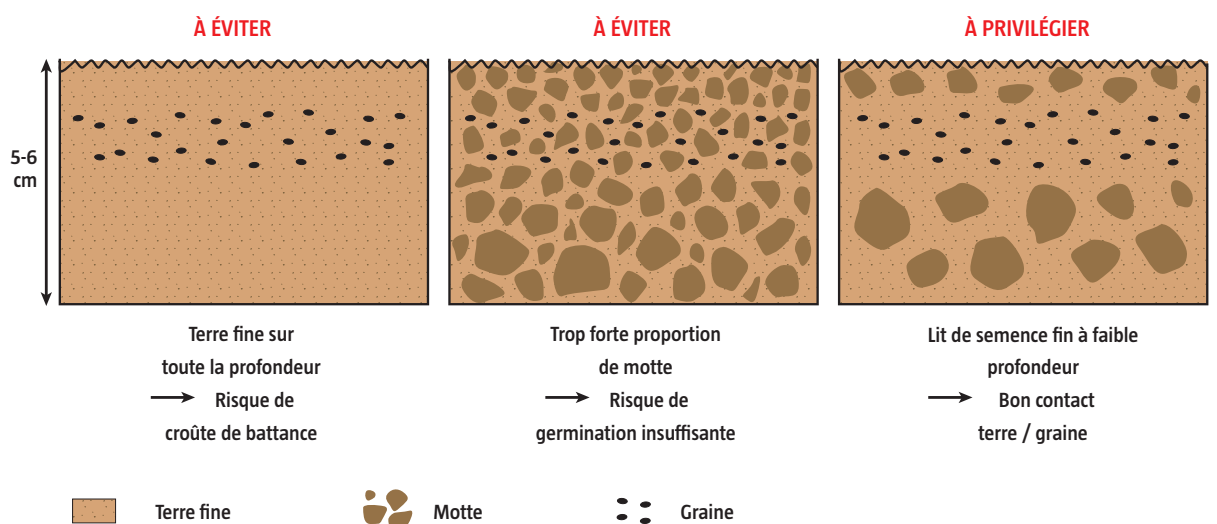


Le recours à un ultime labour est parfois judicieux pour enfouir le précédent cultural

En seconde étape, il s'agit de réaliser un lit de semences fin dans l'idéal à 1 ou 2 cm sous la surface : c'est à cette profondeur que les semences d'espèces prairiales sont enfouies. En outre, la petite taille des graines justifie un émiettage de la terre pour augmenter le contact entre cette dernière et les semences, et ainsi favoriser leur germination.

Au dessus de ce lit (soit à la surface du sol) et au dessous, la terre n'a pas besoin d'être émiettée aussi finement.

Travail du sol :



Cette seconde étape peut être réalisée avec :

- > des outils non animés par la prise de force et notamment des vibroculteurs : ces outils sont équipés de plusieurs rangées de dents en forme de « S ». L'idéal est de réaliser deux passages croisés avec le vibroculteur ;
- > des outils animés par la prise de force et notamment des herse rotatives. Sur ce type d'outil, les dents associées par deux tournent autour d'un axe vertical.

Le risque d'aboutir à un émiettement trop fin est plus important avec une herse rotative qu'avec un vibroculteur. Or, notamment sur sols limoneux, une terre trop affinée recevant une forte pluie forme en surface une croûte de battance qui empêche la germination. L'utilisation de la herse rotative implique donc des réglages assez précis (vitesses d'avancement et de rotation).

Remarque : le rotavator est un outil de préparation du lit de semences, sur lequel les pièces qui travaillent sont des lames coudées tournant autour d'un axe horizontal. **Mais en zone humide, le rotavator aboutit à un émiettement trop fin : il est de ce fait déconseillé.**



A ce stade, il est possible (mais pas nécessaire) de passer un rouleau pour tasser le sol en surface et réduire sa porosité (rappuyage). Ce rouleau peut être lisse ou sur sol limoneux de type cultipacker (rouleau constitué de disques jointifs comportant une arête vive).



### 3. Le semis

Le semis est réalisé avec un semoir utilisé selon deux modalités :

- > le semoir à bottes et avec socs, ou à disques réalise un semis en ligne, avec une grande régularité d'implantation des graines. Ces dernières sont enfouies à la profondeur souhaitée. Aucun passage d'outil supplémentaire n'est alors requis, en dehors du rouleau (cf. ci-après) ;
- > le semoir à bottes relevées (ou décrochées) effectue un semis à la volée (et non en ligne) et permet de travailler avec des vitesses plus élevées. Les risques d'implantation irrégulière des semences sont par contre plus forts.

Pour que les graines soient enfouies, le semoir doit être alors impérativement équipé d'une herse légère. A défaut, il faut prévoir un passage supplémentaire avec un tel outil.

En outre, dans le cas d'un semoir à bottes relevées, les passages sont plus nombreux car les graines ne sont réparties que sur la largeur de la trémie.

Dans tous les cas, il ne faut pas semer les graines trop profondément (semis à réaliser à 1 ou 2 cm) et il faut mélanger régulièrement les graines dans la trémie pour conserver un semis homogène (cf. paragraphe « les espèces à planter »).

Remarque : Le semis de la prairie peut être réalisé sous couvert d'une culture (par exemple céréales) ce qui implique une certaine technicité mais permet de préserver les sols et de lutter efficacement contre les adventices. La prairie peut être semée en même temps que la culture ou au début de sa période végétative.



Enfin, il est préconisé un passage de rouleau, si le semoir n'en est pas équipé : rouleau lisse ou rouleau de type cultipacker (cf. page précédente). Cela permet d'améliorer le contact entre la terre et les graines.

## Les principaux types d'itinéraires techniques

A partir des éléments précisés dans le paragraphe précédent, quatre principaux itinéraires techniques peuvent être différenciés en fonction des outils utilisés pour le déchaumage, d'une part, et pour la préparation du lit de semences, d'autre part :

- le déchaumage peut être réalisé avec un outil à dents ou un outil à disques, suivi, en fonction des conditions pédo-climatiques et du volume des résidus, d'un labour ;
- la préparation du lit de semences peut reposer sur l'utilisation soit d'un vibroculteur, soit d'une herse rotative.

**Les itinéraires 1 et 2** prévoient un déchaumage avec un outil à dents (cultivateur), la préparation du lit de semence étant effectuée avec :

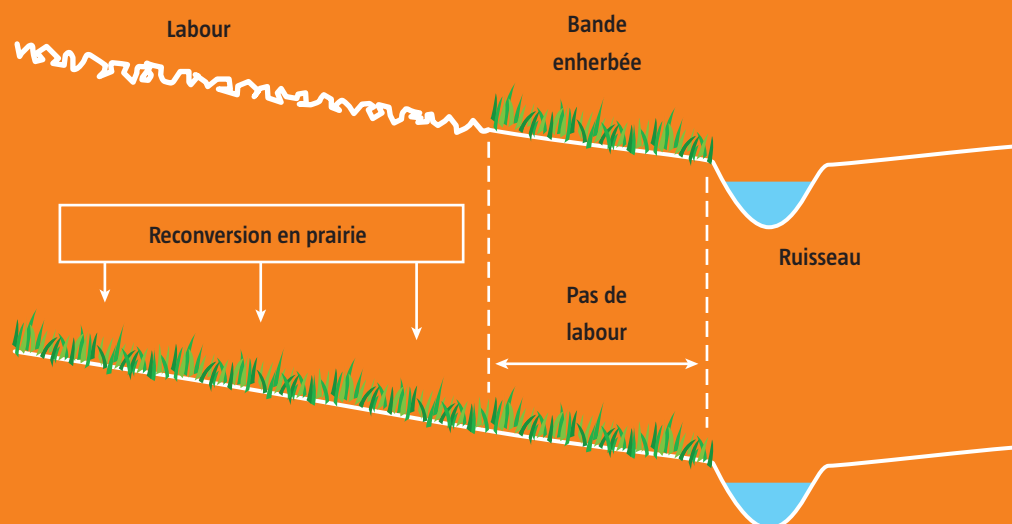
- un vibroculteur dans l'itinéraire 1,
- une herse rotative dans l'itinéraire 2.

**Les itinéraires 3 et 4** prévoient un déchaumage avec un outil à disques, la préparation du lit de semence étant effectuée avec :

- un vibroculteur dans l'itinéraire 3,
- une herse rotative dans l'itinéraire 4.

## Aspects réglementaires

Ces différents itinéraires ne relèvent pas de réglementation particulière. Dans le cas de la reconversion d'un labour bordant un cours d'eau, la bande enherbée de 5 mètres de large bordant ce dernier ne devra pas être labourée (réglementation associée à la création de bandes enherbées le long des cours d'eau dans le cadre du respect des « Bonnes conditions agricoles et environnementales » (BCAE) imposées par la conditionnalité des aides communautaires).



## La description des itinéraires techniques

ITINÉRAIRES	Itinéraire 1 « cultivateur+ vibroculteur »		Itinéraire 2 « cultivateur+ herse rotative »		
	Outils	Traction	Outils	Traction	
OPÉRATIONS	DÉCHAUMAGE	- Cultivateur (outil à dents)	- Tracteur : 90 CV ou plus	- Cultivateur (outil à dents)	- Tracteur : 90 CV ou plus
	LABOUR	- Charrue 3 à 5 socs	- Tracteur : 70 à 130 CV suivant taille de la charrue	- Charrue 3 à 5 socs	- Tracteur : 70 à 130 CV suivant taille de la charrue
	PRÉPARATION DU LIT DE SEMENCES	- Vibroculteur (outil à dents vibrantes)	- Tracteur : 80 CV ou plus	- Herse rotative	- Tracteur : 80 CV ou plus
	ROULAGE (en option)	- Rouleau lisse ou cultipacker	- Tracteur : 60 CV ou plus	- Rouleau lisse ou cultipacker	- Tracteur : 60 CV ou plus
	SEMIS	- Semoir	- Tracteur : 70 CV ou plus	- Semoir	- Tracteur : 70 CV ou plus
	ROULAGE	- Rouleau lisse ou cultipacker	- Tracteur : 60 CV ou plus	- Rouleau lisse ou cultipacker	- Tracteur : 60 CV ou plus
ADAPTATIONS AUX CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Labour à prévoir sous réserve de sols bien ressuyés et à privilégier si résidus de culture importants.</li> <li>- Privilégier le rouleau de type cultipacker sur sols limoneux.</li> </ul>				
ADAPTATIONS AUX CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vibroculteur à privilégier notamment sur sols limoneux à forte tendance à la battance. Si possible, prévoir deux passages croisés.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réglage de la herse rotative à affiner pour éviter un lit de semences trop fin. Privilégier vitesse d'avancement rapide et vitesse de rotation plus réduite.</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ne pas semer les graines trop profondément.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ne pas semer les graines trop profondément.</li> </ul>		
CONTRAINTES TECHNIQUES	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entretien régulier des outils à dents (usure des dents).</li> </ul>				
COÛT	130 à 250 € / ha		160 à 280 € / ha		
ÉCOBILAN	E		E		

ITINÉRAIRES	Itinéraire 3 « outil à disques+ vibroculteur »		Itinéraire 4 « outil à disques + herse rotative »		
	Outils	Traction	Outils	Traction	
OPÉRATIONS	DÉCHAUMAGE	- Outil à disques	- Tracteur : 90 CV ou plus	- Outil à disques	- Tracteur : 90 CV ou plus
	LABOUR	- Charrue 3 à 5 socs	- Tracteur : 70 à 130 CV suivant taille de la charrue	- Charrue 3 à 5 socs	- Tracteur : 70 à 130 CV suivant taille de la charrue
	PRÉPARATION DU LIT DE SEMENCES	- Vibroculteur (outil à dents vibrantes)	- Tracteur : 80 CV ou plus	- Herse rotative	- Tracteur : 80 CV ou plus
	ROULAGE (en option)	- Rouleau lisse ou cultipacker	- Tracteur : 60 CV ou plus	- Rouleau lisse ou cultipacker	- Tracteur : 60 CV ou plus
	SEMIS	- Semoir	- Tracteur : 70 CV ou plus	- Semoir	- Tracteur : 70 CV ou plus
	ROULAGE	- Rouleau lisse ou cultipacker	- Tracteur : 60 CV ou plus	- Rouleau lisse ou cultipacker	- Tracteur : 60 CV ou plus
ADAPTATIONS AUX CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Outil à disques : risque de lissage du sol.</li> <li>- Labour à prévoir sous réserve de sols bien ressuyés et à privilégier si résidus de culture importants.</li> <li>- Réglage de la herse rotative à affiner pour éviter un lit de semences top fin. Privilégier vitesse d'avancement rapide et vitesse de rotation plus réduite.</li> <li>- Privilégier le rouleau de type cultipacker sur sols limoneux.</li> </ul>				
ADAPTATIONS AUX CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vibroculteur à privilégier notamment sur sols limoneux à forte tendance à la battance. Si possible, prévoir deux passages croisés.</li> <li>- Ne pas semer les graines trop profondément.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réglage de la herse rotative à affiner pour éviter un lit de semences trop fin. Privilégier vitesse d'avancement rapide et vitesse de rotation plus réduite.</li> <li>- Ne pas semer les graines trop profondément.</li> </ul>		
CONTRAINTES TECHNIQUES	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entretien régulier des outils à dents (usure des dents).</li> <li>- Bien mélanger les graines dans la trémie pour avoir un semis homogène.</li> </ul>				
COÛT	120 à 250 € / ha		160 à 280 € / ha		
ÉCOBILAN	E		E		

## Les espèces et les doses de semis

- Une dose totale entre 25 et 30 kg par hectare paraît être nécessaire pour obtenir un couvert suffisamment dense. Dans la plupart des cas, le surdosage est inutile (et onéreux). Il peut s'avérer intéressant dans des situations très particulières, pour répondre à des objectifs de couverture rapide et totale du sol.

Les semences utilisées seront préférentiellement certifiées.

- Le choix des espèces dépend des objectifs retenus - couverture rapide du sol, fauche, pâturage - mais également des conditions liées au sol (texture et structure, conditions d'hydromorphie).

Deux stratégies sont possibles :

- > le semis d'une seule espèce ou d'une association simple d'une graminée et d'une légumineuse. L'une ou l'autre de ces stratégies est bien souvent une réponse adaptée à un grand nombre de cas, et notamment lorsque l'objectif principal est la réalisation d'un couvert végétal le plus rapidement possible,
- > le mélange de plusieurs espèces avec des espèces dominantes et des espèces d'accompagnement. La mise en place de tels mélanges offre plusieurs avantages : meilleurs productions en conditions difficiles, régularité de valeur alimentaire au cours de l'année, meilleure adaptation à une hétérogénéité du sol au sein de la parcelle. Ces mélanges ne doivent toutefois pas dépasser 6 variétés et l'idéal est de rester avec des compositions assez simples associant 2 ou 3 graminées et 1 ou 2 légumineuses.

- Au niveau des mélanges, les combinaisons sont nombreuses et aucun essai et suivi n'a été réalisé spécifiquement sur le Finistère. Les propositions de la page suivante sont extraites des travaux réalisés par le Groupe régional Prairies des Pays de la Loire (cf. encart « Pour en savoir plus »).

De ce tableau, peuvent être extraites deux propositions de mélange adaptées aux zones humides :

- > pour une prairie à vocation de pâturage dominant : quatre espèces dominantes (fétuque des prés - 5 kg, ray grass anglais tardif - 8 kg, trèfle blanc - 3 kg et trèfle hybride - 3 kg) et trois espèces d'accompagnement (fléole des prés - 3 kg, pâturin des prés - 3 kg, lotier corniculé - 3 kg) ;
- > pour une prairie à vocation de fauche dominante : trois espèces dominantes (fétuque élevée - 9 kg, lotier corniculé - 4 kg, trèfle hybride - 4 kg) et trois espèces d'accompagnement (fétuque des prés - 3 kg, fléole des prés - 3 kg, ray grass anglais tardif - 4 kg).



Le semis peut se faire à des doses de 25 à 30 kg/ha



	Nom français	Nom latin	Sol à alternance hydrique <sup>(1)</sup>		Sol hydromorphe	
			Pâturage dominant	Fauche dominante	Pâturage dominant	Fauche dominante
GRAMINÉES	Brome	Bromus secalinus				
	Dactyle	Dactylis glomerata				
	Fétuque des prés	Festuca pratensis			5	3
	Fétuque élevée <sup>(2)</sup>	Festuca arundinacea	9	13	5	9
	Fléole des prés	Phleum pratense			3	3
	Pâturin des prés <sup>(3)</sup>	Poa pratensis			3	
	RGA <sup>(4)</sup>	Demi-tardif	Lolium perenne	7	5	
Tardif		Lolium perenne			8	4
LÉGUMINEUSES	Lotier corniculé	Lotus corniculatus	3	3	3	4
	Luzerne	Medicago sativa				
	Minette	Medicago lupulina				
	Sainfoin	Onobrychis viciifolia				
	Trèfle blanc	Trifolium repens				
	Trèfle hybride	Trifolium hybridum	3	3	3	4
	Trèfle violet	Trifolium pratense				
Total kg semences			28 kg	27 kg	28 kg	27 kg

### Légende

- Espèce déconseillée
- Espèce envisageable mais non retenue.
- 4 Espèce dominante (forte contribution à la production fourragère) avec indication du nombre de kilo de semences.
- 3 Espèce d'accompagnement (autre rôle que strictement productif) avec indication du nombre de kilo de semences.

<sup>(1)</sup> mouillé l'hiver - séchant l'été.

<sup>(2)</sup> variété à feuilles souples.

<sup>(3)</sup> variété à bonne aptitude fourragère.

<sup>(4)</sup> variété diploïde en fauche.

<sup>(5)</sup> peut remplacer la fétuque des prés.

---

## La période pour réaliser les travaux

Deux périodes de l'année sont envisageables pour la reconversion d'une prairie, à savoir le printemps et la fin d'été, en sachant que le semis de printemps est à privilégier.

- Le semis de printemps (avril, mai voire juin) implique que les sols soient parfaitement ressuyés et qu'il soit possible d'entrer dans la parcelle avec du matériel (concrètement c'est la portance qui détermine la période de semis).
  - > Avantages :
    - + Saison propice à la pousse de l'herbe : l'installation est plus facile.
  - > Inconvénients :
    - + Risque de sécheresse sur des plantes pas encore bien installées.
    - Rendement relativement faible l'année du semis (production décalée).
    - Risque plus élevé de développement d'adventices non inféodées aux milieux humides.
- Le semis de fin d'été (de fin août à fin septembre) doit être réalisé avant le retour des pluies.
  - > Avantages :
    - + Prairie productive dès le printemps suivant.
    - + Sol couvert en hiver.
  - > Inconvénients :
    - Risque de manque d'eau à l'installation (fin d'été).
    - Risque d'implantation insuffisante de la prairie avant l'hiver.
    - Risque d'asphyxie des jeunes plantules dans des sols gorgés d'eau.
    - Risque de froid et de gel sur des plantules encore jeunes (si semis tardif)

## Pour en savoir plus

---

- **CORELA, mai 2002 - Reconversion en prairie permanente : guide technique, 12 p.**
- **Groupe régional Prairies des Pays de la Loire, mai 2007 - La prairie multi-espèces : guide pratique, 23 p**  
(<http://www.loire-atlantique.chambagri.fr>)
- **Groupe régional Prairies des Pays de la Loire, juin 1999 - La prairie multi-espèces : 12 p.**



L'effacement des drainages est une opération lourde techniquement et financièrement, mais stratégique pour la qualité de l'eau



# Effacement de drainage

163

Itinéraires

La présente fiche concerne l'effacement de dispositif de drainage de zones humides, qu'il s'agisse de fossés ou de réseau de drains enterrés. L'objectif de cet effacement est de restaurer la zone humide et son fonctionnement.

## *Le drainage d'une zone humide : les modalités à l'échelle du Finistère*

Le drainage peut être défini comme l'ensemble des travaux d'aménagements hydro-agricoles réalisés sur un site ou sur une parcelle pour supprimer ou réduire les excès d'eau.

Ces aménagements reposent :

- soit sur des fossés à ciel ouvert, creusés plus ou moins profondément : ce type d'aménagement s'observe au sein de zones humides telles que landes, tourbières, etc. ainsi qu'au sein de prairies ;
- soit sur des réseaux de drains agricoles enterrés : ce type d'aménagement, coûteux et requérant une certaine technicité, est associé à une intensification des pratiques agricoles. Aussi, il est observé sur prairies et sur labours en zone humide.

Remarque : le surcreusement d'un cours d'eau associé ou non à des travaux de drainage contribue, lui aussi, à un abaissement de la nappe. Dans le cadre de travaux de suppression de drainage, il peut être alors opportun d'intervenir sur le tracé du cours d'eau (opération de « reméandrage ») ou sur son profil en long (rehaussement). Le présent guide n'a pas pour objet d'examiner de telles opérations. Mais il existe, dans ce domaine, de nombreuses publications faisant état de retours d'expériences (<http://www.onema.fr/> ; <http://www.eau-seine-normandie.fr/>).

## Note importante

Par rapport à la mise en place d'obstacles à l'écoulement dans les fossés, il a été possible de rassembler un certain nombre de références, à partir desquels la présente fiche a été établie. Mais ces références sont relatives à des pratiques utilisées en milieux tourbeux et aucun retour d'expériences, locales et diversifiées, dans des sols hydromorphes sur schistes ou sur granite, ou dans des sols alluviaux n'a été trouvé.

Ce manque d'exemples est encore plus marqué en ce qui concerne le comblement total de fossé et la restauration de sites drainés avec des drains agricoles enterrés : peu d'éléments concernant les modalités d'intervention et peu de retours d'expériences ont pu être trouvés.

Par ailleurs, cette fiche ne s'intéresse pas au cas de la suppression du drainage de la zone humide en pied de versant, lorsque le drainage global du versant est maintenu. Ne sont également pas pris en compte les dispositifs spécifiques de dénitrification (procédé artificiel) des eaux issues du bassin versant.

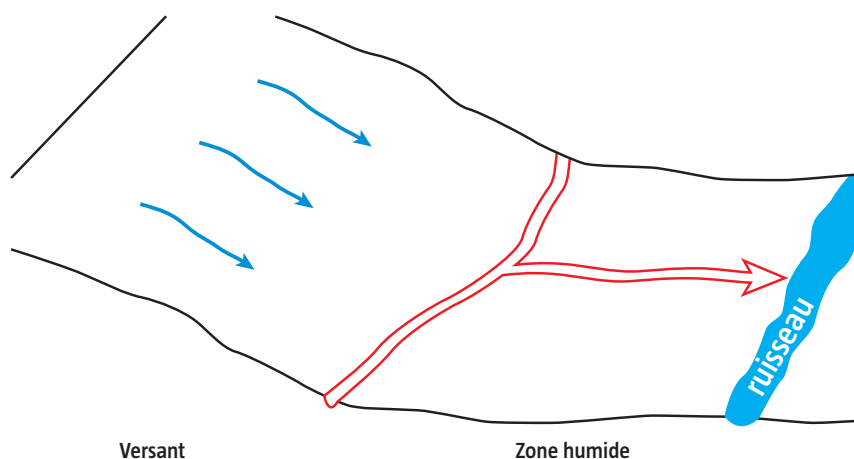
La présente fiche reste donc en chantier et pourra être complétée ultérieurement au gré des expérimentations et des opérations pilotes qui seront menées.

# La restauration de sites drainés par des fossés

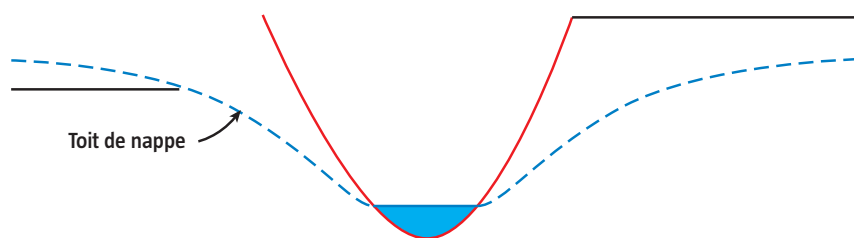
## Les fondements

Les fossés sont creusés de façon à provoquer un rabattement de la nappe et une exportation hors du site de l'eau excédentaire. L'efficacité de ces fossés dans leur rôle de drainage réside :

- dans leur position par rapport au site : par exemple, un fossé en amont qui court-circuite l'arrivée de l'eau au sein de la zone humide ;
- dans le raccourci du cheminement de l'eau jusqu'à l'exutoire qu'ils vont permettre ;
- dans leur profondeur qui va accroître l'intensité du rabattement de la nappe.



Exemple de fossé interceptant l'eau issue du versant et l'emmenant directement vers un exutoire.



Fossé profond créant un rabattement de la nappe d'eau dans une zone humide.

La restauration d'un site drainé par des fossés repose dès lors sur deux grands types d'intervention :

1. la mise en place d'obstacles (barrages-seuils) perpendiculairement aux fossés ;
2. le comblement complet des fossés.

Le choix entre l'une et l'autre de ces techniques dépend des enjeux du site et des objectifs fixés, mais également de la dimension des fossés et des matériaux disponibles et utilisables.

## 1. La mise en place d'obstacles à l'écoulement dans les fossés

### - Principe

Le principe est de bloquer l'eau du fossé en amont, ce qui permet de réduire la vitesse d'écoulement de l'eau au sein de ce dernier et de remonter localement le niveau de la nappe. A terme, les phénomènes de sédimentation et d'envasement peuvent aboutir à un comblement - partiel - du fossé.

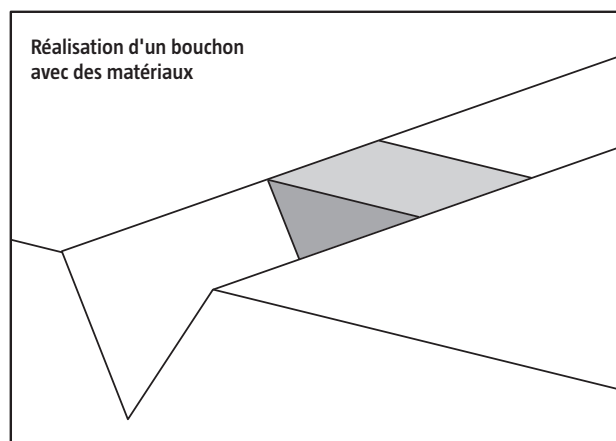
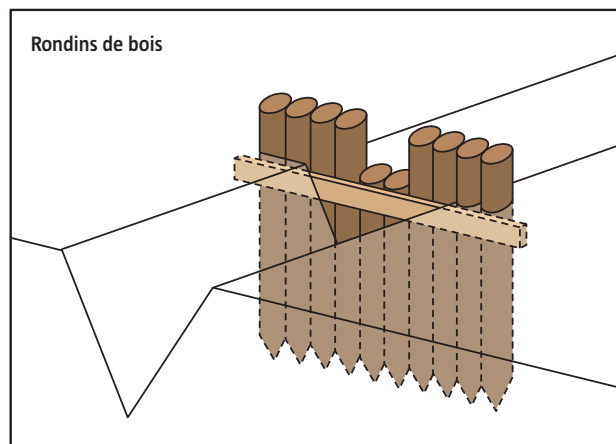
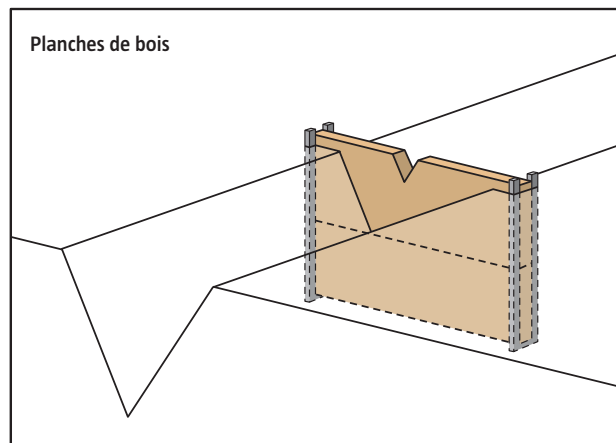
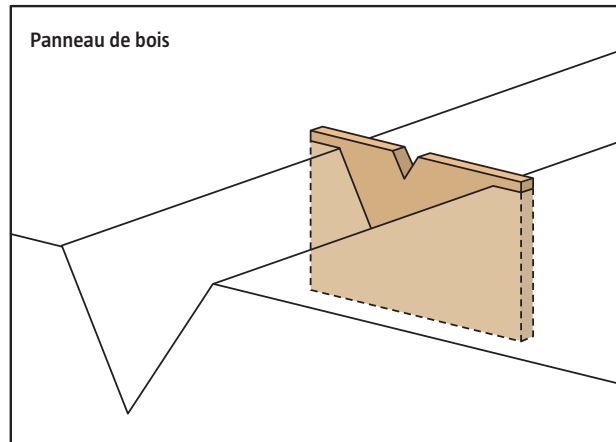
Cette technique a un effet assez limité sur le rehaussement de la nappe, surtout sensible à la proximité de l'ouvrage. Par contre, elle crée des milieux aquatiques localisés qui peuvent constituer des habitats intéressants.

Dans certains cas, plusieurs obstacles peuvent être disposés sur le même fossé, créant ainsi autant de mini-retenues en amont. Leur position respective et leur espacement seront définis en fonction de la configuration du site, de la pente du fossé, tout en évitant une différence de hauteur d'eau trop importante.

### - Présentation des modalités et des itinéraires

Quatre types de matériel peuvent être utilisés pour réaliser des obstacles à l'écoulement, définissant ainsi quatre itinéraires :

- > un panneau de bois (itinéraire 1),
- > des rondins de bois (itinéraire 2),
- > des planches de bois (itinéraire 3),
- > des matériaux soit extraits du site, soit issus de déblai, d'extraction, de terrassement (itinéraire 4).



## - Description des itinéraires

	Itinéraire 1 « Obstacle : panneau de bois »	Itinéraire 2 « Obstacle : rondin de bois »	Itinéraire 3 « Obstacle : planches de bois »	Itinéraire 4 « Obstacle : bouchon de matériaux »
DESCRIPTION DU DISPOSITIF	- Panneau de bois inséré en travers du fossé dans des encoches creusées dans les rives.	- Rondins de bois plantés verticalement en travers du fossé et renforcés d'un rondin ou d'un madrier transversal ancré dans les rives du fossé.	- Planches en bois disposées sur la tranche en travers du fossé.  - Planches glissées dans des montants implantés dans les rives (fer en « U », pieu avec encoche verticale).	- Remblaiement ponctuel du fossé visant à former un bouchon avec des matériaux.
RÉALISATION - OUTILS NÉCESSAIRES	- Mise en place manuelle : creusement des encoches à la pioche, à la bêche, enfoncement du panneau à la masse (éventuellement avec le godet d'une pelle mécanique pour les grands panneaux).	- Préparation du chantier manuelle : pelle, pioche, tronçonneuse.  - Enfoncement des pieux manuel (masse) ou mécanique (enfonce pieux, godet de pelle mécanique).	- Préparation du chantier et mise en place manuelle (pioche, bêche, etc.).	- Remblaiement manuel si fossé de petite taille (largeur inférieure à 1 mètre) ou si matériaux aisés à manipuler (tourbe).  - Remblaiement mécanique à la mini-pelle ou au tractopelle pour les fossés de plus grande taille.
EFFICACITÉ	- Dispositif efficace garantissant une parfaite étanchéité.	- Étanchéité non garantie du fait des risques de fuite entre les rondins.  - Possibilité de pallier cet inconvénient en disposant une bâche imperméable devant l'ouvrage.	- Étanchéité non garantie du fait des risques de fuite entre les planches.  - Possibilité de pallier cet inconvénient avec des planches disposant de chants fraisés.	- Efficacité fonction de la perméabilité des matériaux utilisés et leur cohérence.
AMÉNAGEMENT DU TROP-PLEIN	- Découpe d'une encoche en « V » au sommet du panneau.	- Calage du sommet des pieux centraux sous le niveau du sol.	- Découpe d'une encoche en « V » sur la planche supérieure.	- Creusement d'une petite rigole au sommet du bouchon de matériaux.

Dans tous les cas de figure, la mise en œuvre de ces itinéraires doit prendre en compte la nécessité :

- > d'ancrer les ouvrages : leur solidité et leur pérennité impliquent que la structure implantée s'étende au-delà de la seule section du fossé, à la fois en profondeur et sur chacune de ses deux berges ;
- > d'aménager un trop-plein : ce dispositif vise à évacuer, vers l'aval, les crues et à éviter la submersion de l'ouvrage en période de hautes eaux. En général, il est calé juste sous le niveau du sol, afin d'optimiser le rehaussement de la nappe ;
- > d'aménager un radier au pied de l'ouvrage : l'objectif est de protéger le fond du fossé et d'éviter l'apparition de problèmes d'érosion en aval de l'obstacle. Ce radier peut être réalisé simplement avec une couche de branches, un géotextile, des rondins de bois, etc.



## Pour en savoir plus

**DUPIEUX N., 1998** - La gestion conservatoire des tourbières de France : premiers éléments scientifiques et techniques, Espaces naturels de France, pp 28-40.

**CRASSOUS C. et KARAS K ; 2007** - Tourbières et marais alcalins des vallées alluviales de France septentrionale : guide de gestion, Pôle-relais tourbières, Fédération des Conservatoires régionaux d'espaces naturels, 198 p ;



### 2. Le comblement des fossés

#### - Principe

Pour supprimer totalement l'effet drainant d'un fossé, la seule méthode consiste à le combler intégralement avec des matériaux qui présentent une faible perméabilité.

Ce comblement s'effectue d'amont en aval en prenant en compte le contexte des travaux et notamment les caractéristiques pédologiques des sols en présence.

#### - Les étapes des travaux

##### 1. La préparation du chantier :

Si le fossé est envahi par la végétation, celle-ci est au préalable supprimée :

- par coupe des éventuels arbres et arbustes (saules notamment) ;
- par faucardage des éventuels roseaux et autres plantes herbacées.

Dans la plupart des cas, l'exportation des végétaux est à prévoir. La seule exception à cette règle est le comblement d'un fossé en zone tourbeuse.

Dans ce cas, les parois et le fond du fossé doivent être décapés pour éliminer les horizons superficiels de tourbe dégradée et pour permettre à la tourbe comblant le fossé de bien adhérer aux parois de ce dernier, et d'assurer l'étanchéité du système (DUPIEUX, 1998). Les matériaux extraits ne sont pas exportés mais conservés sur site pour servir à achever le comblement du fossé et assurer la végétalisation de son emprise.

## Lien avec d'autres itinéraires techniques

Concernant les coupes d'arbres et d'arbustes, le lecteur peut s'appuyer sur la fiche correspondante.

## 2. L'apport de matériaux :

- Dans le cas de fossés en zone de tourbière, le comblement est à réaliser avec de la tourbe prélevée sur place, ce qui implique des travaux d'excavation (placettes d'étrépage, gouilles, mares).

Ceux-ci peuvent se révéler importants voire trop conséquents pour le site si le fossé à combler représente un gros volume, ou si la tourbe de surface a une texture trop fibreuse, impropre pour bloquer des drains. Dans un tel scénario, des essais et des expérimentations doivent encore être menés pour définir précisément les modalités de réalisation des travaux.

- Dans un contexte de zone humide non tourbeuse, les matériaux nécessaires pour combler le fossé peuvent être issus :

» d'un décapage de surface le long du fossé, ou sur les parcelles riveraines.

Note importante : dans la pratique, ces modalités restent à expérimenter et à valider.

» d'apport de matériaux extérieurs au site.

## 3. La finalisation du chantier :

Le matériau introduit dans le fossé, tronçon par tronçon, doit être tassé correctement. Et pour prendre en compte le phénomène de foisonnement, un excédent de matériau peut-être prévu au droit de l'emprise du fossé, une fois celui-ci comblé.

Dans le cas d'une tourbière, cet excédent pourra intégrer les couches superficielles de tourbe et la végétation prélevées sur les parois du fossé.

Si le fossé est encore en eau, le travail est à réaliser après la mise en place de batardeau et le pompage des excès d'eau, au moyen d'une pompe hydraulique, de façon à assécher le tronçon à combler.

Avant de prélever de la terre sur la parcelle limitrophe, s'assurer qu'il n'existe pas des stocks disponibles suite à des curages de fossés, à des travaux dans des exploitations agricoles ou les lotissements, à des aménagements locaux, etc. Cette terre sera plus utile pour combler un fossé de drainage qu'en décharge.

**Il est par contre essentiel de connaître sa provenance et d'être sûr qu'elle ne soit pas contaminée par des plantes invasives (jussie, renouée du Japon, etc.).**





### - Les itinéraires techniques envisageables

Dans la mesure où les références de comblement total de fossé sont peu nombreuses, les itinéraires techniques présentés ci-après conservent un caractère théorique que des essais sur site permettront d'affiner. Trois types d'itinéraires sont envisagés :

- l'itinéraire 1 correspond à une réalisation manuelle des travaux et ne peut s'envisager que pour des volumes de comblement réduits ;
- l'itinéraire 2 correspond à une réalisation mécanique des travaux à l'aide d'un tractopelle ;
- l'itinéraire 3 correspond également à une réalisation mécanique des travaux, mais à l'aide d'une pelleteuse à chenille.

### - La description des itinéraires techniques

ITINÉRAIRES	Itinéraire 1 « travaux manuels »		Itinéraire 2 « travaux au tractopelle »		Itinéraire 3 « travaux à la pelleteuse »		
	Outils	Traction / Porte-outil	Outils	Traction / Porte-outil	Outils	Traction / Porte-outil	
OPÉRATIONS	SUPPRESSION DE LA VÉGÉTATION	- Tronçonneuse - Débroussailluse thermique	- Manuelle	- Lamier ou broyeur - Godet - faucardeur avec barre de coupe	- Tractopelle ou tracteur	- Lamier ou broyeur - Godet faucardeur avec barre de coupe	- Pelleteuse à chenille
	DÉCAPAGE DES PAROIS DU FOSSÉ	- Bêche - Pelle - Houe	- Manuelle	- Godet large	- Tractopelle ou tracteur	- Godet large	- Pelleteuse à chenille
	COMBLEMENT DU FOSSÉ ET TASSEMENT DES MATÉRIAUX	- Pelle - Vibreuse-dameuse	- Manuelle				
ADAPTATIONS AUX CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES	- Itinéraire à privilégier pour des comblements de faible linéaire de fossé ou pour des fossés de faible profondeur. - Itinéraire adapté aux sites peu accessibles et sensibles.		- Itinéraires à privilégier pour des volumes de comblement importants.  - Itinéraire à privilégier sur sol portant.		- Itinéraire à privilégier sur sol peu portant.		

# La restauration de zones humides drainées par des drains agricoles enterrés

## Les fondements

Le réseau de drains enterrés présente en général une structure en arête de poissons comprenant des canalisations en PVC perforées qui sont raccordées à un collecteur.

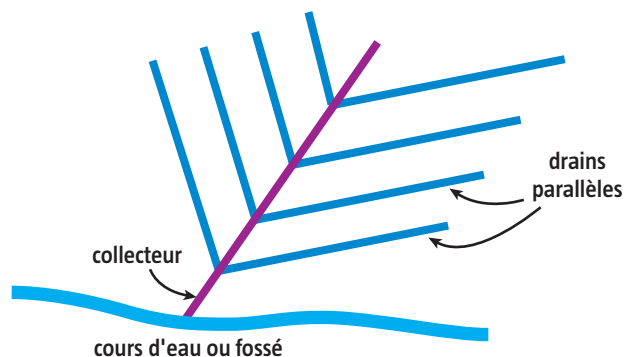
Ces drains sont souvent surmontés d'un remblai filtrant constitué de graviers ou de matériaux synthétiques, ou sont plus rarement entourés d'un filtre anti-colmatage. Ils sont disposés à des profondeurs variant, dans la plupart des cas, entre 90 cm et 110 cm (cette profondeur peut être plus proche de 50 cm dans le cas de drainages anciens).

Le collecteur débouche dans un cours d'eau, parfois dans un fossé.

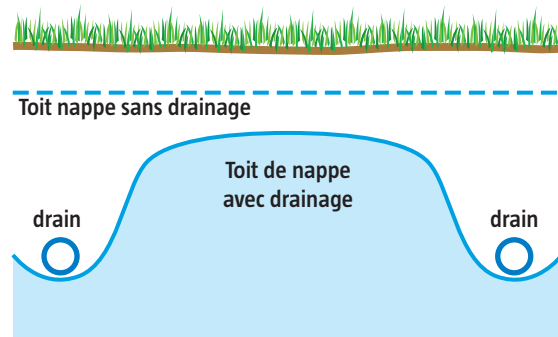
Ce dispositif contribue à abaisser la nappe ou à accélérer son rabattement (principalement après un épisode pluvieux et pendant la saison hivernale), avec une importance d'autant plus grande que les drains sont profonds et sont rapprochés. Dans les sols peu perméables, l'écoulement se fait au niveau de l'horizon de labour et c'est la tranchée de drainage qui assure l'écoulement vertical jusqu'au drain.

Remarque : certains anciens réseaux de drainage sont constitués de drains en terre cuite

Schéma général  
d'un réseau de drainage



Principe de fonctionnement  
d'un drainage enterré



La restauration d'un site drainé par drains enterrés suppose d'empêcher le rabattement de la nappe et ainsi de redonner à la zone humide ses caractéristiques et sa capacité de stockage de l'eau dans le sol.

## Les principes<sup>(1)</sup>

Le « dé-drainage » repose sur une ou des obturations, ponctuelles mais à des points stratégiques, du réseau de drains enterrés. Ces obturations vont se révéler rapidement efficaces par rapport à l'objectif recherché, tout en limitant les impacts du chantier sur la zone humide.

Dans tous les cas, la suppression intégrale du réseau de drains ou leur interruption régulière (y compris par passage d'une sous-soleuse) sont des solutions coûteuses et aux forts effets directs et indirects sur le milieu. De telles solutions ne se justifient pas.

Remarque : avant toute intervention, il peut être utile de vérifier que le réseau de drainage fonctionne correctement. En zone humide, les colmatages naturels sont fréquents et de nombreux réseaux ont des durées de fonctionnement limitées.

Deux grands types de modalités peuvent être distingués en fonction de l'existence ou non d'un plan de récolement précis du réseau de drainage (plan établi après les travaux et fournissant l'état réel du réseau tel qu'il a été mis en place) :

- si le plan de récolement peut être mis à disposition, l'intervention vise à identifier des points stratégiques, en fonction de la configuration du site, de la structure du réseau de drainage et de la microtopographie de la parcelle, où les drains seront obturés. Dans la plupart des cas, ces points stratégiques correspondent à des nœuds du réseau de drainage. Au droit de chacun de ces points stratégiques, il s'agira de creuser jusqu'à atteindre le drain :
  - > si celui-ci est surmonté d'un remblai filtrant, ce dernier sera supprimé sur une longueur d'environ 1 à 2 mètres, et le drain sera aplati sur cette même longueur ;

- > si aucun remblai filtrant n'est présent, l'opération consistera à simplement écraser le drain.

L'écrasement du drain va rapidement se traduire par son obturation par les matières en suspension que contient l'eau drainée. Concernant les remblais filtrants, en amont du tronçon supprimé, l'eau continuera à se concentrer préférentiellement à leur niveau, mais ne pourra plus être évacuée. Si dans un premier temps, ces remblais filtrants constitueront une zone d'excès d'eau, leur colmatage progressif permettra de retrouver un fonctionnement normal de zone humide.

- si le plan de récolement n'existe pas, la solution la plus simple consiste à obturer le collecteur au droit de son débouché. L'absence de circulation d'eau va se traduire par un engorgement au niveau du remblai filtrant et par une obturation progressive de l'ensemble du réseau de drainage. Celle-ci sera moins rapide que dans le cas précédent mais à terme, le même résultat sera obtenu.

Remarque : l'idéal est de réaliser plusieurs zones d'obturation par écrasement des drains (premier scénario). L'écrasement du collecteur uniquement au droit de son débouché risque de créer une surcharge hydraulique associée à un engorgement du système sur sa partie aval.

Enfin, une solution alternative consiste à planter des saules non loin des drains : leurs racines trouvent rapidement le chemin des drains, pénètrent dans ces derniers et constitueront le bouchon le plus efficace et le plus pérenne qui soit. Cette alternative ne peut s'envisager qu'avec une occupation du sol qui le permette et implique, par la suite, une gestion des saules.

## Aspects réglementaires

L'effacement de drainage en zone humide est soumis aux réglementations suivantes :

- L'effacement de drainage peut affecter le lit mineur d'un ruisseau et est soumis à déclaration ou à autorisation au titre de la loi sur l'eau. Se renseigner auprès de la Direction départementale des territoires et de la mer (DDTM).
- L'effacement de drainage peut nécessiter des comblements de drains pour des remblais. Cela fait partie des travaux d'exhaussement et d'affouillement au titre du code de l'urbanisme (article R421-23). Dans une commune dotée d'un plan local d'urbanisme (PLU), un exhaussement-affouillement est soumis à déclaration préalable au titre des installations et travaux divers, si sa superficie excède 100 m<sup>2</sup> et sa profondeur 2 mètres. En outre, il peut être réglementé de façon spécifique par le règlement du PLU en vigueur. Se renseigner auprès des services de la mairie.
- Si les travaux se situent en site classé ou inscrit, ils devront faire l'objet, dans le premier cas, d'une autorisation et, dans le second cas, d'une déclaration. Dans les deux cas, le service instructeur est la DDTM qui sollicitera l'avis du Service territorial de l'architecture et du patrimoine (STAP). Se renseigner auprès de ces services.

<sup>(1)</sup> Ces principes nous ont été précisés par Monsieur Noël CHALUMEAU, responsable d'une entreprise de travaux agricoles implantée dans la Jura, et spécialisée dans le domaine du drainage



Les travaux de déblaiement nécessitent une finition permettant, par la suite, un entretien aisé de la végétation restaurée

172

Itinéraires

## Suppression de remblai en zone humide

La présente fiche s'attache à examiner les modalités de réhabilitation d'une zone humide ayant été remblayée, cette réhabilitation reposant sur la suppression du remblai.

### *La suppression d'un remblai : contexte et objectifs*

Le manque de connaissance et l'absence de sensibilisation sur les rôles fondamentaux des zones humides ont amené, dans un certain nombre de cas, à utiliser ces dernières comme des lieux de dépôts pour y stocker :

- de la terre végétale excédentaire ;
- des gravats, des matériaux inertes issus de chantiers de construction ou de démolition, de création d'infrastructures, de travaux publics ;
- voire des déchets – non inertes – de types ménagers, agricoles ou industriels.

Ces dépôts, aboutissant progressivement à un remblai de la zone humide, se traduisent par la réduction voire la suppression de cette dernière, avec pour première conséquence la perturbation – plus ou moins profonde – de ses fonctions. A ce premier niveau d'atteinte, peuvent s'ajouter – en fonction de la nature et de la provenance des matériaux déposés – des risques de pollution de l'eau et des sols, et des risques de « pollution biologique » (création de nouveaux sites sources de plantes invasives).

Les objectifs fondamentaux de la suppression d'un remblai en zone humide sont donc :

- la restauration des fonctions de cette dernière ;
- la suppression des sources de pollution éventuelles.

### Lien avec d'autres itinéraires techniques

Si des coupes préalables d'arbres et arbustes sont à prévoir, le lecteur peut s'appuyer sur la fiche correspondante. De même, si l'enrichissement du couvert végétal nécessite un broyage de ce dernier, le lecteur peut se reporter à la fiche « Gestion des formations herbacées et semi-ligneuses par fauche ou broyage ».



La qualification des déchets présents sur le site est un préalable à une éventuelle intervention

---

## Les principales réflexions préalables à la suppression d'un remblai

### L'identification de la nature du remblai

Avant toute intervention, il est essentiel de connaître aussi précisément que possible la (ou les) nature(s) des matériaux déposés. De cette nature dépendent les opérations à entreprendre :

- si les matériaux sont inertes, la présente fiche décrit les modalités et les itinéraires à mettre en œuvre pour supprimer le remblai ;
- si les matériaux ne sont pas inertes, le site nécessite alors une démarche spécifique, fonction de la nature des matériaux polluants et du contexte topographique, hydrologique, hydrogéologique, etc. Cette démarche relève de la réhabilitation de décharge non traitée dans le présent guide.

L'identification de la nature des matériaux déposés peut reposer sur :

- une enquête historique auprès de personnes locales ressources, et en premier lieu, auprès du propriétaire et de l'exploitant du terrain, ou de la (ou des) collectivité(s) concernée(s) (commune, syndicat intercommunal, communauté de communes) ;
- des sondages, réalisés au tractopelle, avec des prélèvements de sols soumis à des analyses physico-chimiques. Ces investigations, lourdes et coûteuses, sont à engager si, à l'issue de l'enquête historique, il subsiste des doutes sur le caractère inerte du remblai.

## Qu'appelle-t-on « déchets inertes » ?

L'arrêté ministériel du 15 mars 2006 fixe, dans son annexe I, la liste des déchets admissibles dans les installations de stockage de déchets inertes. Cette liste comprend notamment les bétons, les pierres, les tuiles et les briques, les terres, les gravats, les granulats (non pollués), etc.

### L'évaluation du volume du remblai

Cette seconde étape est importante puisqu'elle va déterminer l'ampleur du chantier et son coût. Le creusement d'une ou plusieurs fosses peut seul permettre de retrouver le niveau antérieur du terrain naturel, en recherchant lors des sondages, des traces de ce niveau : terre végétale, discontinuité dans le profil de sol, etc. Ces observations peuvent être recoupées ou confortées avec :

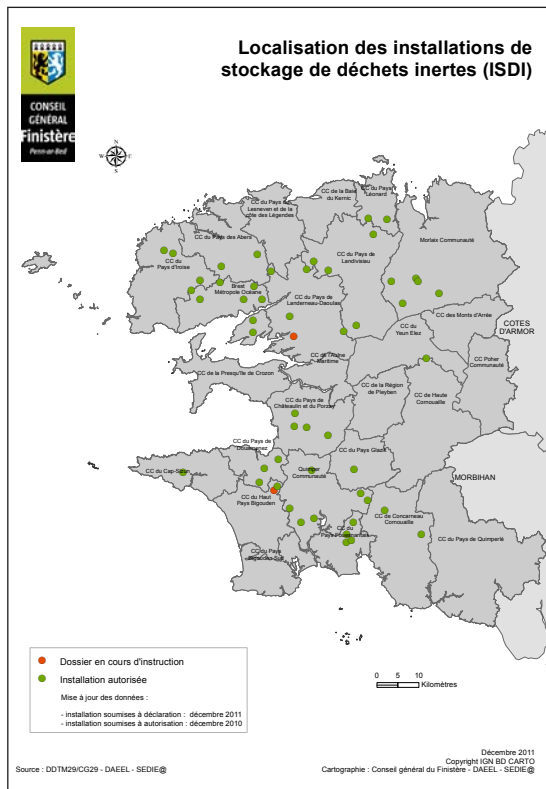
- des informations collectées lors de l'enquête historique ;
- des données topographiques périphériques au site remblayé.

A partir de là, le volume de matériaux à exporter peut être évalué.

### La préparation du chantier

Celle-ci comprend :

- l'identification du devenir des remblais à exporter : en fonction de leur nature et des opportunités locales, ces matériaux peuvent être réutilisés par un autre chantier demandeur de remblais. Dans le cas contraire, ils devront être transférés dans l'un des 23 centres du Finistère autorisés pour recevoir des déchets inertes mélangés – se renseigner auprès du Conseil général – Direction de l'aménagement, de l'eau, de l'environnement et du logement ;



Un remblai constitué de terre végétale, non polluée par des plantes invasives, peut être valorisé dans le cadre d'aménagements paysagers, de la création de merlons ou de talus.

- le repérage du (ou des) circuit(s) des tracteurs avec remorque ou des camions qui effectueront des aller-retours entre la zone humide à restaurer et le (ou les) nouveau(x) site(s) de dépôt ;
- les modalités de sécurisation du chantier, notamment en cas de proximité de zones habitées et de débouchés des camions ou des tracteurs sur une voirie à fort trafic. Un contact avec le gestionnaire de la voirie est à cet égard indispensable.



Pouvoir retrouver le terrain naturel sous le remblai est un facteur déterminant de la réussite de la réhabilitation



## La suppression d'un remblai en zone humide : itinéraire technique

### L'exportation des matériaux déposés

	ITINÉRAIRE	OUTILS	TRACTION
OPÉRATIONS	CREUSEMENT CHARGEMENT	- Pelleteuse à chenille	
	EXPORTATION DES MATÉRIAUX	- Remorque	- Tracteur agricole : 100 CV ou plus. - Camion
	COÛT	<u>10 à 15 € / m<sup>3</sup><sup>(1)</sup></u>	
	ÉCOBILAN	D	
	RECOMMANDATIONS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En fonction du volume de matériaux, privilégier des remorques et des pelleteuses de gros gabarit (18 ou 20 tonnes).</li> <li>- Privilégier des pelleteuses à chenille plutôt qu'à pneu.</li> </ul>	



L'apport de terre végétale n'est nécessaire que si l'horizon organique avait été décapé en préalable au remblaiement

<sup>(1)</sup> Pour une distance d'exportation de 20 kilomètres maximum

### Les travaux de remise en état du site

Une fois le remblai supprimé, la zone humide retrouve son niveau topographique d'origine. A ce stade, plusieurs opérations sont à prévoir :

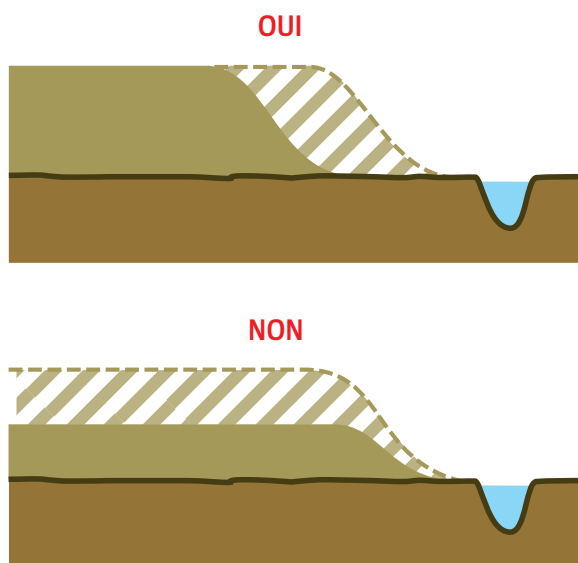
- le lissage – au mieux – de la zone décapée : celui-ci est réalisé à l'aide du godet de la pelleuse. En fonction des usages prévus sur la zone humide restaurée, il peut être intéressant de créer de légers mouvements du terrain ;
- l'apport de terre végétale : il n'est à prévoir que si la terre végétale d'origine a été prélevée avant le remblai de la zone humide ;
- la végétalisation de la zone humide restaurée : en pratique, l'implantation d'une prairie peut présenter des intérêts (couverture du sol, production fourragère rapide). Dans tous les cas, la flore naturelle des zones humides recolonisera rapidement le site (notamment si la terre végétale d'origine a été conservée) ;
- la reconstitution d'un accès à la zone humide ;
- en fin de chantier – et si cela s'avère nécessaire – le nettoyage de la voirie.

Par ailleurs, le remblaiement de zones humides s'accompagne parfois de la rectification du cours d'eau limitrophe : la suppression du remblai est alors l'occasion de lui redonner son tracé initial (reméandrage).

### Quelques recommandations

Si le maître d'ouvrage ne dispose pas du budget pour procéder à la suppression totale du remblai, il vaut mieux privilégier une restauration complète sur une partie du site remblayé plutôt qu'exporter une partie du remblai sur l'intégralité du site.

Si le budget est insuffisant pour supprimer le remblai :



## Aspects réglementaires

La suppression d'un remblai en zone humide est soumise aux réglementations suivantes :

- La suppression du remblai et les éventuels travaux sur le lit mineur d'un ruisseau sont soumis à déclaration ou à autorisation au titre de la loi sur l'eau. Se renseigner auprès de la Direction départementale des territoires et de la mer (DDTM).
- La suppression d'un remblai fait partie des travaux d'affouillement au titre du code de l'urbanisme (article R421-23). Dans une commune dotée d'un plan local d'urbanisme (PLU), un affouillement est soumis à déclaration préalable au titre des installations et travaux divers, si sa superficie excède 100 m<sup>2</sup> et sa profondeur 2 mètres. En outre, il peut être réglementé de façon spécifique par le règlement du PLU en vigueur. Se renseigner auprès des services de la mairie.
- Si les travaux se situent en site classé ou inscrit, ils devront faire l'objet, dans le premier cas, d'une autorisation et, dans le second cas, d'une déclaration. Dans les deux cas, le service instructeur est la DDTM qui sollicitera l'avis du Service territorial de l'architecture et du patrimoine (STAP). Se renseigner auprès de ces services.

## Pour en savoir plus

- VIGNAUD P., janvier 2011 – Réhabilitation des décharges : guide pratique de travaux, ADEME – Délégation régionale Languedoc-Roussillon, 20p.
- ADEME, octobre 2005 – Remise en état des décharges : méthode et techniques, coll. Connaître pour agir.
- ADEME, mars 2005 – Réhabilitation des décharges : pourquoi ?, comment ?, coll. Connaître pour agir.





L'implantation des chemins sablés est à privilégier en périphérie des zones humides

# Aménagement de chemins en zone humide

177

Itinéraires

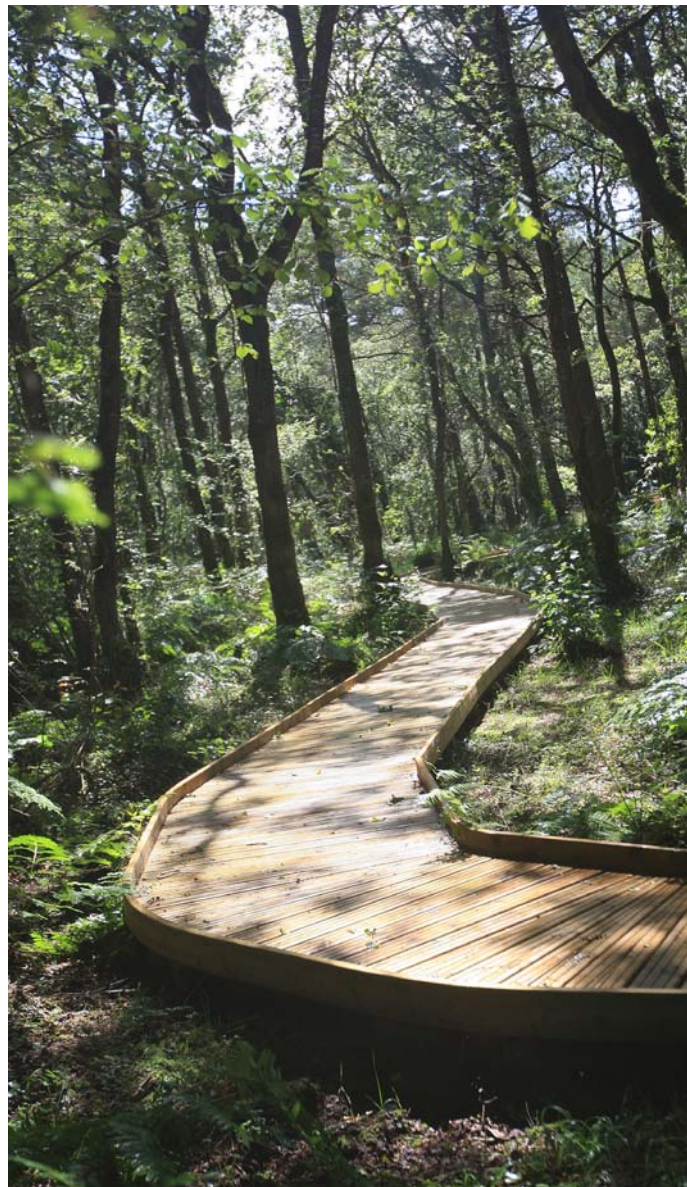
La présente fiche est relative à l'aménagement de chemins de découverte ou de circulation au sein d'une zone humide.

## *L'aménagement des chemins : l'importance des réflexions amont*

Les réflexions à mener en préalable à l'aménagement d'un chemin sont essentielles. Sur la base d'un diagnostic du site, elles doivent :

- définir les objectifs recherchés dans la mise en place d'un cheminement : circulation à des fins récréative ou didactique, création d'une liaison entre des accès ou d'une continuité de boucle de randonnée, etc. ;
- préciser le type de fréquentation dévolue au cheminement et les conditions de circulation : circulation pédestre, cyclo-touristique ou équestre ; chemin accessible ou non aux personnes à mobilité réduite ; itinéraire praticable tout au long de l'année ou uniquement à certaines périodes ; etc. ;
- préciser les éléments de sensibilités et de contraintes à prendre en compte dans la définition du cheminement (tracé, type de cheminement) : portance des sols ; existence de milieux fragiles ou de stations d'espèces patrimoniales ; fonctionnement hydrologique ; etc.

La nature du projet et sa consistance résulteront de ces différents éléments.



## L'aménagement des chemins : les étapes principales

Schématiquement, quatre grands principes de réalisation d'un itinéraire peuvent être différenciés depuis des aménagements très légers jusqu'aux aménagements les plus lourds.

### 1. Un cheminement fauché ou broyé

Il s'agit de marquer le cheminement au seul moyen d'une intervention sur la végétation (broyage, fauche, éventuellement coupe d'arbres ou d'arbustes).

Les interventions sur le sol sont réduites et très ponctuelles. Elles peuvent consister à mettre en place une passerelle ou un petit pont sur un cours d'eau, à installer quelques blocs rocheux pour faciliter la traversée d'un suintement d'eau ou d'un point bas, etc.

L'entretien du couvert végétal aboutit à une circulation sur un sol nu ou recouvert d'une végétation essentiellement herbacée.

Une telle conception permet de minimaliser les impacts sur le milieu. A l'inverse, un tel cheminement, en zone humide, est nécessairement peu ou pas fréquentable une partie de l'année et requiert un équipement adapté pour ses utilisateurs (botte, chaussure de randonnée, etc.).

En outre, un niveau assez élevé de fréquentation peut rapidement aboutir à une dégradation du couvert végétal et du sol, avec des phénomènes d'élargissement du chemin ou de création de cheminements secondaires de substitution.



Chemineurs et gestion par pâturage peuvent faire bon ménage

### 2. Un cheminement sur plaquette de bois

Dans ce deuxième cas de figure, le principe est de réaliser un itinéraire reposant sur un lit de plaquettes de bois.

Les travaux sont alors plus conséquents. En premier lieu, il faut non seulement supprimer le couvert végétal au niveau de l'itinéraire lui-même mais également couper la végétation gênante sur l'emprise du chantier (fauche, broyage, coupes d'arbustes). En second lieu, ce dernier comprend :

- la préparation du fond de forme (nivellement, reprofilage) ;
- éventuellement la pose d'un géotextile, notamment si la portance du sol est faible ;
- la mise en place des plaquettes de bois sur une épaisseur d'environ 10 à 15 cm.

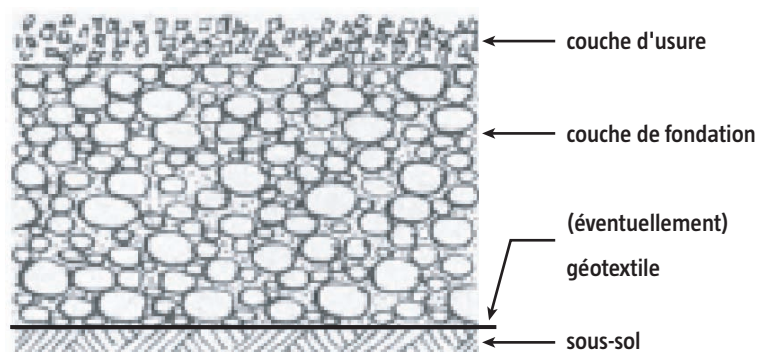
Un cheminement sur plaquette permet une individualisation très claire de l'itinéraire et offre un certain confort pour sa fréquentation, sans toutefois être accessible aux personnes à mobilité réduite. Enfin, en fonction du niveau d'eau, notamment en hiver, et de la position topographique du chemin, celui-ci peut se retrouver inondé.

Ce type d'aménagement conservant un caractère perméable et utilisant des matériaux « naturels » minimise les incidences sur le milieu. Par contre, la pérennité de ce type de chemin implique une recharge régulière en plaquette.

### 3. Un cheminement sablé

L'aménagement d'un cheminement sablé repose sur des principes de départ identiques à celui d'un cheminement sur plaquette de bois :

- suppression du couvert végétal sur l'emprise du chemin et dégagement de la végétation gênante sur l'emprise du chantier ;
- préparation du fond de forme (reprofilage), qui dans le cas présent prend une importance particulière. C'est en effet le fond de forme qui définit le profil notamment transversal du chemin (avec un simple ou un double dévers) ;
- (éventuellement) pose d'un géotextile, notamment si la portance du sol est faible ;
- mise en place d'une couche de fondation constituée de graviers ou tout venant de calibre 20/40 ou 40/70 sur une épaisseur de 10 à 20 cm ;
- mise en place d'une couche d'usure sous forme de sable de calibre 0/10 sur une épaisseur de 4 à 5 cm.



coupe de principe  
pour les cheminements sablés

De manière analogue à ce qui a été évoqué pour le cheminement sur plaquette en bois, un cheminement sablé permet une individualisation très claire de l'itinéraire. Par contre, il offre un confort accru pour sa fréquentation et peut être accessible aux personnes à mobilité réduite sous réserve du respect de certaines caractéristiques en terme de largeur, de pente, éventuellement de sécurisation latérale et de guidage.

En fonction du niveau d'eau, notamment en hiver, et de la position topographique du chemin, celui-ci peut se retrouver inondé. Il n'est alors pas praticable toute l'année.

Le sable compacté tend à devenir imperméable et à s'éroder facilement. La pérennité de ce type de chemin implique donc une recharge en sable pour reconstituer la couche d'usure.

Et de façon générale, il paraît important de privilégier ce type d'aménagement de chemin en dehors des parties les plus humides du site.



#### 4. Un cheminement sur platelage

- Un platelage est composé de pilotis assemblés (par deux, parfois trois) au moyen de traverses pour former un portique (espacement entre portique : environ 3 ml).
  - > Les pieux en bois peuvent être implantés par différentes techniques adaptées : pression, vibration, « vissage ».
  - > La portance nécessaire à la reprise des charges du platelage est obtenue par frottement (section et longueur des pieux) et par système d'ancrage complémentaires tel que traverse(s) basse(s), vrille, etc.
- Entre les portiques sont fixés des plateaux composés de solives (3 minimum en général) sur lesquelles sont vissées transversalement des planches souvent rainurées.

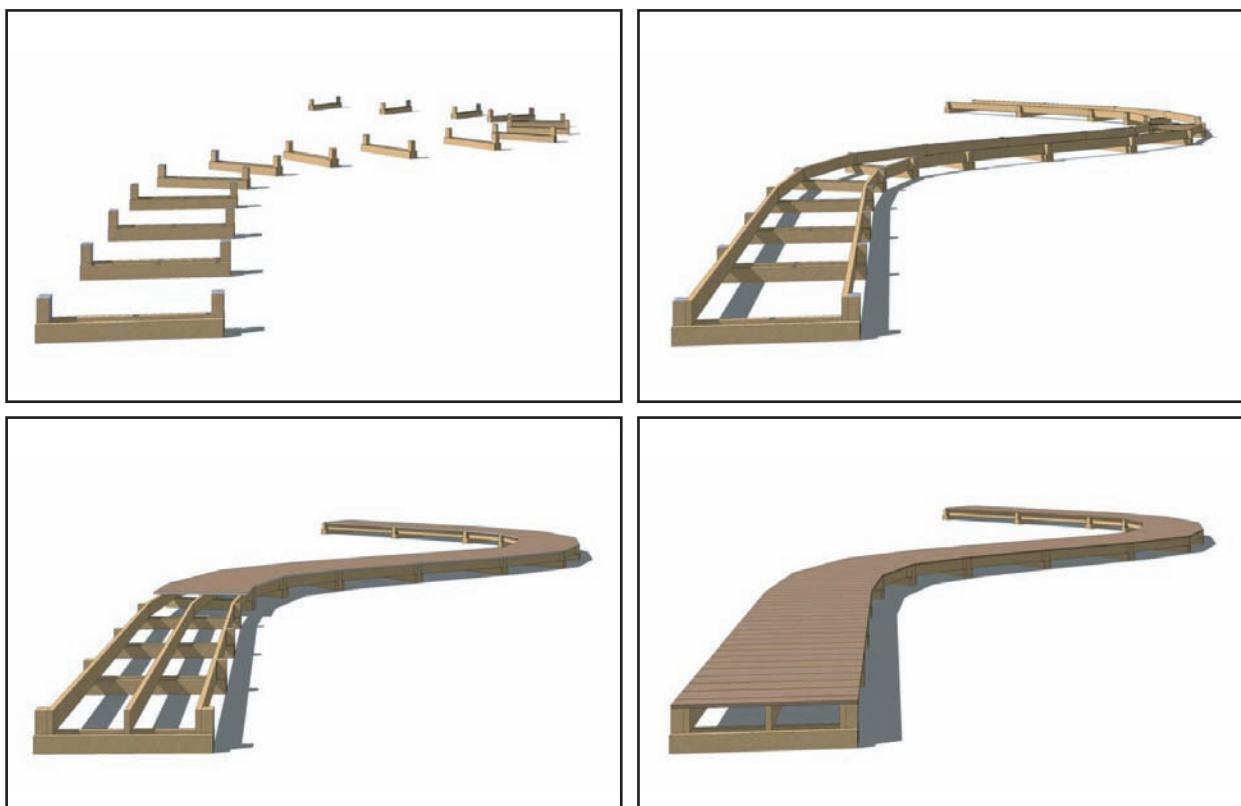
En circulation courante, deux types de plateaux sont en général utilisés :

- > les « standards » (largeur environ 1,30 ml) permettant à un piéton et à une personne en fauteuil roulant de se croiser ou de circuler ensemble,
- > les « surlargeurs » (largeur environ 1,80 ml) permettant à deux personnes en fauteuil de se croiser et pouvant ponctuellement servir de lieu d'arrêt (information, repos, contemplation, etc.).

Ces modules sont à répartir judicieusement sur l'itinéraire en fonction des angles de vue, des besoins de croisement, des abris éventuels, etc.



## Les étapes de la réalisation d'un platelage tout public : schéma de principe



## Quelques illustrations de la consistance de chemins sur platelage



Les platelages bien conçus peuvent avoir un intérêt esthétique et être le support d'informations

- Le platelage peut être positionné sur le sol (par exemple afin que le sentier soit intégré dans la strate de la végétation basse) ou surélevé de quelques dizaines de centimètres (30 à 40 cm) comme en zones inondables ou sur certains habitats.
- Dans le cas d'une installation nettement au dessus du sol ou dans un secteur à risques, il faut que le platelage soit doté de dispositifs de protection des visiteurs (pose de garde-corps). Ces équipements complémentaires ainsi que d'autres tels que table de lecture, siège temporaire, etc. doivent être intégrés dans la conception générale du platelage. Cette démarche permet d'éviter les apports et les fixations a posteriori souvent moins efficaces, moins esthétiques, moins durables.
- Concernant l'accessibilité tout public, le platelage doit être équipé de chasse-roue fixé de chaque côté du plancher afin de « contenir » les fauteuils roulants, poussettes, cannes. Ce dispositif servira également de Fil d'Ariane pour permettre aux personnes mal-voyantes et non-voyantes de se guider.

De plus, l'intervalle entre lames de plancher sera supérieur à 1 cm pour favoriser l'adhérence des pieds des usagers mais il ne devra pas être supérieur à 2 cm (en période sèche) pour éviter le coincement accidentel des roues ou des cannes des personnes à mobilité réduite.

De façon générale, le caractère glissant du platelage, notamment en hiver, pose une réelle difficulté en terme de sécurité. Différentes solutions techniques existent pour réduire les risques de glissade et de chute (bande rugueuse, gravillons collés dans la résine, etc.).

Enfin, si le platelage est porteur d'équipements complémentaires, ils seront adaptés tout public (ex : garde-corps également préhensible pour personnes en fauteuil, table de lecture ou autres médias abordables et fonctionnels, etc.).

- Ce type d'aménagement offre, dans la plupart des cas, un réel confort d'usage. Il permet en outre une fréquentation sans impact direct sur le milieu. Mais la lourdeur de sa mise en œuvre et l'ampleur du chantier associé implique qu'il soit réservé à des secteurs associant à la fois de réels atouts pédagogiques, un potentiel de fréquentation élevé et une forte sensibilité du milieu (faible portance du sol, forte hydromorphie, zone fréquemment inondable, milieux fragiles, etc.).

En outre, compte tenu de l'importance du chantier, il est essentiel que le dossier de consultation des entreprises précise les exigences :

- > quant à la stabilité de l'aménagement et à sa résistance dans la durée,
- > quant à la nature des bois utilisés : bois naturellement durables, type châtaignier, acacia, chêne, pin sylvestre, etc. (bois traité classe IV, bois certifiés PEFC, bois exotiques à proscrire).

## L'aménagement des chemins : le récapitulatif

	CHEMIN FAUCHÉ	CHEMIN SUR PLAQUETTE DE BOIS	CHEMIN SABLÉ STABILISÉ	PLATELAGE
CARACTÉRISTIQUES GÉOMÉTRIQUES	- Largeur : 1,30 m - Espaces de croisement : largeur de 1,80 à 2,20 m tous les 20 à 30 mètres			- Largeur : 1,30 m - Surlargeurs : 1,80 à 2,20 m, tous les 20 à 30 mètres
MATÉRIAUX		- Géotextile (éventuellement) - Plaquette de bois	- Géotextile (éventuellement) - Matériau minéral (graviers, sable)	- Bois
MATÉRIEL NÉCESSAIRE	DÉBROUILLAGE	- Débroussailleuse thermique - Motofaucheuse ou motobroyeur - Tronçonneuse		
	PRÉPARATION DE L'EMPRISE DU CHEMIN	- Mini-pelle à chenille - Brouette à chenille / Tracteur avec remorque ou bac		
	RÉALISATION DU CHANTIER	- Chargeur à chenille - Mini-pelle à chenille - Brouette à chenille / Tracteur avec remorque ou bac		- Pelle à chenille - Tracteur avec remorque
	COÛT	- 15 € / m <sup>2</sup>	- 15 € / m <sup>2</sup>	- 150 € / m <sup>2</sup>

## Les aménagements annexes

Ces aménagements visent :

- le guidage et l'orientation des usagers : plaques de signalétique, bornes de guidage, plan d'orientation, Fil d'Ariane, signaux d'éveil de vigilance aux ruptures d'itinéraire, etc. ;
- l'information par rapport au site et sa découverte : pictogrammes de réglementation, plaques d'information, plateformes d'observation, fenêtres de vision, etc. ;
- le confort et la sécurité des usages : bancs ou miséricordes (assis-debout), garde corps, etc.