



Avril 2018

# Guide technique d'aménagement et de gestion des zones humides du Finistère





Préambule	4
La cellule d'animation sur les milieux aquatiques	5
La présentation du guide technique	6
<b>1ère partie - Quelques éléments de méthode</b>	<b>11</b>
L'intervention sur une zone humide : rappel des principales étapes	12
L'analyse préalable d'un site avant intervention : quelques rappels	14
<b>2ème partie - Les zones humides du Finistère</b>	<b>23</b>
Les zones humides arrières-dunaires	30
Les vasières et les marais littoraux	34
Les landes humides	38
Les tourbières et bas-marais acides	42
Les prairies humides	46
Les végétations amphibies	51
Les roselières et communautés à grandes laïches	54
Les mégaphorbiaies	57
Les bois humides et végétations forestières	60
Les zones humides dégradées ou transformées	63
<b>3ème partie - Les itinéraires techniques</b>	<b>65</b>
Les grands types d'opérations retenues	66
Gestion des formations herbacées ou semi-ligneuses par fauche ou broyage	68
Pâturage	78
Recreusement de mares	97
Étrépage et décapage	104
Coupe et abattage d'arbres ou d'arbustes	112
Déboisement - Défrichement	120

Création de talus en limite de zones humides	132
Restauration d'ouvrages hydrauliques	141
Reconversion d'un labour en prairie	152
Effacement de drainage	163
Suppression de remblai en zone humide	172
Aménagement de chemins en zone humide	177
<b>4ème partie - Les principaux types de matériel</b>	<b>185</b>
La traction	186
La portance	195
Les outils de broyage	200
Les outils de fauchage	204
Les outils de fenaison	207
Le matériel d'exportation	212
Les outils d'intervention en milieu boisé : coupes et déboisements	217
Les engins de creusement	224
<b>Annexes</b>	<b>227</b>
Annexe 1 : Liste des sigles et abréviations	228
Annexe 2 : Glossaire	229
Annexe 3 : Bibliographie utilisée	232
Annexe 4 : Typologie des habitats humides	239
Annexe 5 : Écobilan des itinéraires techniques : méthode de calcul	241
Annexe 6 : Rigoles : conditions de mise en œuvre et contexte réglementaire	242
Annexe 7 : Abreuvement du bétail : fiche technique	246
Annexe 8 : Prise en compte de la faune lors du broyage ou de la fauche	248



Zones humides et cours d'eau sont intimement liés

# Préambule

**Les zones humides représentent environ 10 % du territoire du Finistère. Au cours de la seconde moitié du XX<sup>ème</sup> siècle, ces espaces entre terre et eau ont été négligés, abandonnés, voire dégradés ou détruits. La fin du XX<sup>ème</sup> et le début du XXI<sup>ème</sup> siècle marquent une prise de conscience des dangers que représente la perte de ces zones humides.**

En effet, de nombreuses études et recherches ont démontré leur importance pour la gestion qualitative et quantitative de l'eau. Elles jouent également un rôle majeur pour la biodiversité et la préservation des paysages. A ces différents titres, le cadre législatif et réglementaire a intégré l'intérêt et la nécessité d'une préservation et d'une gestion durable des zones humides.

En 2002, une première conférence départementale de l'eau a fait émerger une forte demande de l'ensemble des acteurs concernés par rapport à la localisation et aux modalités d'inventaire des zones humides. Le Conseil général, en partenariat avec le Forum des marais atlantiques (FMA), s'est saisi de cette demande et s'est engagé dans la mise en œuvre d'un inventaire permanent des zones humides, aujourd'hui relayé par les acteurs locaux et animé par la Cellule d'animation sur les milieux aquatiques (CAMA).

En 2005, la seconde conférence départementale de l'eau a permis d'acter le travail engagé pour identifier les zones humides, et a révélé la nécessité de mener une réflexion sur les modalités d'intervention dans les zones humides, suite logique de l'inventaire. Le présent guide a pour objectif de répondre à cette demande. Il fournit, pour l'aménagement et la gestion des zones humides, un référentiel technique à l'échelle du Finistère, qui s'inscrit dans le cadre de la réglementation actuelle et dans une perspective de préservation de la ressource en eau, des grands équilibres écologiques et du patrimoine naturel remarquable.

**Les zones  
humides  
=  
10%  
du territoire  
du Finistère**



Troupeau allaitant de vaches limousines : le pâturage est un mode d'exploitation et de gestion des prairies humides

# La cellule d'animation sur les milieux aquatiques

5

Contexte

**L**e Conseil général du Finistère, en partenariat avec le Forum des marais atlantiques, a mis en place une Cellule d'animation sur les milieux aquatiques (CAMA-Zones humides), co-financée par l'Agence de l'eau Loire-Bretagne.

Au service des collectivités et des associations, la CAMA assure notamment un rôle d'animation, de coordination et d'accompagnement technique, administratif et financier par rapport à tout projet d'étude ou d'actions de préservation des zones humides.

Elle a ainsi réalisé un certain nombre d'outils accessibles à tous les acteurs des zones humides, dont notamment :

- le guide méthodologique d'inventaire des zones humides,
- le logiciel Gwern d'aide à la saisie des données d'inventaires,
- le guide méthodologique de réalisation de l'étude préalable au contrat territorial « milieux aquatiques », volet zones humides.

Par ailleurs, la CAMA a un rôle de sensibilisation et de promotion des moyens à mettre en œuvre pour atteindre le bon état des eaux, fixé par la directive européenne cadre sur l'eau (DCE).

En outre, elle assure la coordination et l'actualisation de l'inventaire permanent des zones humides (IPZH) enrichi en permanence avec les recueils de données qui remontent des acteurs locaux. Cet inventaire, les outils précédemment évoqués ainsi que de nombreuses autres informations sont accessibles sur un site Internet spécifique aux zones humides du Finistère ([www.zoneshumides29.fr](http://www.zoneshumides29.fr)).



Linaïgrettes dans un bas marais

## Contacts

### Conseil général du Finistère

Service des espaces naturels et des paysages

Pierre THULLIEZ

☎ 02 98 76 61 38

✉ [pierre.thulliez@cg29.fr](mailto:pierre.thulliez@cg29.fr)

### Forum des marais atlantiques

Bureau finistérien

Anaëlle MAGUEUR

☎ 02 98 46 61 25

✉ [amagueur@forum-marais-atl.com](mailto:amagueur@forum-marais-atl.com)

**Note :** dans l'ensemble du guide, la signification des sigles et abréviations est fournie en annexe 1.



La gestion mécanique des zones humides est souvent limitée par des problèmes de portance

## La présentation du guide technique

*Un guide technique en quatre parties.*

Ce guide s'adresse à tous les acteurs concernés par l'aménagement et la gestion des zones humides et notamment aux gestionnaires d'espaces naturels, aux opérateurs de bassin versant ou aux aménageurs et a été structuré en quatre parties principales.

**La première partie expose, de façon synthétique, des éléments de méthode.**

Elle rappelle, en premier lieu, l'importance d'une réflexion préalable à toute intervention en zone humide, et fournit des éléments de méthode par rapport aux étapes et au contenu de cette réflexion, en fonction de l'échelle d'approche. Cette partie explicite, en second lieu, les principales valeurs et fonctions des zones humides.

Dans le cadre du présent guide, cette partie est volontairement très synthétique, avec une présentation mettant l'accent sur des organigrammes et des schémas. Pour plus d'informations, le lecteur pourra s'appuyer sur les autres publications existant dans ce domaine, et notamment sur le guide méthodologique de réalisation de l'étude préalable au contrat territorial « milieux aquatiques », volet zones humides, mis au point par la CAMA.

**La deuxième partie présente les principales zones humides du Finistère, dans une optique de gestion.**

La seconde partie présente les zones humides du département regroupées par grand type, leurs intérêts et leur dynamique. Et pour chacune d'entre elles, sont précisés les principaux modes de gestion adaptés, renvoyant aux itinéraires techniques détaillés dans la troisième partie.

**La troisième partie est consacrée aux itinéraires techniques, construits sur la base des retours d'expériences rassemblés.**

Cette partie consacrée aux itinéraires techniques constitue le corps principal du guide. Elle est structurée en 12 grands types d'opération de gestion ou d'aménagement de zones humides, retenus dans le cadre du travail avec les partenaires associés à l'élaboration de ce guide.

Pour chacun de ces types, le guide fournit des itinéraires et précise les moyens techniques à mettre en œuvre pour la réalisation d'opérations de gestion ou d'aménagement qui soient respectueuses des principales fonctions hydrologiques et écologiques des zones humides.

Les itinéraires présentés sont compatibles avec la réglementation et le développement durable.

**La quatrième partie est consacrée au matériel utilisé en zone humide.**

Les échanges avec les partenaires associés à l'élaboration de ce guide ont révélé l'intérêt de pouvoir disposer d'informations techniques sur les engins et les outils susceptibles d'être utilisés. C'est l'objet de cette quatrième partie qui, sans viser l'exhaustivité, présente ces derniers en mettant l'accent sur leurs avantages et inconvénients.



---

*Un guide technique élaboré en s'appuyant sur des retours d'expériences et en partenariat avec de nombreux acteurs.*

L'ensemble des informations contenues dans ce guide repose sur une large mise à contribution de praticiens de zones humides -gestionnaires d'espaces naturels, opérateurs « bassin versant », agriculteurs, etc.- et sur leur retours d'expériences.

Cette genèse partenariale s'est appuyée sur une enquête, sur des groupes de travail et des entretiens bilatéraux, ainsi que sur des visites de chantier et des démonstrations. Ce guide n'aurait pu être ce qu'il est sans ces nombreuses contributions.

Une large recherche bibliographique ciblée sur les aspects techniques a permis de compléter les apports de terrain.

En outre, dans le cadre du projet Water, financé sur fonds européens (<http://www.synagri.com>), la Chambre d'agriculture du Finistère mène, avec des partenaires français et anglais, des actions spécifiques concernant les zones humides. Pour optimiser la synergie entre les deux projets, un cadre de collaboration a été défini et a permis d'alimenter les réflexions qui ont été menées dans le cadre du présent guide.

Le travail de la Chambre d'agriculture a notamment consisté en une enquête auprès d'exploitants agricoles pour identifier leur savoir-faire par rapport aux prairies humides. Les résultats de ces enquêtes ont contribué à la mise au point des itinéraires techniques par rapport au pâturage. Enfin, des éléments issus du fonds propre de la Chambre d'agriculture ont été repris in extenso (notamment par rapport à l'abreuvement du bétail – cf. annexe 7).

Des itinéraires techniques voués à être enrichis au gré des retours d'expériences.





Les acteurs des zones humides sont à la fois contributeurs et demandeurs de ce guide technique

## Remerciements

**L**e rassemblement des éléments sur lesquels s'appuie ce guide et sa rédaction n'ont pu être réalisés qu'avec les apports d'un grand nombre de personnes, qui ont fourni des informations techniques, participé aux groupes de travail, accueilli les auteurs de ce guide lors de chantiers ou organisé des journées de démonstration et participé à la relecture de ce document :

Jean-Christophe Gautier, Élisabeth Merceron et David Bourdeau - Brest métropole océane ; Emmanuel Holder, Bruno Ferré, Bernard Jezequel et Pierre Le Floc'h - Bretagne Vivante SEPNB ; Stéven Kergoat et Sandrine Allary - Association de Langazel ; Nolwenn Le Gac-Tobie - Syndicat de Bassin de l'Elorn ; Stéphane Marc - ONF ; Loïc Menand - Communauté de communes du Pays Fouesnantais ; Marion Hardegen et Élise Laurent - Conservatoire botanique national de Brest ; Jérémie Bourdoulous et Marie-Claire Régnier - Parc Naturel Régional d'Armorique ; Charles Viala et Simon Beaugé - Conseil général du Finistère ; Maëva Coïc et Marie-Hélène Philippe - Chambre d'agriculture du Finistère ; André Le Du - Eau et Rivières ; Noël Chalumeau - Entreprise Chalumeau ; Maurice Nicolas et Xavier Grenié - CRPF ; Stéphane Chaumont - Communauté de communes de la Baie du Kernic ; Jean-Christophe Keravec - Mairie de Quimper ; Didier Cadiou - mairie de Crozon ; Yann Larhantec - Au fil du Queffleuth et de la Penzé ; Cécile Druet - Mairie de Trégunc ; Pascal Gautier - Communauté de communes du Pays d'Iroise ; Ségolène Gueguen - Communauté de communes de la Presqu'île de Crozon ; Alida Boishus - Communauté de communes du Pays de Châteaulin et du Porzay ; FCBE ; Sophie Sauvagnat et Françoise Bontemps - DDTM ; Bernard Clément - Université de Rennes 1 ; Philippe Mérot - INRA ; Annaïck Postec - Mairie de Guissény ; CPIE du Pays de Morlaix ; Samuel Gautier - Syndicat mixte des bassins versants du Jaudy-Guindy-Bizien et des ruisseaux côtiers ; François Veillard - Aster des Côtes d'Armor ; Sylvain Paligot du Syndicat mixte du Trégor, Catherine Moret et Gwendoline Le Cunff de l'Association Vallée du Léguer, Caroline Guégain du SMEGA, Xavier Laurent et Cédric Jamet de Cœur Emeraude, Romuald Toussaint de Lamballe communauté, Véronique Prigent du Comité des bassins versants de la Lieue de Grève.

Enfin, ce guide a été élaboré avec le pilotage du Groupe départemental des zones humides dont la composition peut être rappelée :

Agence de l'eau Loire-Bretagne ; Bretagne Vivante – SEPNB ; Chambre d'agriculture du Finistère ; Conseil général du Finistère ; Conseil régional de Bretagne ; Conservatoire botanique national de Brest ; DDTM ; DREAL ; Eau et Rivières de Bretagne ; Forum des marais atlantiques ; GIP Bretagne environnement ; INRA Sol Agro et hydrosystème Spatialisation ; MEEDDM - Service de l'observation et des statistiques ; ONEMA ; Parc naturel régional d'Armorique ; Syndicat du bassin de l'Elorn (représentant des structures animatrices d'un territoire de bassin versant ou de SAGE) ; Syndicat mixte du SAGE Ouest Cornouaille (représentant des structures animatrices d'un territoire de bassin versant ou de SAGE) ; Université de Rennes 1.

## Les préconisations générales du guide

---

Ce guide ayant été réalisé dans un objectif environnemental, un certain nombre de préconisations générales, qui s'appuient sur des constats scientifiques, sont avancées.

- **Toutes les zones humides n'ont pas le même rôle dans un bassin versant.**  
Une zone humide maigre au sens agricole (prairie oligotrophe ou lande humide) n'a qu'une contribution faible pour la dénitrification des eaux. Par contre, elle peut avoir un enjeu écologique fort. Inversement, une prairie de fond de vallée peut avoir beaucoup moins d'intérêt au regard de la biodiversité mais être beaucoup plus efficace sur la dénitrification. La connaissance des milieux et de leur fonctionnement est donc un préalable à toute intervention.
- **La non intervention : une véritable option de gestion**  
Les études actuelles montrent que la physionomie de la végétation – prairie de fauche ou saulaie par exemple – influe de façon mineure sur l'exportation d'azote. La plus grande contribution à cette exportation est assurée par la dénitrification bactérienne. Dans le cadre d'un objectif de reconquête de la qualité de l'eau, doivent être visées en priorité la protection des zones humides et leur bon fonctionnement hydraulique avec un transit de l'eau relativement lent permettant aux phénomènes d'auto-épuration de se dérouler correctement.
- **Fertilisants et pesticides en zones humides**  
L'utilisation de fertilisants azotés (autres que ceux apportés par les animaux au pâturage) ou de produits phytosanitaires est fortement déconseillée dans les zones humides en raison de leur impact potentiel sur la qualité de l'eau et des écosystèmes.
- **Drainage superficiel et temporaire par des rigoles**  
Il existe en Finistère une « tolérance » pour l'entretien de rigoles en zones humides. Cette tolérance a fait l'objet d'une note de la DDTM qui a été réalisée en concertation avec la Chambre d'agriculture (cf. annexe 6 du présent guide). Les rigoles contribuent à un drainage temporaire superficiel de la zone humide. Elles ne doivent pas être mises en œuvre ou maintenues sur des prairies ayant 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. Dans tous les cas, il est nécessaire de conserver une circulation d'eau relativement lente pour que les processus d'autoépuration puissent se faire.
- **Préserver le caractère oligotrophe des milieux humides**  
Les milieux naturels pauvres en nutriments (oligotrophes) sont devenus rares et abritent une faune et une flore de grand intérêt. Leur conservation est un enjeu majeur.
- **Boisement et zones humides**  
Les boisements spontanés se sont beaucoup développés dans les zones humides après l'abandon des prairies. Pour maintenir une certaine mosaïque de milieux naturels, il n'est pas souhaitable d'accélérer ce processus en favorisant les plantations qu'elles soient feuillues ou résineuses. Toutefois, il est envisageable de proposer la plantation en essences feuillues autochtones dans certains cas : conversion d'un boisement résineux en boisement feuillu, conversion d'une terre cultivée en boisement feuillu.



# Quelques éléments de méthode

---

## *Avant propos*

Cette partie comprend deux chapitres dont l'objectif est de rappeler la nécessité et les éléments majeurs d'une réflexion préalable à tous travaux en zone humide.

Il ne s'agit pas dans le présent guide d'exposer dans le détail les méthodes associées à cette réflexion, de nombreuses publications très complètes peuvent être consultées à cet effet (voir la bibliographie en annexe).

Aussi, ces deux chapitres rappellent :

- de façon didactique, la chronologie des étapes de l'intervention sur une zone humide,
- les éléments majeurs constitutifs d'une analyse préalable d'un site avant intervention, ainsi que les principales fonctions et valeurs des zones humides.

---

## *Pour en savoir plus*

- **Agence de l'eau Loire - Bretagne (AELB)**, janvier 2010 - Guide d'inventaire des zones humides dans le cadre de l'élaboration ou de la révision des Sage : guide méthodologique, 60 pages.
- **CAMA**, mars 2010 - Réalisation de l'étude préalable au contrat territorial « milieux aquatiques » - volet zone humide : guide méthodologique, 68 pages, Conseil général du Finistère, FMA, AELB.
- **Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse (AERMC)**, 2008 - Délimitation de l'espace de zones humides par fonction qualifiée et par type de milieux du bassin Rhône-Méditerranée, ECOSPHERE-BURGEAP, 230 pages.
- **JOUBERT F.**, 2006 - Les zones humides : de l'inventaire à la préservation. Identification des méthodes et outils pertinents, Univ. Rennes 1, Mémoire Master 2 Gestion intégrée des bassins versants, 65 p.
- **FROMONT N.**, 2007 - Approche méthodologique d'inventaire et de caractérisation des zones humides, FMA, 80 p.
- **Agence de l'eau Adour-Garonne**, juillet 2007 - Guide méthodologique pour l'identification des secteurs à zones humides fonctionnelles et prioritaires pour la gestion de l'eau, ASCONIT-ECOSPHERE, 61 p.



Avant de faire appel au tracteur, il est nécessaire de se poser un certain nombre de questions

# L'intervention sur une zone humide : Rappel des principales étapes

**L'**intervention sur une zone humide nécessite une réflexion préalable qui doit permettre d'identifier les objectifs poursuivis (de répondre à la question pourquoi ces travaux, pourquoi cette gestion) et à partir de là, de définir comment procéder pour atteindre ces objectifs.

Schématiquement, quatre étapes-clés peuvent être identifiées AVANT la réalisation du chantier. Ces étapes seront plus ou moins formelles et prendront une importance plus ou moins grande en fonction des acteurs et de leur échelle d'intervention :

- l'animateur d'un SAGE ou d'une structure menant des actions opérationnelles de gestion sur les bassins versants aura une réflexion à l'échelle d'un bassin versant impliquant la réalisation d'études préalables, la définition d'objectifs au regard des enjeux identifiés, etc.,
- un agriculteur aura une réflexion sur l'usage de sa parcelle de prairie humide, s'inscrivant dans le cadre de son exploitation et en fonction des caractéristiques de cette dernière.

Première étape, **établissement d'un diagnostic** : il doit permettre d'évaluer le contexte, les intérêts et l'état de conservation de chaque zone humide mais également les contraintes à prendre en compte. In fine, il s'agit d'identifier les enjeux.

Seconde étape, **choix des objectifs** : il doit reposer sur le diagnostic mais résulte également de choix opérés en fonction du contexte et des enjeux identifiés.

Troisième étape, **définition des opérations ou des travaux** : elle consiste à identifier la succession des travaux à réaliser. Par exemple, la remise en état d'une prairie abandonnée pour un usage de pâturage pourra impliquer du bûcheronnage, des travaux de défrichage, la mise en place d'une clôture et l'installation d'un point d'abreuvement.

Quatrième étape, **choix des modalités d'intervention** : cette étape vise à définir comment concrètement réaliser les travaux. Par exemple :

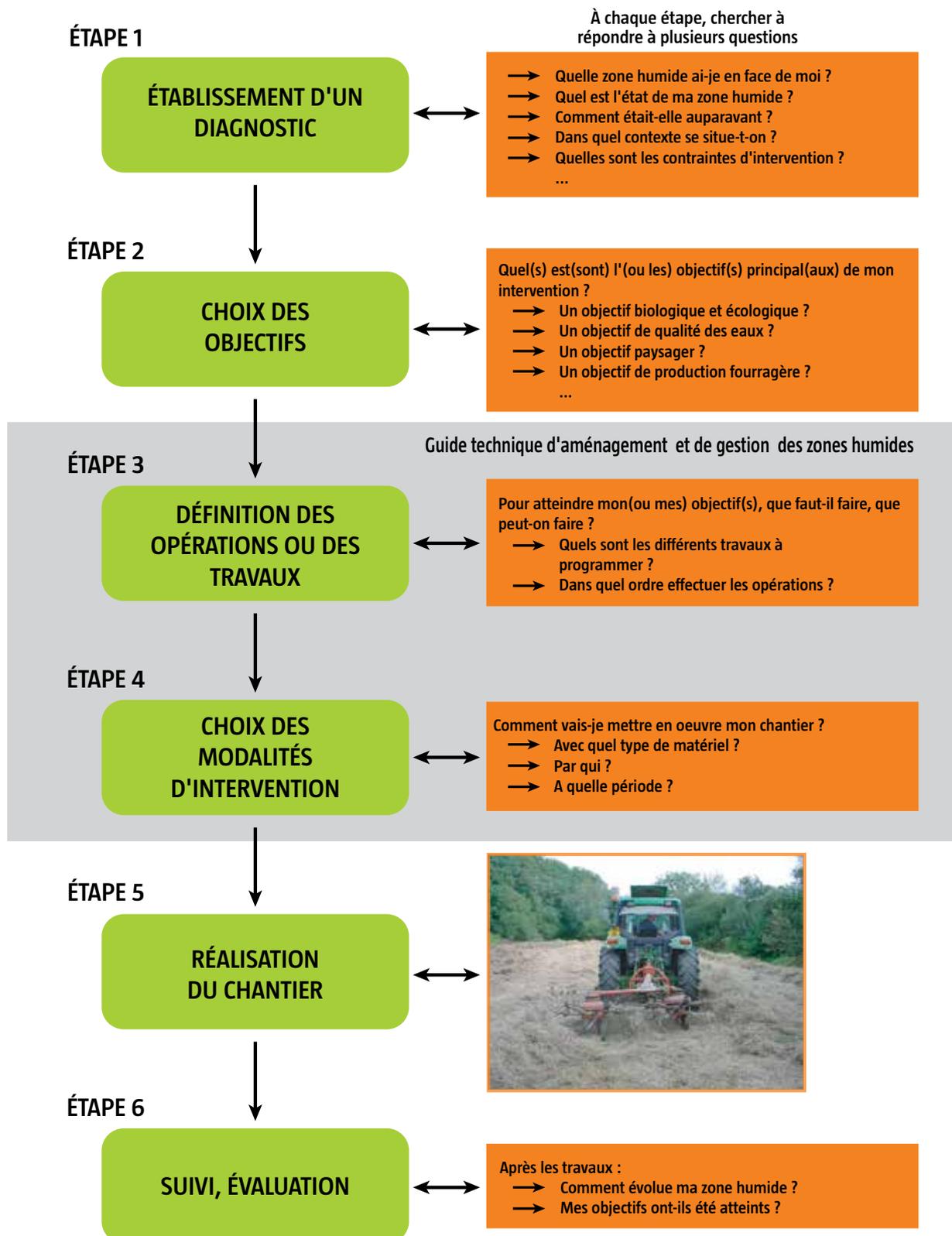
- pour l'agriculteur qui souhaite faucher une parcelle, il s'agira de savoir avec quel tracteur et quel outil (barre de coupe ou broyeur, etc.) ;
- pour le gestionnaire d'espaces naturels, il s'agira de savoir si les travaux seront faits en régie, ou confiés à une entreprise, si les travaux seront réalisés avec des moyens manuels, semi-mécanisés ou mécanisés, etc.

Remarque : **le présent guide concerne pour l'essentiel les étapes 3 et 4.**

Sixième étape, APRÈS les travaux, **suivi, évaluation** : cette ultime étape repose

sur un travail essentiel pour disposer d'un réel retour d'expérience sur l'efficacité des opérations réalisées et sur leurs incidences (positives ou négatives). **Elle a un rôle majeur pour pérenniser la gestion et éventuellement adapter le mode opératoire** : un matériel à revoir, une période d'intervention à aménager, une pression de pâturage à réduire, etc.

## Les étapes d'une intervention en zone humide





Une bonne connaissance de l'écologie de la zone humide permet de faire des choix de gestion judicieux

14

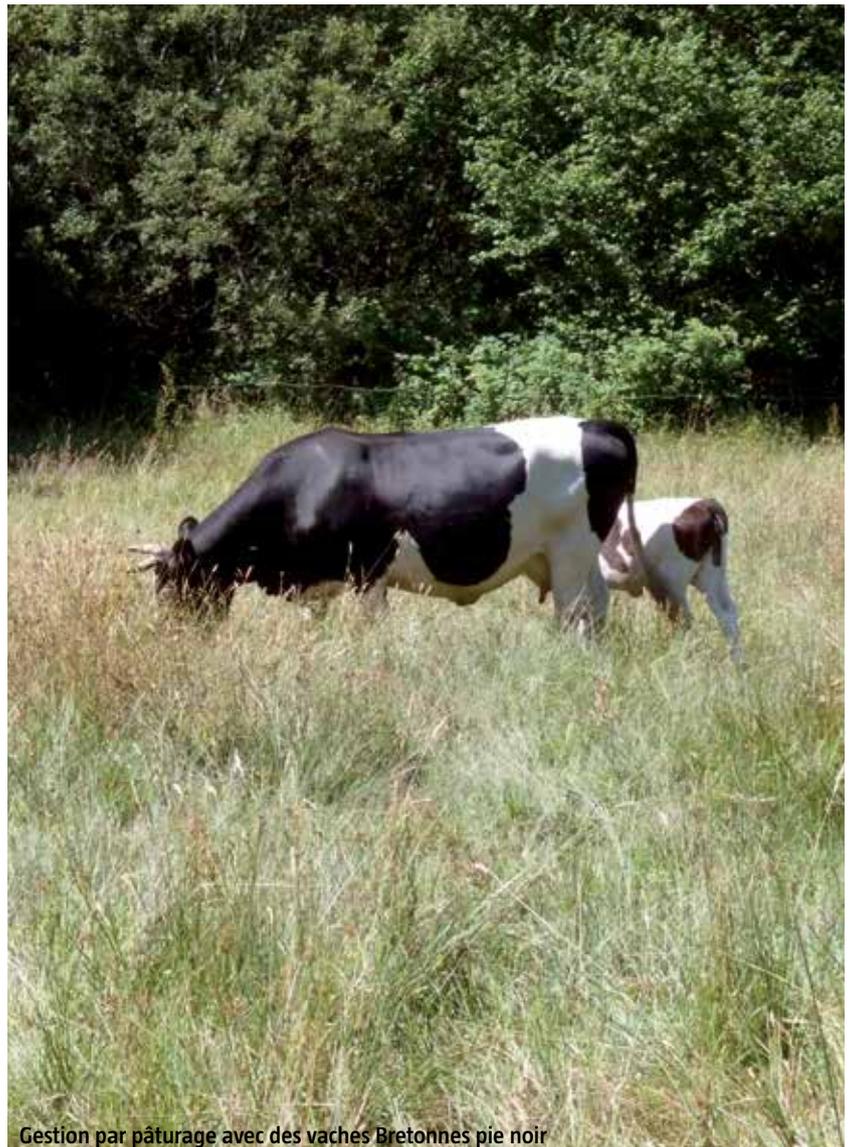
Méthode

## L'analyse préalable d'un site avant intervention : Quelques rappels

**C**e paragraphe vise à présenter, de façon synthétique, un certain nombre d'éléments de méthode concernant l'analyse préalable d'une zone humide avant intervention.

Conformément aux étapes-clés présentées dans le paragraphe précédent, cette analyse préalable doit permettre :

- l'établissement d'un diagnostic,
- le choix du (ou des) objectif(s),
- la définition des itinéraires techniques les plus adaptés (définition des opérations ou des travaux, choix des modalités d'intervention).



Gestion par pâturage avec des vaches Bretonnes pie noir

### Autre document à disposition

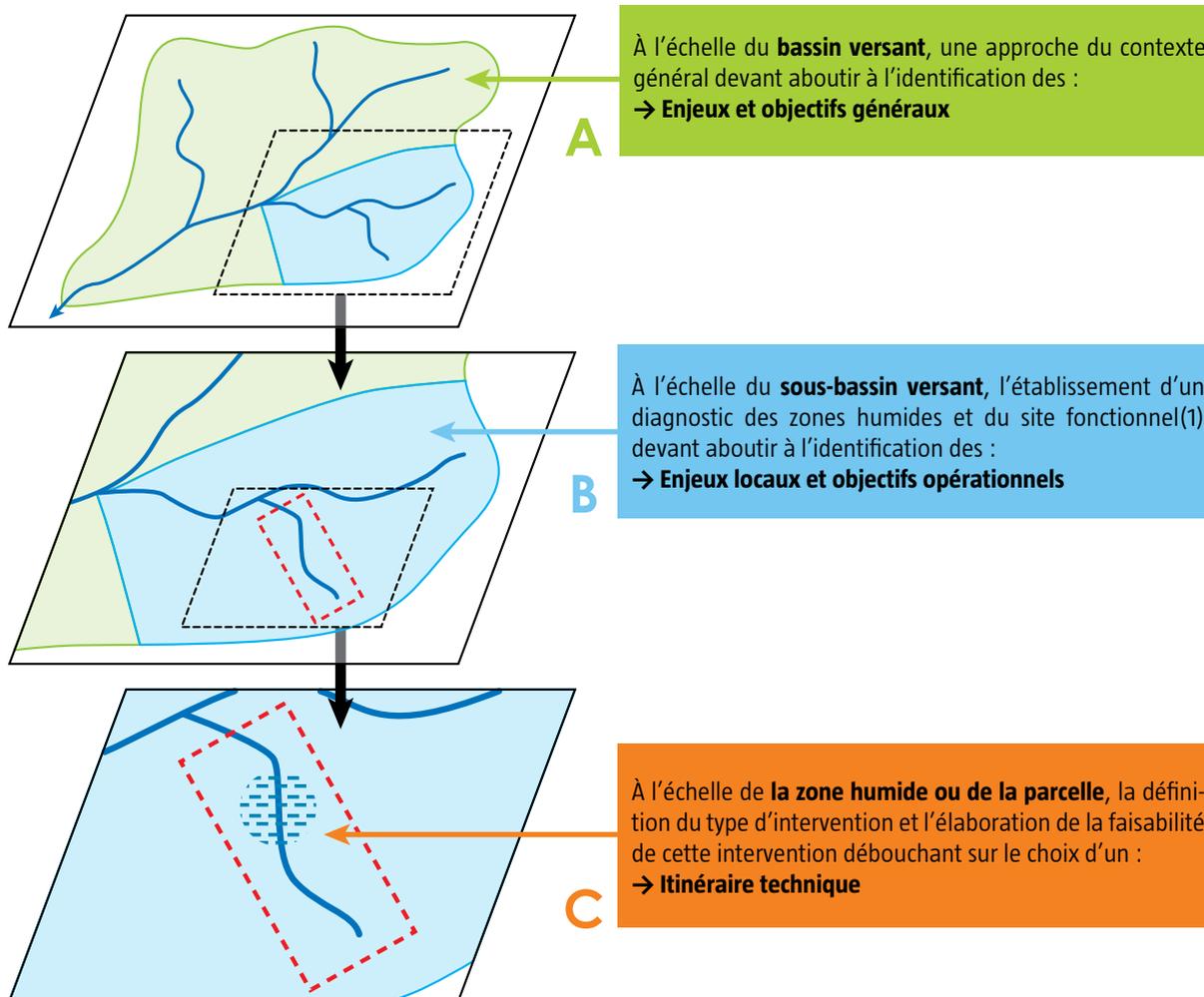
Guide méthodologique pour la réalisation de l'étude préalable au CTMA-ZH.

Voir la rubrique « Outils » du site : [www.zoneshumides29.fr](http://www.zoneshumides29.fr)

## Une analyse préalable du général au particulier

L'intérêt d'une telle approche progressive est double :

- resituer la zone humide ou la parcelle sur laquelle il est prévu d'intervenir, dans son contexte, ce dernier devant participer aux décisions quant aux choix d'intervention sur la zone humide ;
- cibler la pertinence des investigations à engager : certaines informations n'existent pas à l'échelle de la zone humide (par exemple les données de qualité des eaux) et, à l'inverse, certaines données ne méritent pas d'être nécessairement collectées sur l'ensemble d'un bassin versant (par exemple le statut foncier).



<sup>(1)</sup> Un site fonctionnel correspond à un regroupement de milieux humides fonctionnant ensemble (relations hydrologiques, biologiques, etc.). Exemples : ensemble de landes humides et de tourbières, ensemble de milieux humides liés à un tronçon de cours d'eau, estuaire et ensemble de prés salés, etc. Les sites fonctionnels peuvent également comprendre des milieux non humides, lorsqu'ils se trouvent dans le périmètre du site et/ou qu'ils ont une influence sur le fonctionnement de la zone humide.

## *A l'échelle du bassin versant : une approche globale du contexte*

L'approche du contexte général se décline en quatre grandes thématiques et, pour chacune d'entre elles, il est nécessaire d'appréhender plusieurs aspects :

### - **Le contexte physique**

- > Caractéristiques générales (climat, géologie, topographie, occupation du sol, etc.).
- > Hydrologie et hydrauliques (étiages, crues, etc.).
- > Qualité des eaux.

### - **Le contexte environnemental**

- > Connaissances et inventaires des milieux naturels (IPZH, ZNIEFF, etc.).
- > Pression sur les milieux naturels et semi-naturels (urbanisation, agriculture, autres activités, etc.).
- > Existence d'autres actions.

### - **Le contexte socio-économique**

- > Principales activités et usages (agriculture, sylviculture, tourisme, loisirs, conchyliculture, etc.).
- > Existence de conflits.
- > Territoires de compétence et engagements des acteurs (Conseil général, structures porteuses de SAGE ou d'opération bassin versant, communautés de communes, syndicats intercommunaux, etc.).

### - **Le contexte réglementaire**

- > Prescriptions de la loi sur l'eau, du SDAGE et du SAGE.
- > Applications de la loi « littoral ».
- > Prise en compte du plan d'actions nitrates, du plan algues vertes.
- > Existence de zone Natura 2000 et prise en compte des prescriptions du document d'objectifs.
- > Existence de protections spécifiques : réserve naturelle, sites classé ou inscrit, arrêté de protection de biotope.
- > Prise en compte des ZHIEP ou des ZSGE.
- > Existence de périmètres de protection de captage d'eau potable ou de plan de prévention du risque d'inondation.

**Cette approche du contexte général doit permettre d'identifier les enjeux et les objectifs à l'échelle du bassin versant.**



L'utilisation des prairies humides peut représenter un intérêt économique pour les exploitations agricoles

## A l'échelle du sous-bassin versant : l'établissement d'un diagnostic de la zone humide et du site fonctionnel

### - Identification et délimitation précise de la zone humide et de son site fonctionnel

Il convient d'identifier précisément les espaces qui constituent la zone humide et ceux qui participent à son fonctionnement (milieux humides et non-humides associés).

### - Évaluation des intérêts de la zone humide ou de son site fonctionnel

Le diagnostic doit permettre d'évaluer (cf. schémas ci-après) :

- > les fonctions de la zone humide :
  - régulation hydraulique,
  - qualité des milieux / épuration,
  - biologiques,
- > ainsi que ses valeurs :
  - économiques,
  - sociales et récréatives,
  - culturelles et paysagères.

### - Évaluation du contexte humain, des atteintes et menaces

Il paraît essentiel de s'appuyer sur l'historique et la dynamique de la zone humide. En outre, le diagnostic doit prendre en compte, tant à l'intérieur qu'à proximité de la zone humide :

- > les acteurs intervenant ou susceptibles d'intervenir,
- > la présence d'activités à risque,
- > l'existence de projets susceptibles de porter atteinte à cette dernière.

## Outils à disposition pour la réalisation de l'inventaire des zones humides

Voir la rubrique « Outils » du site :  
[www.zoneshumides29.fr](http://www.zoneshumides29.fr)

- Guide méthodologique d'inventaire des zones humides sur le département du Finistère - CAMA.
- Guide pour la numérisation d'un inventaire de zones humides (sous ArcGIS et Mapinfo) - CAMA.
- GWERNetsonguide d'accompagnement : logiciel de saisie des inventaires du Finistère, guide d'utilisation, dictionnaire des données, fiche terrain - CAMA.
- Guide d'inventaire des zones humides dans le cadre de l'élaboration ou de la révision des SAGE, 2010 - Agence de l'eau Loire-Bretagne.

**L'établissement de ce diagnostic doit permettre d'identifier les enjeux « locaux » et de retenir des objectifs opérationnels au regard des fonctions qui seront privilégiées.**



## Les grandes fonctions des zones humides

### Fonctions « régulation hydraulique »

Ralentissement des ruissellements  
et protection contre l'érosion

Régulation (retardement ou étalement)  
des crues

Stockage des eaux, soutien d'étiage  
et recharge des nappes

Protection contre les marées  
(dissipation des forces érosives)

### Fonctions « qualité des milieux / épuration »

Interception et piégeage des matières  
en suspension

Stockage et/ou dégradation des  
micro-polluants

Régulation des nutriments : azote, phos-  
phore (dénitrification, assimilation par la  
végétation)

Stockage du carbone

Tampon par rapport aux intrusions salines

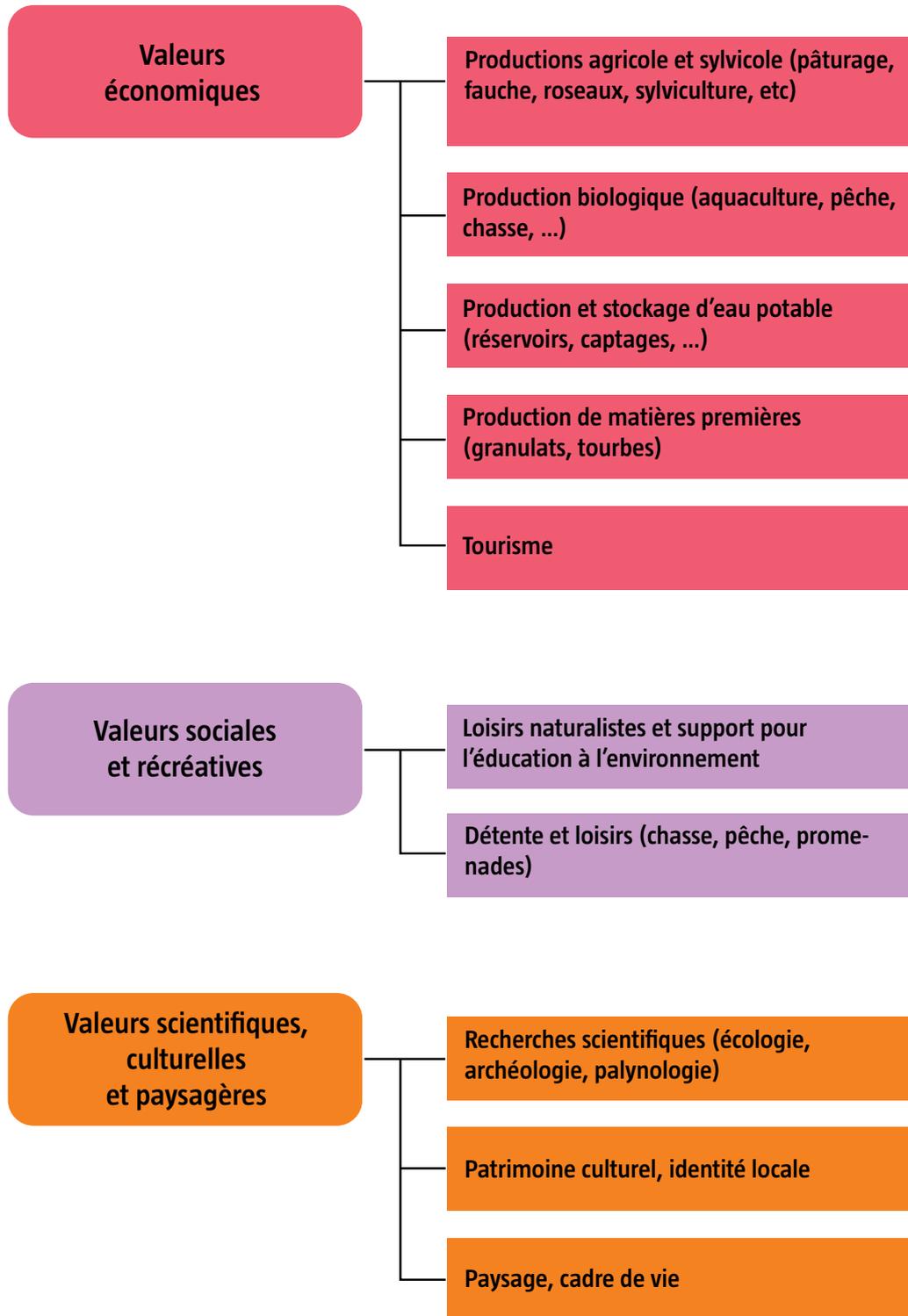
### Fonctions biologiques

Support de diversité biologique

Maintien de continuités biologiques :  
corridors écologiques

Accueil d'espèces ou d'habitats à forte valeur  
patrimoniale

Zone de reproduction, d'alimentation,  
de refuge pour la faune





L'étude précise d'une prairie humide permet de connaître son état écologique et parfois de retracer l'histoire de son utilisation

20

Méthode

## L'analyse préalable d'un site avant intervention : Quelques rappels (suite)

*A l'échelle de la zone humide ou de la parcelle :  
la définition du type d'intervention et l'évaluation  
de sa faisabilité*

A l'échelle de la zone humide ou de la parcelle, et en fonction des enjeux « locaux » identifiés et des objectifs opérationnels retenus, il est nécessaire :

- > de choisir un type d'intervention,
  - > d'appréhender la faisabilité de cette intervention.
- **Type d'intervention**
- > Non-intervention.
  - > Restauration, réhabilitation, réaffectation.
  - > Entretien, gestion régulière.
- **Faisabilité d'intervention**
- > Statut foncier : propriété privée ou publique, groupements de propriétaires, etc.
  - > Contexte réglementaire local : POS, PLU, MAE, etc.
  - > Acteurs de l'intervention et moyens disponibles : agriculteurs, entreprises, travaux en régie, association, etc.
  - > Accessibilité : voirie et chemin (nature, géométrie), accès à la parcelle, etc.
  - > Portance du sol.
  - > Possibilités d'exportation et filières de valorisation

**Le croisement entre le type d'intervention choisi et les différents critères de faisabilité examinés doit permettre de définir l'itinéraire technique retenu : ensemble des opérations et des travaux à réaliser ainsi que les modalités de leur réalisation.**

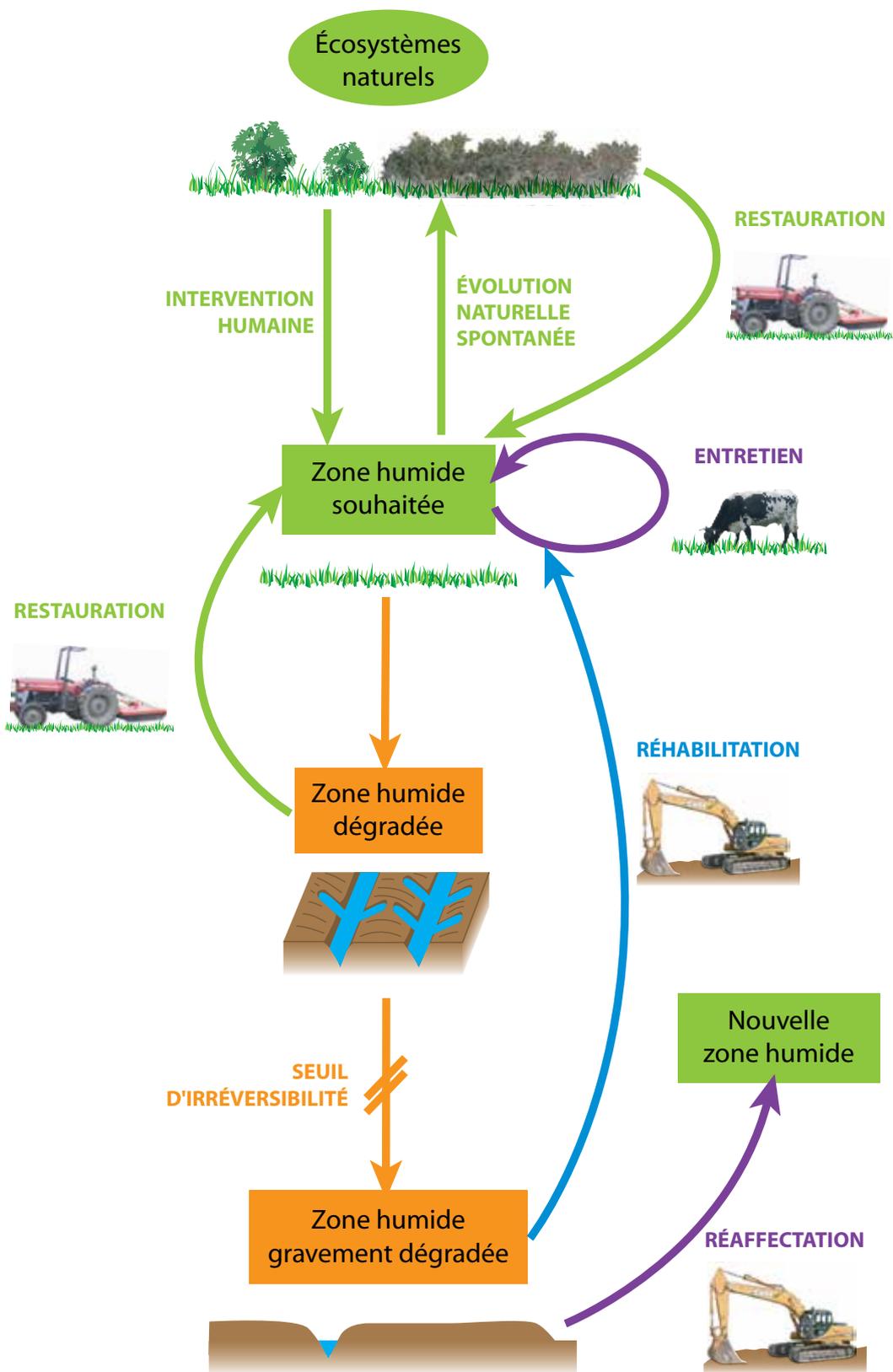


Schéma et définition établis à partir de : ARONSON J. et al. - 1995 ; CAMA - 2010

### Quelques éléments de vocabulaire

**Restauration :** intervention humaine légère et limitée dans le temps visant à retrouver une zone humide dans un état proche de celui qui existait avant dégradation ou évolution spontanée.

**Réhabilitation :** intervention humaine limitée dans le temps mais forte sur une zone humide très dégradée, visant à retrouver un état proche de celui qui existait avant dégradation.

**Réaffectation :** intervention humaine forte visant à créer une nouvelle zone humide sans lien historique avec ce qui existait préalablement.



# Les zones humides du Finistère

---

## *Avant propos*

Cette seconde partie vise à présenter les différentes zones humides qui peuvent être rencontrées dans le Finistère, leurs intérêts, leur dynamique et les enjeux qui y sont associés.

Elle constitue une clé d'entrée permettant d'orienter le lecteur vers les différents itinéraires techniques décrits dans la troisième partie du guide.

Pour permettre une lecture plus aisée, il a été procédé à un regroupement des différents habitats de zones humides selon six grands types, divisés en treize sous-catégories correspondant à des sous-unités physiologiques et écologiques, qui présentent des problématiques de gestion communes. Cette typologie simplifiée s'appuie d'une part, sur les travaux menés par le Conservatoire botanique national de Brest<sup>(1)</sup> et d'autre part, sur les échanges menés avec les gestionnaires dans le cadre de l'élaboration du guide (cf. La présentation du guide technique - p 7).

---

## *Pour en savoir plus*

- **Conservatoire botanique national de Brest**, février 2009 - Catalogue des habitats naturels et semi-naturels du Finistère.
- **QUÉRÉ et al.**, 2008 - « Atlas floristique de Bretagne - la flore du Finistère » - édition Siloë.

<sup>(1)</sup> Le Conservatoire botanique national de Brest (CBNB) est un établissement public, qui a pour vocation principale de développer la connaissance de la flore sauvage et des habitats naturels et semi-naturels du territoire armoricain. Il participe également à la préservation de la flore et des habitats menacés. Le conservatoire constitue un partenaire privilégié pour la connaissance des végétations de notre région.

Sur le terrain, les critères permettant d'identifier une zone humide s'appuient principalement sur la présence d'eau, de sols particuliers (hydromorphes) et le plus souvent, d'une végétation spécifique, adaptée à l'inondation ou aux conditions d'humidité (végétation dite hygrophile).

Ainsi, l'arrêté ministériel du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009, fixe les critères à prendre en compte pour la caractérisation et la délimitation des zones humides, en s'appuyant sur des listes de sols « types », d'habitats et d'espèces végétales relevant des zones humides (cf. guide méthodologique d'inventaire des zones humides – [www.zoneshumides29.fr](http://www.zoneshumides29.fr)).

## La notion d'habitat en écologie

L'habitat est un concept utilisé pour décrire un « milieu » au sein duquel, une ou des populations d'individus (espèces animales ou végétales), peuvent vivre et s'épanouir.

L'étude de la végétation constitue généralement le premier indicateur pour caractériser un habitat.

D'autres critères sont également à prendre en compte comme la localisation géographique (littoral, plaine, montagne), les conditions stationnelles (acide, calcaire, humide, sec, etc.) et les usages (pâture, fauche).

### Quelques éléments de contexte

Dans le Finistère, les zones humides occupent près de 10 % du territoire, ce qui place le département au-dessus de la moyenne nationale (3 à 4 %).

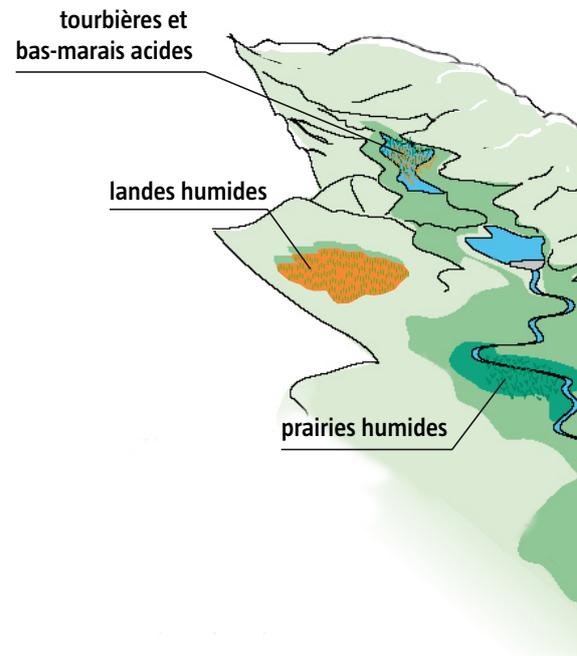
Ces zones humides prennent différentes formes et se retrouvent aussi bien à l'intérieur des terres (zones sourceuses, abords des cours d'eau, rives des plans d'eau), qu'en bord de mer (dépressions arrière-dunaires, prés salés, etc.).

Le réseau hydrographique constitue souvent une charnière, le long de laquelle la majeure partie des zones humides se développe (prairies inondables, boisements humides de bas fonds, etc.). Cependant, certains habitats humides peuvent également se retrouver isolés : ce sont par exemple les tourbières, les marais et les landes humides, qui peuvent occuper des dépressions déconnectées des axes fluviaux.

De nos jours, les zones humides ont été, en grande majorité, transformées par l'homme. Leurs caractéristiques dépendent donc fortement de leur vocation et de leurs usages passés ou actuels : agricoles, récréatifs, paysagers, protection de la nature, etc.



*Les zones humides dans le paysage*



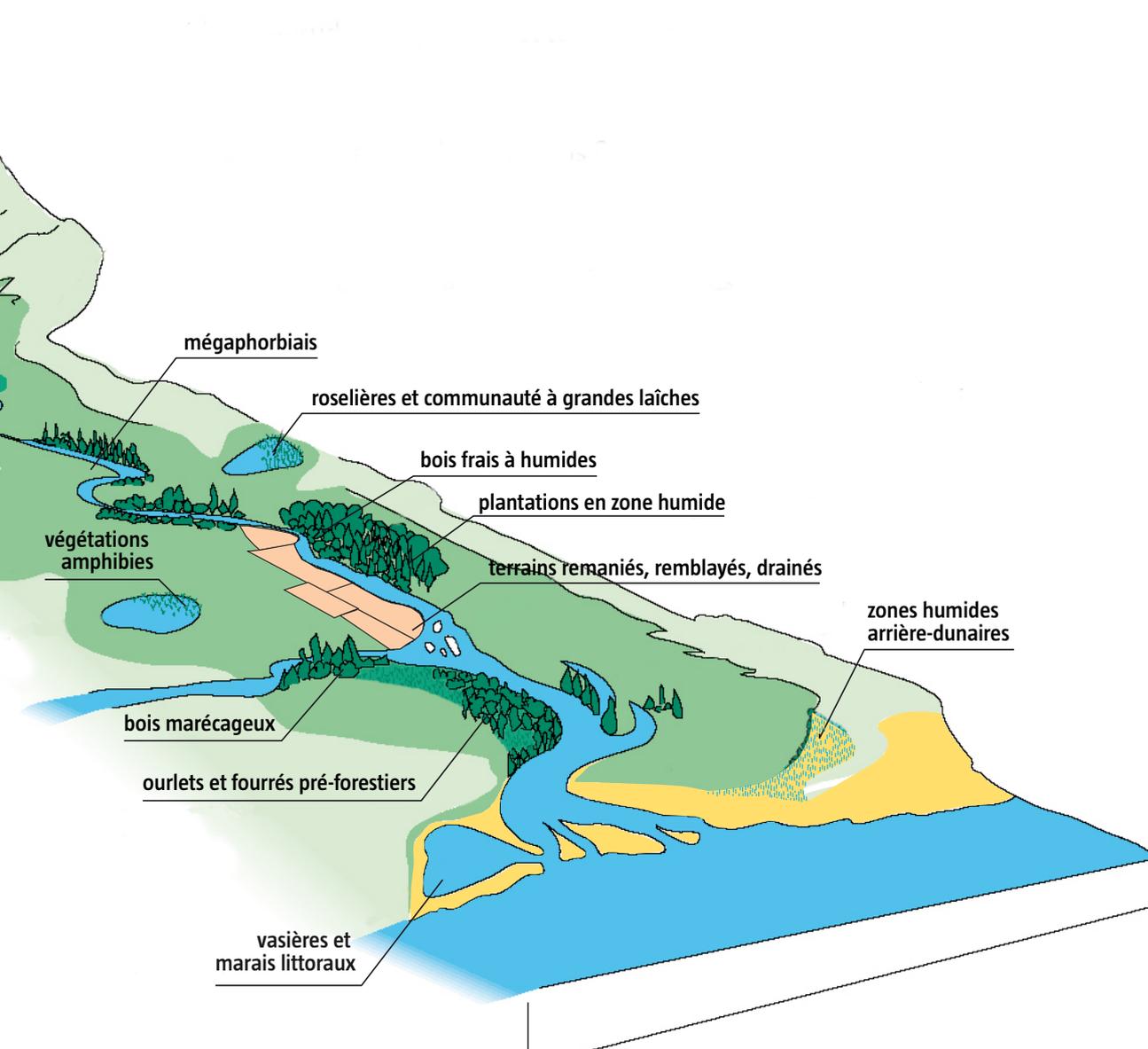
Source :  
Guide technique interagences -  
les zones humides et la ressource en eau  
Schéma "localisation des zones humides  
dans le bassin versant" modifié



Certaines zones humides ont été modifiées pour permettre une exploitation agricole plus importante



En zone urbaine, des prairies de fond de vallée ont été mises à contribution pour écrêter les crues



## Définition d'une zone humide

Au sens de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, une zone humide se caractérise par « des terrains exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant une partie de l'année » - Article L.211-1 du code de l'environnement.



La définition et la délimitation des zones humides sont données par la réglementation

### Typologie simplifiée des zones humides du Finistère

**Type de végétation :** **A** : végétation aquatique/amphibie, **M** : prairie marécageuse/marais/tourbière, **L** : lande, **P** : prairie humide, **R** : roselière/cariçaie/mégaphorbiaie **F** : ourlet pré-forestier/fourré, **B** : bois humide, **T** : zone humide transformée.

**Inondabilité :** \* temporaire (inondation hivernale, voire printanière), \*\* régulière (assec estival), \*\*\* quasi-permanente.

**Référentiels européens de description hiérarchisée des habitats naturels :**

- CORINE Biotopes : De Villers et la., 1991 - CORINE Biotopes manual. Habitats of the European community - European commission, Luxembourg.
- CODE UE : Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la de la flore sauvages.

Grands types de zones humides	Type	Inondabilité	Intitulé habitat([1])	Correspondance CORINE Biotopes	Code UE (* habitat prioritaire)
<b>Zones humides littorales</b>					
Zones humides arrière-dunaires	A	***	Mares dunaires	16.31	2190
	A	***	Pelouses pionnières amphibies des dépressions humides arrière-dunaires	16.32	2190
	P	*	Végétation prairiale des dépressions humides arrière-dunaires	16.34	2190
	M	**	Bas marais alcalins	16.33	2190 ; (6420)
	R	**	Roselières arrière-dunaires	16.35	2190
	F	*	Fourrés dunaires humides	16.26	2170
	B	*	Forêts et boisements dunaires humides	16.29	2180
Vasières et marais littoraux	M	***	Slikke avec végétation phanérogamique	15.21 ; 15.111	1320 ; 1310
	M	**	Végétations du schorre	15.3	1330 ; 1420
	P	*	Prairies subhalophiles	15.52	1410
	A	***	Herbiers saumâtres	23.2	1110 ; 1130 ; 1150*
	R	**	Mégaphorbiaies estuariennes	37.71	6430
<b>Landes, tourbières et bas-marais</b>					
Landes humides	L	*	Landes humides	31.1	7110*
	L	**	Landes tourbeuses	31.1 ; 51.1	7140 ; 7150 ; (7110*)
Tourbières et bas-marais	M	***	Tourbières à sphaigne	51.1	7140
	M	***	Ouvertures sur substrat tourbeux	54.6	6410
	M	***	Tremblants	54.5	4020* ; (7120)
	M	**	Bas marais acides	54.4	7110* ; (7120)
<b>Prairies</b>					
Prairies humides	P	*	Prairies humides eutrophes et mésotrophes	37.2	-
	P	*	Prairies humides oligotrophes	37.3	(6410)
<b>Végétations rivulaires et ceintures de plans d'eau</b>					
Végétations amphibies	A	***	Végétations amphibies	22.3	3130 ; 3150 ; 3270
Roselières et communautés à grandes laïches	R	**	Roselières et végétations à grandes laïches des bords d'étangs et de cours d'eau	53.1 ; 53.2	-
Mégaphorbiaies	R	**	Mégaphorbiaies rivulaires méso-eutrophes	37.71 ; 37.1	6430
<b>Bois humides et végétations forestières</b>					
Bois frais à humides	B	*	Chênaies hygrophiles acides	41.51	9190
	B	*	Chênaies de fonds de vallons	41.21	-
	B	*	Forêts riveraines non marécageuses	44.3 ; (44.4)	91E0*
	B	*	Frênaies de fonds de vallons	41.3	9180*
Bois marécageux	B	**	Forêts humides marécageuses	44.9	(91E0*)
	B	**	Aulnaies et bétulaies tourbeuses oligotrophes	44.912 ; 44.A1	(91D0*)
Ourlets et fourrés pré-forestiers	F	*	Ourlets préforestiers	37.72	-
	F	*	Ourlets nitrophiles	37.72	6430
	F	*	Fourrés humides	44.92	-
<b>Zones humides transformées / dégradées</b>					
Terrains remaniés, remblayés, drainés	T	(*)	Végétations rudérales	87	-
	T	(*)	Prairies mésophiles	38	-
	T	(*)	Labours	81 ; 82	-
Plantations en zone humide	T	* (**)	Plantations de peupliers	83.321	-
	T	*	Plantations de résineux	83.31	-

<sup>(1)</sup> Source : extrait du catalogue des habitats naturels et semi-naturels du Finistère - CBNB fév. 2009.

## De la végétation à la gestion

Au sein des zones humides du Finistère, on rencontre une grande diversité d'habitats (voir le catalogue des habitats naturels et semi-naturels du Finistère, établi par le Conservatoire botanique national de Brest - cf. extrait en annexe 4<sup>(1)</sup>).

Certains de ces habitats ne nécessitent pas d'intervention ou de mesure de gestion particulière pour se maintenir dans un bon état de conservation. Cette non-intervention constitue alors une mesure de gestion à part entière. D'autres peuvent relever de pratiques de gestion ou de problématiques similaires (prairies, roselières, etc.). Compte tenu de la finalité du présent guide, une « typologie simplifiée des habitats du Finistère » a été mise au point, en se basant sur les travaux du CBNB et sur les problématiques et interventions mises en évidence lors des échanges avec les partenaires associés à l'élaboration du présent guide.

Ainsi, 13 catégories de zones humides ont été déclinées. Ces dernières sont regroupées en 6 grands types de milieux (cf. tableau de synthèse ci-contre et schéma page 25) :

- Zones humides littorales.
- Landes, tourbières et bas-marais.
- Prairies.
- Végétations rivulaires et ceintures de plans d'eau.
- Bois humides et végétations forestières.

- Zones humides transformées/dégradées.

Remarque importante :

Il apparaît difficile d'être exhaustif et de décrire, dans le présent guide, l'ensemble des cas de figure pouvant se présenter aux gestionnaires. Il sera donc souvent nécessaire, dans la mesure du possible, de s'appuyer sur une analyse préalable du site et du milieu menée par un spécialiste (cf. première partie du guide). Cette analyse devra notamment définir précisément le (ou les) type(s) d'habitat rencontré(s) et les enjeux associés (intérêt patrimonial, dynamique, intérêt agricole, etc.).



L'évolution des roselières dépend beaucoup de la gestion des niveaux d'eau



La fauche permet de maintenir la strate herbacée

<sup>(1)</sup> Catalogue en cours de révision (mise à jour prévue en 2012)

Les six grands types de milieux retenus dans ce guide font l'objet d'une présentation homogène, suivant le modèle suivant :



- 1 Intitulé du type de milieu.
- 2 Description sommaire des caractéristiques de ce type de milieu.
- 3 Liste des espèces végétales caractéristiques, avec parfois indication de quelques espèces compagnes.
- 4 Description succincte des principaux intérêts de l'habitat autant en terme de valeur patrimoniale (milieux naturels, faune, flore) que de valeur paysagère, agricole, récréative ou pour la gestion de la ressource en eau.
- 5 Éléments de compréhension du stade dynamique de l'habitat et de son évolution possible, avec précision des enjeux biologiques associés.
- 6 Commentaire(s) concernant les principaux axes de gestion permettant la conservation ou la restauration de l'habitat.
- 7 Renvoi vers les itinéraires techniques à consulter (cf. troisième partie) pour mettre en œuvre les pratiques de gestion décrites.



Zone humide arrière-dunaire inondée au printemps

# Les zones humides arrière-dunaires

## Description générale

**Ces zones humides se rencontrent en retrait des dunes et des cordons de galets, soit lorsque les eaux arrivant des terres se retrouvent bloquées, soit par percolation au travers du bourrelet situé en front de mer ou par résurgence de la nappe (notamment en hiver).**

En situation arrière-dunaire, les végétations peuvent être très variées en fonction des conditions locales : caractéristiques physico-chimiques de l'eau, durée de submersion, salinité, acidité du substrat, richesse du sol, etc.

Au sein de ces dépressions, la durée d'inondation détermine la succession des groupements végétaux :

- milieux aquatiques ;
- milieux amphibies, se développent en bordure d'étangs et dans les dépressions inondées une grande partie de l'année ;
- jusqu'aux communautés prairiales qui se développent sur les secteurs humides, se ressuyant souvent dès le printemps.

Des végétations se rapprochant des « bas-marais alcalins » peuvent également se développer sur substrat souvent riche en matière organique (présence d'un horizon

tourbeux en surface).

Enfin, des roselières et des mégaphorbiaies se répartissent fréquemment en ceinture d'étangs (ces dernières font l'objet de fiches spécifiques).



## Espèces caractéristiques

### Végétations amphibies

Alisma fausse renoncule (*Baldellia ranunculoides*), mouron d'eau (*Samolus valerandi*), mouron délicat (*Anagallis tenella*), érythrée élégante (*Centaurium pulchellum*), laïche à épis distants (*Carex distans*), écuille d'eau (*Hydrocotyle vulgaris*), scirpe couché (*Schoenoplectus supinus*).



Certaines zones arrière-dunaires peuvent rester en eau toute l'année

### Bas-marais alcalins

Choin noirâtre (*Schoenus nigricans*),  
écuelle d'eau (*Hydrocotyle vulgaris*),  
laîche glauque (*Carex flacca*), jonc  
maritime (*Juncus maritimus*),  
saule rampant (*Salix repens* subsp.  
*durensis*), épipactis des marais  
(*Epipactis palustris*), chlore perfoliée  
(*Blackstonia perfoliata*).



### Prairies humides dunaires

Potentille rampante (*Potentilla reptans*),  
trèfle porte-fraise (*Trifolium fragiferum*),  
potentille ansérine (*Potentilla anserina*),  
épilobe à petites fleurs (*Epilobium parviflorum*),  
pulicaria dysentérique (*Pulicaria dysenterica*),  
petit rhinanthus (*Rhinanthus minor*),  
fétuque faux-roseau (*Festuca arundinacea*).



### Roselières et mégaphorbiaies

Roseau commun (*Phragmites communis*),  
scirpe maritime (*Scirpus maritimus*),  
jonc des chaisiers (*Scirpus lacustris* sub sp.  
*tabernae montani*), épilobe hirsute  
(*Epilobium hirsutum*), liseron des haies  
(*Calystegia sepium*), guimauve officinale  
(*Althaea officinalis*), butome en ombelle  
(*Butomus umbellatus*).



### Faciès d'enrichissement (évolution vers le fourré)

Saule roux (*Salix atrocinerea*), troène  
(*Ligustrum vulgare*), ajonc d'Europe  
(*Ulex europaeus*), prunellier (*Prunus spinosa*),  
aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*),  
saule rampant (*Salix arenaria*).



## Intérêts

### Valeurs écologique et biologique

- Habitats relativement rares sur le département du Finistère dont la quasi-totalité est reconnue d'intérêt communautaire : dépressions humides intradunales (Code UE : 2190).
- Présence d'une flore originale liée aux sols basiques (élévation de pH lié à la présence de sables coquilliers calcaires).
- Présence régulière d'espèces rares et protégées : liparis de Loesel (*Liparis loeselii*), pyrole à feuilles rondes (*Pyrola rotundifolia*), ophioglosse des Açores (*Ophioglossum azoricum*), germandrée d'eau (*Teucrium scordium*), Orchis des marais (*Orchis palustris*).
- Plans d'eau et roselières, associés aux zones humides arrière-dunaires, constituant des habitats de grand intérêt pour de nombreux oiseaux (halte migratoire du phragmite aquatique, nidification du butor étoilé, etc.).

### Intérêts hydrologiques

- Protection des milieux littoraux, rétention des eaux provenant du bassin versant.

### Valeurs culturelle et économique

- Prairies présentant généralement une faible productivité fourragère.
- Intérêt potentiel des grandes roselières arrière-dunaires pour la production de chaume.

## Dynamique - Enjeux

- Évolution relativement lente des formations dunaires, du fait de contraintes écologiques importantes (salinité, substrat sableux, vent, exposition, etc.).
- Risque de disparition progressive des habitats les plus intéressants (pelouses rases des cuvettes arrière dunaires, végétations des bas-marais) sous la dynamique des saules (en l'absence d'entretien). Le maintien de certains habitats de grand intérêt passe donc par l'intervention de l'homme, notamment lorsqu'il s'avère nécessaire de réouvrir le milieu (débroussaillage, fauche, étrépage).
- Risque de concurrence des végétations dunaires par des espèces invasives comme l'herbe de la pampa (*Cortaderia selloana*) et le séneçon en arbre (*Baccharis halimifolia*) - cf. liste mise à jour pour la Bretagne (CBNB, 2011). Lorsqu'un site est contaminé par ces espèces indésirables, il est particulièrement difficile de les éradiquer.

## Préconisations de gestion

Les prairies arrière-dunaires sont généralement peu productives et peu recherchées par les agriculteurs. Leur entretien nécessite donc souvent de devoir mener une gestion conservatoire :

- Le pâturage constitue une option intéressante pour maintenir une mosaïque d'habitats variés. Le chargement doit cependant rester faible (0,3 à 0,8 UGB/ha/an) et la période de mise à l'herbe doit être assez courte (risque de dégradation des sols, faible productivité des végétations dunaires). Dans le Finistère plusieurs types d'animaux sont utilisés en milieu dunaire : prim'Holstein et chevaux postier à Keremma, moutons à Loc'h ar Stang (Plounéou-Lanvern), etc.

Le pâturage se fait sans complémentation animale afin de « forcer » les animaux à consommer les végétations dunaires et éviter l'enrichissement du substrat.



Les ovins sont souvent utilisés pour la gestion des zones humides littorales





L'étrépage favorise les groupements végétaux pionniers

- La fauche avec exportation peut être privilégiée pour favoriser les habitats liés aux substrats pauvres en substances nutritives (prairies oligotrophes, bas-marais). La fréquence et la date d'intervention doivent être étudiées en fonction des objectifs recherchés :
  - > une fauche précoce (avril) favorisera les plantes pionnières et espèces de pleine lumière (certaines orchidées notamment) : intervention à adapter suivant le niveau d'inondation au printemps,
  - > une fauche tardive (après l'été) tendra à favoriser les formations plus hautes (roselières, cariçaies) et pourra permettre de répondre à d'autres objectifs (maintien d'habitats exploités par l'avifaune notamment),
  - > un simple débroussaillage épisodique des formations dunaires en voie de fermeture (embroussaillage) peut souvent suffire pour maintenir des formations dunaires de type prairial (la dynamique d'enfrichement est souvent lente sur dune).
- L'étrépage est favorable à l'expression des groupements pionniers. Il doit être réalisé sur des espaces restreints (quelques m<sup>2</sup>), reposer sur un diagnostic préalable et faire l'objet d'un suivi scientifique.
- Le recréusement des mares, au sein des zones arrière-dunaires, peut être intéressant pour favoriser les végétations amphibies, ainsi que pour les batraciens (pélodyte ponctué, alyte accoucheur, rainette verte).

#### Préconisation complémentaire :

- Proscrire toute plantation d'espèces indésirables (herbe de la pampa) sur et à proximité de la zone humide (risque d'essaimage).

#### *Itinéraires techniques à consulter*

- Gestion des formations herbacées et semi-ligneuses par fauche ou broyage.
- Pâturage.
- Recréusement de mares.
- Étrépage et décapage.
- Coupe et abattage d'arbres ou d'arbustes.
- Aménagement de chemins en zone humide.



La slikke (partie vaseuse) et le schorre (partie végétalisée) constituent les vasières que l'on trouve dans les rias et les abers du Finistère

## Les vasières et les marais littoraux

### *Description générale*

Les végétations des vasières et des marais littoraux se développent au niveau des estuaires (Aber Benoît, Aber Wrac'h, Laïta, Odet, Goyen, Aulne, Élor, Penzé, etc.) et des anses ou baies abritées (Rade de Brest, Mer blanche à Bénodet, ria du Conquet, Baie de Morlaix, etc.).

Les habitats se répartissent en franges successives le long de la zone de balancement des marées. On distingue alors :

- la slikke au niveau des zones immergées à chaque marée, qui regroupe les végétations se développant sur les vases situées dans les parties les plus basses des marais maritimes (bas de l'estran et cuvettes au sein des prés-salés) ;
- le schorre correspondant aux secteurs recouverts seulement lors des marées de plus gros coefficient, qui présente des végétations se développant en ceinture suivant la fréquence et la durée des inondations par la mer.

Au niveau des zones de contacts avec les milieux intérieurs et sur les secteurs aménagés par l'homme (polders, marais aménagés), des communautés intermédiaires peuvent se développer (formations dites sub-halophiles). Ce sont ces habitats sub-halophiles qui font principalement l'objet d'une gestion agricole (pâturage ou fauche).

Au contact des eaux douces (fossés, dépressions au sein des prairies arrière-littorales) et en remontant le long des estuaires, des roselières et des mégaphorbiaies peuvent également se développer.



La végétation des vasières n'est recouverte qu'aux hautes mers de vives eaux

## Espèces caractéristiques

### La slikke

Salicornes annuelles (*Salicornia fragilis*, *Salicornia dolichostachya*) et spartines (*Spartina maritima*, *Spartina alterniflora*, *Spartina anglica*). →



### Le schorre (prés salés)

Bas schorre : obione faux pourpier (*Halimione portulacoides*), glycérie maritime (*Puccinellia maritima*), salicorne vivace (*Arthrocnemum perenne*), soude maritime (*Sueda maritima*).

Moyen schorre : armérie maritime (*Armeria maritima*), statice commun (*Limonium vulgare*), cranson d'Angleterre (*Cochlearia anglica*), aster maritime (*Aster tripolium*), troscart maritime (*Triglochin maritima*), plantain maritime (*Plantago maritima*).

Haut schorre : jonc de Gérard (*Juncus gerardii*), chiendent du littoral (*Elymus pycnanthus*), fétuque littorale (*Festuca rubra* subsp. *litoralis*), glaux maritime (*Glaux maritima*), soude ligneuse (*Sueda vera*).



### Les prairies subhalophiles

Agrostide stolonifère (*Agrostis stolonifera*), œnanthe fistuleuse (*Oenanthe fistulosa*), scirpe des marais (*Eleocharis palustris*), trèfle faux-fraisier (*Trifolium fragiferum*), trèfle retourné (*Trifolium resupinatum*), jonc de Gérard (*Juncus gerardii*), etc.

## Les roselières et mégaphorbiaies littorales

Roseau commun (*Phragmites australis*), scirpe maritime (*Scirpus maritimus*), jonc maritime (*Juncus maritimus*), guimauve officinale (*Althaea officinalis*).



### Intérêts

#### Valeurs écologique et biologique

- Habitats de grand intérêt biologique, reconnus d'intérêt communautaire (codes UE : 1110 à 1150, 1130 à 1330 et 1410 à 1430).
- Diversité floristique relativement faible du fait des contraintes écologiques importantes (teneur en sel, recouvrement régulier par la mer, substrat vase-sableux). Seules les espèces « spécialisées » parviennent à se maintenir dans ces conditions extrêmes.
- Présence de quelques plantes rares inféodées à ce type d'habitat, comme le petit statice (*Limonium humile*), uniquement présent en France dans la rade de Brest, ou le cranson des estuaires (*Cochlearia aestuariae*) sur les rives de la Laïta et de l'Odet.
- Très forte productivité en biomasse des marais maritimes, ce qui attire de nombreux oiseaux d'eau qui y trouvent des zones privilégiées de nourrissage et de repos.

#### Intérêt hydrauliques

- Autoépuration des milieux littoraux.

#### Valeurs culturelle et économique

- Productivité fourragère assez bonne (notamment en prairies sub-halophiles) avec une phénologie décalée sur l'été (intérêt pour le pâturage estival).

### Dynamique - Enjeux

- Végétations relativement stables (contraintes écologiques limitant la concurrence végétale). Leur dynamique dépend essentiellement de l'évolution géomorphologique des estuaires (divagation des chenaux, atterrissement, etc.).
- En situation arrière-littorale ou de polders (prés salés endigués), conservation des habitats de prairies étroitement dépendante du maintien des pratiques agricoles (pâturage, fauche).
- En l'absence d'entretien, évolution des secteurs les plus humides vers des formations à hautes herbes (roselières et mégaphorbiaies arrière-littorales).

## Préconisations de gestion

Les habitats de vasières sont globalement peu exploités dans le Finistère en raison des contraintes importantes liées à la marée et aux difficultés d'accès (chenaux à traverser, estuaires encaissés, etc.). Seuls les secteurs ne subissant pas ou peu le jeu des marées (haut de schorre, secteurs poldérisés) sont susceptibles de faire l'objet d'une exploitation :

- Le pâturage constitue le mode de gestion le plus adapté aux contraintes associées aux marais maritimes, notamment le pâturage ovin. Sa mise en place doit cependant faire l'objet d'un cadrage et d'un suivi scientifique, notamment sur les sites présentant des enjeux patrimoniaux.



Les prairies subhalophiles constituent quant à elles des habitats intéressants pour le pâturage bovin (bonne productivité estivale).

**Remarque** : en situation du haut de schorre, un chargement excessif (au-delà de 0,5 à 0,8 UGB/ha) tend à uniformiser le couvert végétal (développement du chiendent) au détriment des espèces caractéristiques des marais salés.

- La fauche est à réserver aux secteurs les plus portants (prairies sub-halophiles arrière-littorales, marais endigués). Sa fréquence et la période d'intervention doivent être adaptées en fonction des enjeux liés à la faune, à la flore et aux habitats présents.
- Le creusement de petites mares, au sein des prés salés et des prairies sub-halophiles, peut permettre l'expression d'espèces végétales d'intérêt patrimonial (salicornes, renoncule de baudot, ruppie maritime, etc.).



## Itinéraires techniques à consulter

- Pâturage (prés salés et prairies subhalophiles).
- Gestion des formations herbacées et semi-ligneuses par fauche ou broyage (prairies sub-halophiles et roselières).
- Recreusement de mares.



Les landes sont des habitats naturels pauvres sur le plan agronomique mais très riches sur le plan écologique

38

Typologie

## Les landes humides

### *Description générale*

Les landes sont des formations arbustives basses, implantées sur des sols acides et pauvres en éléments nutritifs (oligotrophes). La végétation est dominée par des espèces de la famille des bruyères (bruyères, callunes) et des ajoncs (ajonc de Le Gall et ajonc d'Europe, dans le Finistère).

Les landes occupent des surfaces encore conséquentes sur le département, notamment dans les Monts d'Arrée et sur le Ménez-Hom. Cependant, les secteurs abritant des landes humides sont nettement plus localisés.

Les landes intérieures sont qualifiées de «secondaires», car leur apparition résulte essentiellement d'une déforestation ancienne et d'activités agricoles passées (cultures temporaires, fauche, pâturage extensif). Aujourd'hui à l'abandon (pour la plupart), elles restent cependant le témoin de cette activité agricole traditionnelle et des conditions écologiques actuelles (acidité et pauvreté des sols).

Les landes humides occupent souvent des petites dépressions, isolées au sein des landes plus sèches. Elles peuvent également se rencontrer sur des étendues plus conséquentes, notamment en ceinture de tourbière et dans les zones tourbeuses en voie d'atterrissement.

Les landes tourbeuses se distinguent des landes humides par l'apparition d'espèces dites turficoles.



En général, la diversité biologique sur les landes s'exprime plus tardivement que sur les autres habitats naturels humides

## Espèces caractéristiques

Les différents types de landes se distinguent par les bruyères que l'on observe : bruyère cendrée (*Erica cinerea*) pour les landes sèches, bruyère ciliée (*Erica ciliaris*) sur les landes à humidité moyenne et bruyère à quatre angles (*Erica tetralix*) pour les landes humides.



*Erica cinerea*



*Erica ciliaris*



*Erica tetralix*

Lande sèche

Lande humide

### Landes humides

- Bruyère à quatre angles (*Erica tetralix*), ajonc de Le Gall (*Ulex gallii*), cirse découpé (*Cirsium dissectum*), potentille tormentille (*Potentilla erecta*), saule rampant (*Salix repens*), genêt d'Angleterre (*Genista anglica*), molinie bleue (*Molinia caerulea*).

### Landes tourbeuses

- Sphaignes (*Sphagnum spp.*), linaigrette à feuilles étroites (*Eriophorum angustifolium*), ossifrage (*Narthecium ossifragum*), bruyère à quatre angles (*Erica tetralix*).

## Intérêts

### Valeurs écologique et biologique

- Habitats relativement pauvres en espèces végétales du fait de la densité des ajoncs et des bruyères.
- Intérêt communautaire : landes humides atlantiques et landes tourbeuses (codes UE : 4020, 7190 et 7120).
- Présence de quelques plantes rares parvenant à émerger, notamment à la faveur de petites ouvertures au sein de la lande et le long des sentiers : gentiane pneumonanthe (*Gentiana pneumonanthe*), laïche à deux nervures (*Carex binervis*), scirpe gazonnant (*Scirpus cespitosus subsp germanicus*).
- Exploitation par plusieurs espèces animales associées aux landes, lorsque ces dernières ne sont pas trop hautes : habitats privilégiés du courlis cendré, du busard Saint-Martin et du busard cendré dans le Finistère.

### Intérêts hydrologiques

- Milieux participant à la prévention des inondations (expansion des crues, stockage d'eau) et au soutien des étiages (restitution progressive des eaux en période de basses eaux).

### Valeurs culturelles et économiques

- Usage traditionnel du broyat de landes pour la litière très peu utilisé aujourd'hui.
- Dans le Finistère, les landes participent à l'attrait touristique des territoires intérieurs (habitats caractéristiques des Monts d'Arrée).

## Dynamique - Enjeux

- Rappel : la lande constitue un stade dynamique intermédiaire, qui se développe sur des sols pauvres, généralement après une coupe forestière ou après abandon des pratiques culturales (fauche, pâturage extensif).
- Dans certaines conditions de milieu : évolution possible des landes vers les fourrés (développement de l'ajonc d'Europe, des saules, de la bourdaine). Cette évolution peut être plus ou moins rapide en fonction du contexte environnemental proche (présence de semenciers arbustifs ou arborés), de l'alimentation et de la qualité des eaux, de la gestion menée, etc.
- Après intervention (fauche, broyage), évolution de la végétation vers un stade intermédiaire dominé par la molinie bleue (*Molinia caerulea*). Les bruyères et les ajoncs restent cependant présents. Au bout de quelques temps, ces espèces reprennent le dessus spontanément. Une fauche trop régulière (fauche annuelle notamment) risque de faire évoluer la lande vers des formations plus prairiales.

## Préconisations de gestion

Les landes sont essentiellement perçues, de nos jours, comme des terrains incultes et de peu d'intérêt pour l'agriculture. Les quelques secteurs encore exploités dans le Finistère, le sont principalement pour répondre à des objectifs de conservation (contrats Natura 2000, mesures agri-environnementales). Le broyat de lande fournit pourtant une litière de qualité pour le bétail et un paillage qui se dégrade lentement.

Sur les sites où la lande présente une dynamique d'évolution vers les fourrés, l'entretien de la végétation par fauche (réurrence à définir suivant les objectifs recherchés) peut apparaître souhaitable pour pérenniser ce type d'habitat sur le long terme.



S'il est jugé nécessaire d'intervenir, gestion par pâturage et gestion mécanique peuvent se combiner sur les landes



Avant toute intervention, il convient de prendre en compte l'ensemble de la zone humide et notamment d'analyser les habitats associés (présence éventuelle d'autres habitats d'intérêt), et d'apprécier les possibilités de régénération de la lande.

- La fauche (ou broyage) avec exportation est à privilégier pour maintenir des habitats pauvres en substances nutritives (exportation des nutriments). Cette fauche ne doit pas être annuelle afin d'éviter une évolution vers des formations plus prairiales.
- L'intervention sur lande humide demande d'utiliser du matériel adapté aux contraintes du milieu (faible portance, accessibilité, présence éventuelle des souches ou de cailloux) et au type de végétation (végétation ligneuse).
- Le pâturage extensif (0,5 à 0,8 UGB/ha/an) permet de conserver une mosaïque d'habitats associant des landes plus ou moins hautes, des secteurs ouverts plus herbacées, etc. Le pâturage est cependant à éviter sur les secteurs très « mouillés » ou sur les landes associées à des habitats de tourbières ou de bas-marais.
- On privilégiera l'utilisation d'animaux peu exigeants (chevaux, chèvres), qui seront mis sur la parcelle principalement en période estivale. L'utilisation de bovins et de moutons reste possible, mais peut nécessiter, au préalable, de broyer la lande sur une partie des surfaces afin de favoriser localement le développement de l'herbe (création de couloirs au sein des landes par exemple).
- L'étrépage peut constituer une action intéressante, notamment s'il est réalisé dans les secteurs les plus humides : il favorise le retour des plantes pionnières et des espèces turficoles.

---

### *Itinéraires techniques à consulter*

- Gestion des formations herbacées et semi-ligneuses par fauche ou broyage.
  - Coupe et abattage d'arbres ou d'arbustes.
  - Pâturage.
  - Étrépage et décapage.
-



Les linaigrettes donnent aux tourbières un aspect cotonneux

## Les tourbières et bas-marais acides

### *Description générale*

Les végétations de tourbières et de bas-marais acides se développent sur des milieux particulièrement contraignants. La saturation quasi-permanente en eau se traduit par une grande pauvreté en éléments nutritifs et une teneur en oxygène très faible dans le sol.

Dans ce contexte, ces milieux sont colonisés par des espèces végétales particulières, qui se sont adaptées à cet engorgement et à la pauvreté du substrat (sphaignes, juncs, laïches, linaigrettes et plantes carnivores).

Ces habitats, de grande valeur patrimoniale, se développent essentiellement sur des secteurs alimentés par ruissellement, suintement ou résurgence de sources, souvent en situation de tête de bassins versants, voire en queues d'étangs (tourbières du Vénéec, de Kudel, etc.).

Les tourbières et bas-marais acides peuvent héberger plusieurs types de végétations comme des formations pionnières sur les zones décapées, des buttes de sphaignes, des végétations aquatiques ou amphibies, des landes tourbeuses, des formations de bas-marais acides, des formations boisées, etc.

Le Finistère joue un rôle majeur pour la préservation de ce type d'habitat à l'échelle régionale. Les Monts d'Arrée, le Ménez-Hom, les Montagnes Noires accueillent les sites les plus emblématiques du département.

« Les tourbières font partie des joyaux botaniques du Finistère » (Quéré et al., 2008).



Les plantes carnivores marquent l'adaptation de la végétation au manque d'éléments minéraux

---

## Espèces caractéristiques

### Tourbières

Milieux engorgés en permanence : sphaignes (*Sphagnum* ssp.), rossolis (*Drosera rotundifolia*, *Drosera intermedia*), molinie bleue (*Molinia caerulea*), ossifrage (*Narthecium ossifragum*), rhynchospores blanc et brun (*Rhynchospora alba*, *Rhynchospora fusca*), linaigrettes (*Eriophorum angustifolium*, *Eriophorum vaginatum*), bruyère à quatre angles (*Erica tetralix*).



### Mares tourbeuses et tremblants

Végétations amphibies se développant au niveau des mares, fossés et rigoles : millepertuis des marais (*Hypericum elodes*), potamot à feuille de renouée (*Potamogeton polygonifolius*), jonc bulbeux (*Juncus bulbosus*), scirpe flottant (*Scirpus fluitans*), scirpe à tiges nombreuses (*Eleocharis multicaulis*), petite utriculaire (*Utricularia minor*), trèfle d'eau (*Menyanthes trifoliata*).



### Bas-marais acides

Végétations dominées par les cypéracées (laïches), se développant sur les secteurs gorgés d'eau, mais subissant un léger assèchement estival de la couche superficielle du sol : laïche noire (*Carex nigra*), laïche étoilée (*Carex echinata*), jonc à tépales aiguës (*Juncus acutiflorus*), écuelle d'eau (*Hydrocotyle vulgaris*), linaigrette à feuilles étroites (*Eriophorum angustifolium*), molinie bleue (*Molinia caerulea*), potentille des marais (*Potentilla palustris*).



**Note** : Dans le Finistère, les bas-marais « alcalins » se développent exclusivement en situation arrière-dunaire (cf. paragraphe « Zones humides arrière-dunaires »).

## Intérêts

### Valeurs écologique et biologique

- Habitats rares en contexte de plaine, reconnus d'intérêt communautaire (codes UE : 7110 à 7150, 6410, etc.).
- Grande richesse biologique avec de nombreuses espèces rares et/ou protégées :
  - > pour la flore : sphaigne de la pylaie (*Sphagnum pylaisii*), rossolis à feuilles rondes et rossolis intermédiaire (*Drosera rotundifolia* et *D. intermedia*), grassette du Portugal (*Pinguicula lusitanica*), linaigrette engainante (*Eriophorum vaginatum*), lycopode inondé (*Lycopodiella inundata*), scirpe gazonnant (*Scirpus cespitosus* subsp. *germanicus*), laïche blanchâtre (*Carex curta*), etc. ;
  - > pour la faune : azuré de mouillères (*Maculinea alcon*), damier de la Succise (*Eurodryas aurinia*), etc.

### Intérêts hydrologiques

- Milieux participant à la prévention des inondations (expansion des crues, stockage d'eau) et au soutien des étiages (restitution progressive des eaux en période de basses eaux).

### Valeurs culturelles et économiques

- Milieux constituant des témoins du passé : la tourbe conserve les traces des paysages végétaux disparus depuis quelques milliers d'années (analyse des pollens).
- Exploitation traditionnelle de la tourbe, notamment pour se chauffer, aujourd'hui révolue.

## Dynamique - Enjeux

- Végétations relativement stables lorsque les conditions d'alimentation en eau sont maintenues et que la qualité physico-chimique de cette dernière reste constante (eaux pauvres en substances nutritives).
- Évolution rapide des habitats présentant un caractère pionnier (zones dénudées), notamment en l'absence de perturbation permettant de rajeunir le substrat.
- En cas d'assèchement superficiel du substrat (drainage, atterrissement naturel), évolution des communautés de tourbières et de bas-marais, plus ou moins rapidement, vers des formations de landes humides ou de roselières.
- En cas d'assèchement important, risque d'embroussaillage rapide, notamment sur les sites de petite taille (extension des ligneux depuis les marges).

L'évolution d'une tourbière vers des fourrés ou des formations boisées (apparition des saules, de la bourdaine et des bouleaux) indique souvent une perturbation du fonctionnement hydrique.



Les interventions sur le milieu peuvent favoriser certains types de plantes nécessitant de la lumière comme la Narthécie ossifrage

## Préconisations de gestion

La gestion doit être envisagée à l'échelle de l'ensemble de la zone humide concernée, en tenant compte de la totalité des végétations présentes (mosaïque d'habitats). Pour les habitats tourbeux, la nécessité d'une réflexion préalable intégrant l'ensemble des enjeux en présence (habitats naturels, faune et flore d'intérêt patrimonial, dynamique, intérêt historique, contexte hydrologique, etc.) prend une acuité particulière (cf. première partie).

L'évolution des tourbières et des bas-marais dépend, en premier lieu, de l'alimentation hydrique de la zone humide et de la qualité physico-chimique des eaux. Deux préconisations peuvent être à cet égard rappelées :

- Proscrire toute forme de drainage car cela favorise la minéralisation de la tourbe et fait évoluer les groupements végétaux vers des communautés moins turficoles (landes humides, formations à molinie).
- Favoriser le maintien de l'eau sur la zone humide (comblement des drains ou de fossés par exemple).
- Surveiller et prendre les mesures nécessaires pour le maintien de la qualité physico-chimique de l'eau provenant du bassin versant.

Des actions de gestion peuvent également être envisagées, notamment en cas d'évolution significative des habitats (embroussaillage, évolution des communautés végétales) :

- La coupe des ligneux (saules, pins, bouleau) constitue souvent la principale intervention à mener pour limiter la dégradation des tourbières liée à leur boisement. L'opération doit être menée régulièrement (de l'ordre de 3 à 5 ans) pour contrôler les repousses. L'arrachage (au treuil) doit être privilégié notamment pour les saules. En périphérie des tourbières, le déboisement peut être préconisé pour limiter l'essaimage.



La fauche des landes est à programmer en fin d'été

La fauche avec exportation (fauche de fin d'été à adapter suivant la portance des sols) peut être privilégiée sur les sites évoluant vers des communautés de landes et ceux présentant une végétation témoignant d'une perturbation (développement de la molinie ou des joncs). La fréquence de cette fauche de 2 à 5 ans est à adapter suivant la dynamique d'évolution du site.

- L'étrépage peut s'avérer intéressant lorsque les communautés s'appauvrissent : la création de zones dénudées permet aux plantes pionnières d'intérêt patrimonial et aux espèces de pleine lumière de s'exprimer. Le prélèvement doit être de faible profondeur afin de conserver la banque de graines (5 à 10 cm maximum). Le maintien durable des habitats pionniers, à l'échelle d'un site, nécessite de reproduire régulièrement ce type d'intervention.



- Le creusement de petites mares permet également de créer des habitats complémentaires de grand intérêt biologique (végétations aquatique et amphibie, richesse faunistique liée aux libellules, amphibiens, etc.), mais ces interventions doivent rester localisées (risque d'effet drainant). Privilégier autant que possible le recreusement d'anciennes mares.
- Le pâturage peut être pratiqué, mais il doit rester limité et cantonné aux secteurs les plus portants (complexe de landes/tourbières). Le chargement instantané doit rester très faible (inférieur à 0,5 UGB/ha) et la mise à l'herbe doit être de courte durée.

## Itinéraires techniques à consulter

- Coupe et abattage d'arbres ou d'arbustes.
- Déboisement – Défrichage.
- Gestion des formations herbacées et semi-ligneuses par fauche ou broyage.
- (Pâturage).
- Étrépage et décapage.
- Recreusement de mares.
- Effacement de drainage.



Les prairies sont les zones humides les plus utilisées dans le Finistère

## Les prairies humides

### *Description générale*

Les prairies correspondent à des milieux « ouverts », caractérisés par une végétation principalement herbacée et dominée par des espèces graminoides (herbes). Elles résultent de pratiques agricoles ancestrales, développées essentiellement pour l'alimentation des animaux d'élevage.

Les prairies ne se maintiennent naturellement que dans quelques rares cas, sous l'effet de contraintes écologiques localement fortes (falaises, dunes, etc.). Le maintien des habitats prairiaux est donc -dans la plupart des cas- directement lié à l'activité agropastorale qui lui est associée.

De nos jours, la plupart des prairies font l'objet d'amendement et/ou d'ensemencement plus ou moins réguliers et relèvent donc de prairies temporaires ou artificielles. Les zones humides constituent souvent, notamment dans le Finistère, les secteurs où l'on trouve encore des prairies naturelles.

Deux grands types de prairies humides peuvent être distingués :

- **Les prairies humides mésotrophes et eutrophes**  
Elles se développent sur sols hydromorphes, minéraux, riches à moyennement riches en éléments nutritifs.

Ces prairies humides eutrophes se rencontrent essentiellement le long des systèmes alluviaux (lits majeurs des cours d'eau) et sur les sols hydromorphes des versants et des plateaux agricoles.

Des chargements importants en bétail tendent également à favoriser ce type de prairies eutrophes (tassement du sol, enrichissement en matière organique).

- **Les prairies humides oligotrophes**

Elles occupent des sols hydromorphes, minéraux ou parfois légèrement tourbeux (prairies associées aux tourbières, landes et bas-marais), pauvres en substances nutritives et présentant souvent un caractère acide (tout du moins sur le Massif Armoricain).

Ces prairies sont en voie de raréfaction car elles ne se maintiennent que sur des secteurs ne subissant pas, ou peu d'apports en nutriments (têtes de bassins versants, zones sourceuses, dépressions isolées des grands axes fluviaux). Souvent considérées comme peu productives, elles souffrent de déprise agricole ou, à l'inverse, sont converties en prairies intensives par drainage, fertilisation, etc.

Ces prairies présentent pourtant une richesse et une diversité floristique nettement plus importantes que les systèmes mésotrophes ou eutrophes.

---

## Espèces caractéristiques

La flore de prairies humides peut varier suivant la nature du substrat, le degré d'humidité et la gestion menée.

### Prairies humides mésotrophes à eutrophes

Ces prairies présentent généralement une flore banale et peu diversifiée :

Jonc diffus (*Juncus effusus*), houlque laineuse (*Holcus lanatus*), cardamine des prés (*Cardamine pratensis*), renoncule rampante (*Ranunculus repens*), renoncule âcre (*Ranunculus acris*), oseille des prés (*Rumex acetosa*), lotier des marais (*Lotus uliginosus*) ;

Glycérie flottante (*Glyceria fluitans*), gaillet des marais (*Galium palustre*), agrostis rampant (*Agrostis stolonifera*), menthe aquatique (*Mentha aquatica*), sur les parties les plus inondables (bas-fonds de prairies, fossés, etc.).



### Prairies humides oligotrophes

Jonc à tépales aiguës (*Juncus acutiflorus*), carum verticillé (*Carum verticillatum*), cirse découpé (*Cirsium dissectum*), orchis à fleurs lâches (*Orchis laxiflora*), molinie bleue (*Molinia caerulea*), laïche des lièvres (*Carex ovalis*), agrostis des chiens (*Agrostis canina*), renoncule flammette (*Ranunculus flammula*), etc.



## Intérêts

### Valeurs écologique et biologique

- Formations végétales participant au maintien des corridors biologiques, notamment lorsqu'elles sont associées aux cours d'eau.
- Richesses floristique et faunistique pouvant être élevées sur certaines prairies (habitats variés, zones de frai pour certains poissons (prairies inondables), habitats de nombreux oiseaux, insectes, etc.).
- Certaines prairies présentent un intérêt au niveau européen : prairies humides oligotrophes (code UE : 6410), prairies maigres de fauche (code UE 6510).

### Intérêts hydrologiques

- Milieux participant à la prévention des inondations (expansion des crues, stockage temporaire d'eau) et au soutien des étiages (restitution progressive de l'eau en période de basses-eaux).
- Milieux participant à l'épuration des eaux provenant du bassin versant amont, notamment en limitant les transferts de polluants vers les cours d'eau (essentiellement dans le cas des prairies eutrophes).

### Valeurs culturelle et économique

- Milieux formant une composante importante de nos paysages ruraux.
- Prairies oligotrophes en grande raréfaction, l'agriculture moderne n'étant plus adaptée aux pratiques extensives d'exploitation.
- Prairies humides offrant une herbe « grasse », disponible durant une bonne partie de l'été. Mais ces prairies sont souvent confrontées à des contraintes d'exploitation (portance des sols, accès, etc.).

## Dynamique - Enjeux

- Rappel : la prairie correspond à un stade dynamique intermédiaire, maintenu par les pratiques agro-pastorale (fauche, pâture).
- Communautés prairiales généralement stables, tant que les modalités de gestion perdurent et que les conditions de milieu ne sont pas modifiées (alimentation hydrique, qualité physico-chimique des eaux, pression de pâturage, etc.)
- En cas d'arrêt de l'exploitation, évolution de l'habitat vers des formations à hautes herbes (mégaphorbiaies, cariçaies, roselières), puis vers des fourrés (installation des saules) et des boisements (aulne, frêne, bouleau, chêne). Sur substrat pauvre en substances nutritives (oligotrophe), la molinie bleue (*Molinia caerulea*) prend généralement le dessus, étouffant rapidement les autres espèces.

## Préconisations de gestion

La gestion des prairies par fauche ou pâturage est indispensable pour conserver des formations herbacées. En fonction des objectifs retenus (production de fourrage, protection d'espèces animales ou végétales, cadre de vie, etc.), le type et la fréquence d'intervention doivent être adaptés :

- une fauche en fin de printemps tend à favoriser l'herbe et apporte un foin de qualité, alors qu'une fauche estivale ou automnale privilégie la diversité floristique et faunistique ;
- deux fauches dans l'année (printanière et automnale), avec exportation des produits de coupe, permettent d'entretenir, voire de renforcer le caractère « pauvre » des sols (exportation de la matière végétale). Cette mesure doit s'accompagner d'une absence d'amendements extérieurs pour être efficace ;
- une fauche pluriannuelle (tous les 2 à 5 ans) peut permettre d'enrichir la diversité floristique, en favorisant l'émergence d'espèces liées aux habitats de mégaphorbiaies, de roselières ou de cariçaies ;
- un chargement important en bétail (supérieur à 1,5 UGB/ha/an) tend à banaliser le couvert végétal, alors qu'un chargement trop faible (inférieur à 0,5 UGB/ha/an) peut s'avérer insuffisant pour conserver le caractère prairial de la parcelle.

**Le juste équilibre entre intensification et déprise n'est donc pas toujours évident à trouver.**

D'une manière générale, la préservation du fonctionnement hydrologique global de la zone humide (régime des crues, circulation de l'eau) et de la qualité physico-chimique des eaux (prise en compte de l'ensemble du bassin versant) est un élément essentiel.

La période d'intervention et les modalités de gestion sont également importantes : une intervention trop précoce sur prairie humide (interventions mécaniques sur des sols gorgés d'eau) ou un pâturage inadapté (mise à l'herbe trop précoce, chargements importants), peuvent avoir des conséquences difficilement réversibles, notamment pour les prairies les plus fragiles : tassement des sols, modification du cortège floristique, prolifération des joncs, etc.



Prairie humide enrichée ayant été débroussaillée, ressemée et gérée par pâturage



L'aspect sauvage et diversifié des prairies humides permet de les intégrer dans les espaces verts des villes dans le cadre de la gestion différenciée

### Cas particulier des prairies oligotrophes

Les prairies humides oligotrophes se maintiennent essentiellement sur des parcelles gérées de façon extensive (prairies de fauche principalement). Elles se dégradent rapidement si elles sont soumises à un pâturage excessif ou lorsqu'elles sont fertilisées. Un broyage de la végétation, sans exportation, tend également à banaliser le couvert végétal.

Ces prairies, lorsqu'elles sont gérées de manière extensive, apparaissent plus riches et plus diversifiées que les prairies eutrophes. Une attention particulière doit donc être apportée à leur gestion :

- proscrire toute opération de drainage,
- limiter, voire proscrire les intrants (engrais, chaux, etc.),
- pratiquer une fauche exportatrice, voire un pâturage, en maintenant cependant un chargement faible (entre 0,5 et 1 UGB/ha/an), et proscrire l'apport de fourrage (enrichissement indirect des sols par les déjections),
- intervenir sur sols suffisamment ressuyés (fin de printemps/été /automne, suivant les conditions météorologiques).

## Tableau de synthèse

	Fauche	Pâturage	Valeur fourragère	Gestion à privilégier
<b>PRAIRIE HUMIDE EUTROPHE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fauche de fin de printemps avec exportation.</li> <li>- Deux fauches annuelles pour restaurer des prairies oligotrophes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chargement de 0,8 à 1,5 GB/ha/an suivant la portance et la productivité de la prairie.</li> <li>- Mise à l'herbe au printemps, sur sols ressuyés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Moyenne à bonne.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pâturage extensif.</li> <li>- Production de foin.</li> </ul>
<b>PRAIRIE HUMIDE OLIGOTROPHE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fauche, avec exportation, de fin de printemps, d'été ou d'automne suivant les objectifs recherchés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chargement de 0,5 à 0,8 UGB/ha/an.</li> <li>- Mise à l'herbe au printemps ou en début d'été, sur sols réessuyés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faible à moyenne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conservatoire.</li> <li>- Production de foin.</li> <li>- Litière.</li> </ul>

50

Typologie



*Il n'est pas nécessaire de faucher une prairie tous les ans. Il est préférable de laisser passer une année plutôt que d'intervenir sur des sols détrempés.*



*Les prairies oligotrophes se développent sur des sols pauvres en nutriment. Leur gestion par fauche est à privilégier.*

## Itinéraires techniques à consulter

- Gestion des formations herbacées et semi-ligneuses par fauche ou broyage.
- Pâturage.
- Création de talus en limite de zone humide.



Sur les pourtours des étangs se développent des ceintures de végétation dépendantes des fluctuations des niveaux d'eau

# Les végétations amphibies

51

Typologie

## Description générale

Les végétations amphibies occupent des dépressions longuement inondées. Elles se développent principalement sous l'eau et peuvent émerger ou être exondées pendant la période estivale.

Il s'agit principalement de communautés herbacées relativement basses. Elles sont dominées :

- par des plantes annuelles sur les rives vaseuses des rivières, les bords de mares et les zones « perturbées »,
- par des espèces vivaces au niveau des rives exondables de plans d'eau (mares peu profondes, ceintures d'étangs) ainsi que sur les secteurs les plus « mouillés » des prairies humides (fossés, ornières, bas-fonds, etc.).

Elles constituent, en général, les premières ceintures de végétation autour des étangs.

Sur sols eutrophes et lorsque le substrat est moins inondable, les groupements amphibies sont remplacés par des roselières ou des cariçaies.

## Espèces caractéristiques

### En contexte mésotrophe à eutrophe

Scirpe des marais (*Eleocharis palustris*), jonc des crapauds (*Juncus bufonius*), salicaire pourpier (*Lythrum portula*), renouée poivre d'eau (*Polygonum hydropiper*), plantain d'eau (*Alisma plantago-aquatica*), renouée amphibie (*Polygonum amphibium*), ache nodiflore (*Apium nodiflorum*), cresson des fontaines (*Nasturtium officinale*).

### En contexte oligotrophe

Jonc bulbeux (*Juncus bulbosus*), littorelle à une fleur (*Littorella uniflora*), boulette d'eau (*Pilularia globulifera*), baldellie fausse renoncule (*Baldellia ranunculoides*), écuelle d'eau (*Hydrocotyle vulgaris*), élatine à six étamines (*Elatine hexandra*).



Les végétations amphibies se maintiennent tant que le phénomène d'atterrissement n'est pas parvenu à son terme

## Dynamique - Enjeux

- Végétations relativement stables, tant que sont maintenues les caractéristiques hydrologiques des plans d'eau et des zones inondables (engorgement, battement de nappe, qualité des eaux, etc.).
- Habitats oligotrophes rares et hautement menacés par l'eutrophisation des eaux.
- Végétations sensibles à la concurrence : une modification du régime hydraulique (drainage, atterrissement) favorise l'installation des roselières et des cariçaies.
- Communautés amphibies « vieillissantes » pouvant être rajeunies et renouvelées sous l'effet de perturbations naturelles (crues, dépôts de sédiments, etc.) ou artificielles (curage, étrépage).

## Intérêts

### Valeurs écologique et biologique

- Nombreux habitats de ceinture d'étang reconnus d'intérêt communautaire (codes UE : 3130, 3150, 3270).
- Intérêt floristique fort pour les rives d'étangs et de mares oligotrophes, lié à la présence de nombreuses espèces rares et/ou protégées (littorelle à une fleur, boulette d'eau, élatine à 6 étamines, etc.).
- Intérêt floristique souvent faible pour les communautés liées aux eaux mésotrophes ou eutrophes.
- Rôle écologique important, à l'interface terre-eau (émergence des batraciens, cycle des invertébrés semi-aquatiques, alimentation des limicoles et anatisés, etc.).

### Intérêts hydrologiques

- Végétations participant à l'autoépuration des mares et plans d'eau (rôle de filtre biologique).

### Valeurs culturelle et économique

- Absence d'intérêt économique particulier.
- Rôle pédagogique des habitats associés aux mares (support pédagogique régulièrement exploité en milieu scolaire notamment).

## Préconisations de gestion

Les végétations amphibies ne demandent pas de gestion particulière et dépendent avant tout du maintien des caractéristiques physico-chimiques des eaux et du régime d'inondation. A ce titre, deux préconisations peuvent être formulées :

- favoriser la dynamique fluviale (l'alternance de crues et d'étiages contribue au renouvellement des communautés amphibies rivulaires).
- travailler sur la reconquête de la qualité globale des eaux, à l'échelle du bassin versant.

Des opérations ponctuelles peuvent cependant être menées pour favoriser ces végétations, notamment sur les secteurs en voie de fermeture par la roselière :

- reprofilage des berges en pentes douces (qui favorise les ceintures successives de végétations) ;
- curage raisonné des fossés, si possible en maintenant des foyers de recolonisation : conservation de secteurs non curés, entretien des rives en alternant d'une année sur l'autre, etc. ;
- faucardage (ou décapage), espacé dans le temps (tous les 5 à 10 ans) et pratiqué sur des surfaces limitées (qui permet aux communautés amphibies de se renouveler) ;
- creusement de petites mares ou de dépressions inondables, notamment au sein des systèmes oligotrophes (tourbières, landes, dépressions arrière-dunaires, bas-marais). Ces interventions doivent cependant rester localisées (risque d'effet drainant). Privilégier, autant que possible, le recréusement d'anciennes mares ;
- limiter la fréquentation et le piétinement des berges par le bétail (clôtures, installation d'abreuvoirs - cf. annexe 7) ;
- fauche exportatrice des roselières bordant les ceintures amphibies.

En situation agricole (bas-fond de prairie, marais exploité), il est surtout important de limiter le chargement animal (notamment printanier), dans les bas-fonds de prairies. Une clôture temporaire peut permettre d'exclure temporairement les parties les plus sensibles.

## Itinéraires techniques à consulter

- Recréusement de mares.
- Étrépage et décapage.
- Restauration d'ouvrages hydrauliques.
- Gestion des formations herbacées et semi-ligneuses par fauche ou broyage.



**En limitant l'atterrissement par une intervention mécanique, on peut permettre aux végétations amphibies de se redévelopper. Ces interventions doivent toutefois être suivies scientifiquement et faire l'objet d'autorisations administratives en fonction de leur importance.**





Les roselières à phragmites se trouvent surtout en secteur littoral

# Les roselières et communautés à grandes laïches

## Description générale

Les roselières et grandes cariçaies sont des formations hautes et denses, dont la physionomie est marquée par le développement d'une espèce dominante (espèce formant des populations denses). Ces végétations se développent en ceinture de plans d'eau, en se répartissant suivant la profondeur d'eau et la durée d'inondation. Ces végétations se rencontrent également dans diverses situations (marais, fossés, prairies inondables, etc.), lorsque le fonctionnement hydrologique se rapproche des ceintures d'étangs (inondations hivernales, battement de nappe).

Les roselières sont des formations dominées par les héliophytes, plantes semi-aquatiques dont les rhizomes (ou racines) se développent sous la vase. Elles s'expriment essentiellement sur des sols vaseux, enrichis par les alluvions (sols mésotrophes à eutrophes).

Dans le Finistère, les roselières sont dominées par le roseau commun (*Phragmites australis*), qui peut former de vastes étendues autour des étangs littoraux. Les roselières à phragmites deviennent moins fréquentes à l'intérieur des terres.

D'autres espèces comme la massette à larges feuilles (*Typha latifolia*), le scirpe des lacs (*Scirpus lacustris*), la grande glycérie (*Glyceria maxima*) ou le marisque (*Cladium mariscus*) peuvent également constituer des petites roselières plus

localisées. Sur les secteurs temporairement parcourus par des eaux légèrement courantes (prairies inondables bordant les rivières, fossés), des roselières moins « vigoureuses » à iris des marais (*Iris pseudacorus*) et baldingère (*Phalaris arundinacea*) peuvent également s'installer.

Sur sol plus organique et moins longuement inondé, les roselières sont remplacées par des cariçaies à laïche de rives (*Carex riparia*) qui peuvent alors former des communautés denses le long des rives d'étangs et dans les fonds de talweg. Les magnocariçaies à laïche paniculée (*Carex paniculata*) sont des formations à grandes laïches, qui se développent en formant des touradons, ce qui rend l'habitat souvent dense et difficilement pénétrable. Sous les touradons, des communautés amphibies ou des roselières basses peuvent parfois se développer.

---

## Espèces caractéristiques

### Roselières

Roseau commun (*Phragmites australis*), scirpe des lacs (*Scirpus lacustris*), grande glycérie (*Glyceria maxima*), massette à larges feuilles (*Typha latifolia*), iris des marais (*Iris pseudacorus*), baldingère (*Phalaris arundinacea*), douce amère (*Solanum dulcamara*), liseron des haies (*Calystegia sepium*).



### Cariçaies et magnocariçaies

Laïche des rives (*Carex riparia*), laïche paniculée (*Carex paniculata*), parfois laïche élevée (*Carex elata*).



---

## Dynamique - Enjeux

- En ceinture d'étang, végétations relativement stables, pouvant cependant évoluer vers la saulaie inondable en cas d'atterrissement du plan d'eau.
- En situation de marais, roselières et cariçaies résultant souvent d'anciennes prairies à l'abandon et présentant donc un caractère intermédiaire. En l'absence d'intervention humaine (fauche notamment), l'atterrissement de la roselière est souvent inéluctable, se traduisant par l'installation progressive des saules.

- Magnocariçaies généralement stables, pouvant se maintenir longtemps, même après apparition de la saulaie (en sous-étage).



---

## Intérêts

### Valeurs écologique et biologique

- Grandes roselières assez rares à l'échelle du département et principalement localisées autour des étangs arrière-littoraux.
- Formations végétales souvent denses, intégrant globalement peu d'espèces végétales d'intérêt patrimonial en dehors de la grande douve (*Ranunculus lingua*), espèce protégée au niveau national.
- Roselières hébergeant une faune spécialisée (fauvettes paludicoles, ardéidés), souvent rare et menacée : butor étoilé, phragmite aquatique, busard des roseaux, etc.

### Intérêts hydrologiques

- Rôle clé dans le fonctionnement et la dynamique des systèmes alluviaux (capacités épuratrices importantes, fixation des berges, etc.).

### Valeurs culturelle et économique

- Valeur fourragère faible (pâturage possible des repousses de printemps, si le sol est suffisamment ressuyé).
- Intérêt pour la litière, le paillage.
- Récolte traditionnelle du chaume.



## Préconisations de gestion

### En situation de ceinture d'étang

- La gestion des niveaux d'eau doit permettre l'expression du plus grand nombre de ceintures de végétations. Cela passe par :
  - > le maintien du marnage,
  - > le reprofilage des berges en pentes douces.
- La coupe épisodique des saules permet de limiter la fermeture des milieux.

**La gestion de ce type de végétation doit s'envisager en prenant en compte l'ensemble des végétations présentes (pelouses amphibies, roselières, mégaphorbiaies, prairies inondables, etc.).**

### En situation de marais

- La gestion des niveaux d'eau doit chercher à maintenir un battement de nappe adéquat (inondation hivernale et printanière, assèchement en fin d'été et en automne).
- Une fauche occasionnelle de la roselière ou de la cariçaie peut permettre de diversifier l'habitat, en favorisant l'apparition de stades dynamiques d'âges variés et d'habitats mixtes avec les bas-marais, les végétations amphibies, les formations prairiales, etc. :
  - > une fauche précoce (fin de printemps) favorise l'herbe (évolution vers des formations herbacées).
  - > une fauche tardive (automne) ou pluri annuelle (tous les 3 à 5 ans) favorise les héliophytes (roseaux, scirpes, iris des marais, etc.).
- Sur des sols se ressuyant au printemps, il est possible de faire pâturer les repousses. Le sol doit être suffisamment ressuyé et le chargement doit rester faible : 0,5 à 0,8 UGB/ha.

A noter qu'une gestion par fauche régulière et surtout pâturage peut entraîner une évolution vers des formations plus prairiales. Ces interventions doivent donc rester occasionnelles si l'objectif est de maintenir un stade de roselière.

### Cas particulier des magnocariçaies

- La suppression des formations à grands touradons est particulièrement difficile (milieux impénétrables, sols gorgés d'eau, nécessité d'engins « puissants »). Cette cariçaie colonisant essentiellement des milieux difficilement valorisables (substrat eutrophe, engorgement quasi-permanent, battement de nappe important), il est souvent préférable de laisser cette végétation évoluer naturellement, tout du moins, tant qu'elle n'empiète pas sur des habitats d'intérêt patrimonial ou agricole.

## Itinéraires techniques à consulter

- Gestion des formations herbacées et semi-ligneuses par fauche ou broyage.
- Pâturage.
- Coupe et abattage d'arbres et d'arbustes.
- Restauration d'ouvrages hydrauliques.



# Les mégaphorbiaies

57

Typologie

## Description générale

Les mégaphorbiaies sont des végétations vivaces denses et hautes (1 à 1,5 mètre), caractérisées par de grandes plantes herbacées luxuriantes. Elles s'installent sur des sols soumis à inondations périodiques et présentant une bonne richesse en nutriments (sols alluviaux, bas-fonds de parcelles).

Les mégaphorbiaies occupent un niveau topographique légèrement supérieur à celui des roselières, sur des zones subissant une période d'assez plus prolongée, ce qui permet une minéralisation des vases et la mise à disposition d'une bonne réserve en matières nutritives. Elles constituent souvent des habitats mixtes avec les communautés adjacentes (roselières, cariçaies, prairies, etc.).

Elles peuvent également se développer en situation secondaire, par recolonisation de prairies humides abandonnées.

Les mégaphorbiaies forment souvent des communautés linéaires le long des cours d'eau, des fossés, des haies, des allées forestières, mais elles peuvent également occuper des surfaces plus conséquentes, notamment en situation de marais ou sous les plantations de peupliers.

Plusieurs types de mégaphorbiaies peuvent être rencontrés dans le Finistère, la composition floristique peut varier suivant la situation (marais, bocage, lisière forestière,

bord des eaux, estuaire, etc.).

Ces végétations sont en nette régression, suite à l'évolution des pratiques agropastorales (déprise, eutrophisation excessive de certains systèmes alluviaux, aménagements de berges, etc.).

## Espèces caractéristiques

Épilobe hirsute (*Epilobium hirsutum*), reine des prés (*Filipendula ulmaria*), eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*), consoude officinale (*Symphytum officinale*), lysimaque commune (*Lysimachia vulgaris*), salicaire commune (*Lythrum salicaria*), oenanthe safranée (*Oenanthe crocata*), cirse des marais (*Cirsium palustre*), baldingère faux-roseaux (*Phalaris arundinacea*), angélique des bois (*Angelica sylvestris*), lycoper d'Europe (*Lycopus europaeus*).

## Cas particulier des ourlets pré-forestiers

Les végétations « d'ourlets » occupent les lisières et coupes forestières. Elles se rapprochent souvent, d'un point de vue floristique, des communautés de mégaphorbiaies et s'en distinguent principalement par la présence d'espèces sylvatiques : épiaire des bois (*Stachys sylvatica*), scrophulaire noueuse (*Scrophularia nodosa*), renoncule ficaria (*Ranunculus ficaria*), laïche pendante (*Carex pendula*), gaillet gratteron (*Galium aparine*).

## Intérêts

### Valeurs écologique et biologique

- Certaines mégaphorbiaies relèvent d'habitats d'intérêt communautaire : mégaphorbiaies hydrophiles (code UE : 6430).
- Bonne richesse floristique, avec parfois présence d'espèces rares : pigamon jaune (*Thalictrum flavum*) et guimauve officinale (*Althaea officinalis*) en situation arrière-littorale.
- Abris, site de reproduction pour la faune des milieux palustres.
- Intérêt souvent marqué pour la faune entomologique (insectes), notamment pour les espèces butineuses.

### Intérêts hydrologiques

- Production de biomasse importante constituant un véritable piège à nutriments : fortes capacités d'épuration (rôle important pour la qualité des eaux des rivières).

### Valeurs culturelle et économique

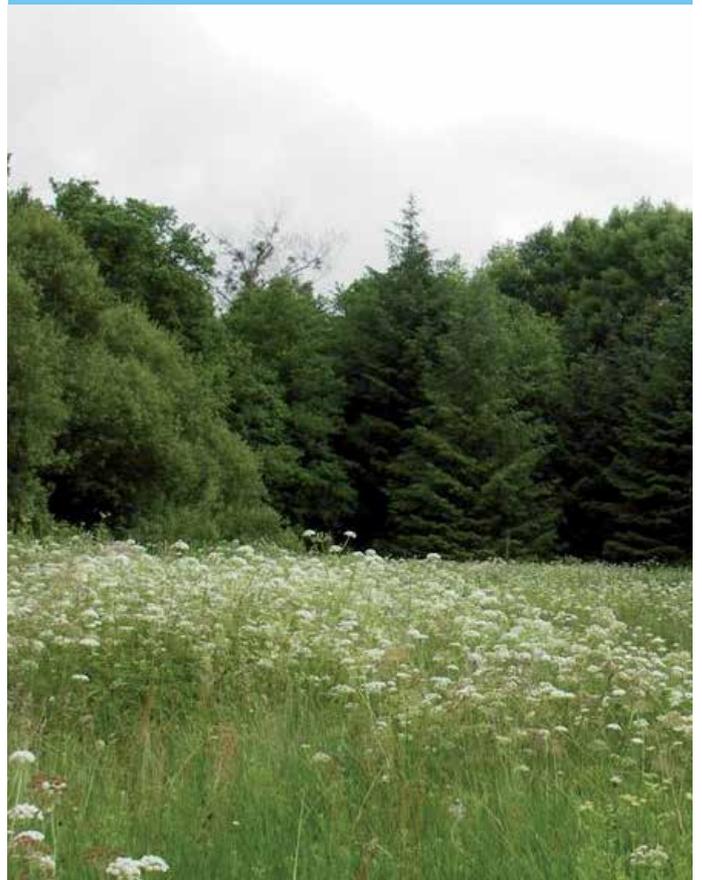
- Formations difficilement valorisables d'un point de vue agricole.

### Dynamique - Enjeux

- Végétation constituant un stade dynamique intermédiaire entre les prairies et les fourrés pré-forestiers. Elle présente donc généralement un caractère transitoire :
  - > en l'absence d'intervention, elle évolue vers les fourrés,
  - > une fauche régulière favorise le retour à la prairie.
- Habitats sensibles aux modifications des niveaux d'eau :
  - > une inondation prolongée fera évoluer la mégaphorbiaie vers la roselière,
  - > un assec trop marqué favorisera la colonisation par les saules.
- Sur substrats trop riches (en nitrates notamment), risque d'évolution vers des formations plus nitrophiles, proches des ourlets pré-forestiers à ortie dioïque (*Urtica dioica*) et gaillet gratteron (*Galium aparine*).



Au printemps, les mégaphorbiaies développent une végétation haute et très luxuriante



## Préconisations de gestion

Dans de nombreux cas, la mégaphorbiaie se maintient « naturellement » par le jeu des interventions menées à proximité (déboisements, entretien des allées forestières, fauche irrégulière de certaines prairies humides). Elles peuvent cependant évoluer plus ou moins rapidement, notamment en situation d'ancienne prairie à l'abandon.

Pour conserver la mégaphorbiaie, il est possible de mener une gestion ciblée :

- contrôle et coupe des rejets de saules tous les 5 à 10 ans ;
- fauche ou girobroyage sur place, avec une fréquence de 3 à 5 ans, permettant de conserver un stade dynamique transitoire ;
- pâturage hétérogène (très faible chargement inférieur à 0,5 UGB/ha/an). Utilisation d'animaux ayant un comportement sélectif : chevaux, Highland cattle.

A noter qu'une gestion par fauche régulière et surtout pâturage peut entraîner une évolution vers des formations plus prairiales. Ces interventions doivent donc rester occasionnelles si l'objectif est de maintenir un stade de mégaphorbiaie.

Sur mégaphorbiaie dégradée à ortie dioïque, il est possible de réaliser une fauche exportatrice annuelle durant 3 à 5 ans pour restaurer un habitat plus diversifié (appauvrissement du substrat par exportation des produits de coupe).

## Itinéraires techniques à consulter

- Gestion des formations herbacées et semi-ligneuses par fauche ou broyage.
- Pâturage.
- Coupe et abattage d'arbres ou d'arbustes.



**S'il est décidé d'une intervention mécanique, une mégaphorbiaie peut être fauchée comme une prairie**





Les bois humides peuvent être issus de prairies abandonnées

60

Typologie

## Les bois humides et végétations forestières

### *Description générale*

Différents types de bois humides peuvent être rencontrés dans le Finistère. Ils se répartissent en fonction de l'engorgement du sol en eau et de la durée d'inondation.

Les **bois marécageux** se développent, sur des sols engorgés durant toute l'année, voire submergés en période hivernale. Le caractère asphyxiant du substrat limite l'installation des arbres, créant ainsi des habitats à strate arborée généralement ouverte, laissant s'implanter un étage herbacé plus ou moins dense. Le sous-étage correspond alors à des formations de roselières, de mégaphorbiaies ou de cariçaies (cf. fiches correspondantes).

Sur substrat plus organique (voire tourbeux), le bouleau prend le relais de l'aulne et le sous-bois peut se couvrir d'une strate muscinale plus ou moins dense (*Sphagnum ssp.*). La bétulaie tourbeuse se développe fréquemment en queue d'étang oligotrophe, ou sur substrat franchement tourbeux, par atterrissement des tourbières.

Les **bois frais à humides** s'observent sur sols humides, mais non engorgés durablement. Ils englobent donc aussi bien des fourrés spontanés et plus ou moins stables (vallons boisés, ceintures de marais), que des bosquets secondaires, apparus après abandon des pratiques agricoles (déprise). Le saule peut être dominant (notamment dans les fourrés de recolonisation), ou laisser la place aux espèces forestières (chêne, bouleau, frêne).

La strate herbacée correspondant en général, à des formations relevant des ourlets pré-forestiers (cf. fiche mégaphorbiaies).

Les bois humides sont relativement bien représentés dans le Finistère. Ils forment des habitats linéaires le long des grandes vallées alluviales. Les bois marécageux ou tourbeux sont, quant à eux, nettement plus localisés.

---

## Espèces caractéristiques

### Bois frais à humides

- Saule roux (*Salix atrocinerea*), chêne pédonculé (*Quercus robur*), frêne élevé (*Fraxinus excelsior*), fougère femelle (*Athyrium filix-femina*), ortie dioïque (*Urtica dioica*), renoncule ficaria (*Ranunculus ficaria*), brachypode des bois (*Brachypodium sylvaticum*), houblon grimpant (*Humulus lupulus*), groseillier rouge (*Ribes rubrum*), laïche espacée (*Carex remota*), dorine à feuilles opposées (*Chrysosplenium oppositifolium*).

### Bois marécageux

- Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), saule cendré (*Salix atrocinerea*), iris des marais (*Iris pseudacorus*), lysimaque commune (*Lysimachia vulgaris*), oenanthe safranée (*Oenanthe croccata*), ortie dioïque (*Urtica dioica*), chanvre d'eau (*Eupatorium cannabinum*), dryopteris des chartreux (*Dryopteris carthusiana*), laïche lisse (*Carex laevigata*).
- Sur substrat tourbeux : bouleau pubescent (*Betula pubescens*), sphaigne des marais (*Sphagnum palustre*), petite scutellaire (*Scutellaria minor*), laïche en étoile (*Carex echinata*) ; molinie bleue (*Molinia caerulea*) et bourdaine (*Frangula alnus*) sur faciès d'atterrissement (baisse du niveau de la nappe).

---

## Intérêts

### Valeurs écologique et biologique

- Végétations participant à la mosaïque d'habitats associés aux systèmes fluviaux (constituants de la trame verte et bleue).
- Habitats susceptibles d'abriter quelques espèces végétales d'intérêt patrimonial : fougère des marais (*Thelypteris palustris*), grande douve (*Ranunculus lingua*).
- Certains habitats sont reconnus d'intérêt communautaire prioritaire : bétulaies tourbeuses (code UE : 91DO).
- Bois marécageux et bosquets isolés au sein des zones humides pouvant constituer des habitats intéressants pour la faune (poste de chant, reproduction, espace de refuge, etc.).

### Intérêts hydrologiques

- Ralentissement des eaux lors des crues.
- Protection des berges de cours d'eau.
- Amélioration de la qualité des eaux (rétention des matières en suspension et des polluants).

### Valeurs culturelle et économique

- Faible valorisation économique des bois humides naturels.
- Difficultés d'exploitation (inondabilité, portance des sols, accès, etc.).



Les bois marécageux participent à la mosaïque d'habitats naturels d'un territoire

---

## Dynamique – enjeux

- L'installation des fourrés et des boisements s'inscrit dans la dynamique naturelle des plaines alluviales. Les bois humides sont des milieux généralement stables, constituant l'étape finale de colonisation des milieux en l'absence d'intervention.
- L'installation des ligneux peut accélérer les phénomènes de rabattement de nappe, ce qui peut entraîner un atterrissement des milieux humides. Les habitats boisés peuvent alors se développer au détriment de formations végétales de plus grand intérêt (landes, tourbières, bas-marais, mégaphorbiaies). La maîtrise des boisements peut s'avérer primordiale pour conserver ces derniers.
- En l'absence d'enjeux particuliers (faunistiques, floristiques, sanitaire, protection des biens et des personnes, etc.), le maintien de bois humides permet de contribuer à la fonctionnalité globale des zones humides (ralentissement des eaux, épuration, puits de carbone, espace refuge, etc.).

---

## Préconisations de gestion

- Les principales mesures concernant les bois humides sont essentiellement liées au maintien des régimes d'inondation et de la qualité des eaux provenant du bassin versant. Ces végétations ne nécessitent pas de gestion particulière. Les boisements évoluent naturellement au gré des inondations, des chutes d'arbres, etc.
- Des opérations ponctuelles d'abattage peuvent être nécessaires, notamment en cas de risque pour les biens et les personnes (cas des zones humides en contexte urbain) ou pour limiter certains impacts sur les cours d'eau (risque d'embâcles).
- Sur les milieux d'intérêt (bas-marais, tourbière, mégaphorbiaie, prairie oligotrophe, etc.), il peut être nécessaire de réaliser un débroussaillage, lorsque les fourrés prennent trop d'ampleur. Le maintien de quelques bosquets isolés peut être intéressant pour la faune (espaces refuges), mais favorise l'essaimage (notamment avec les saules).
- En cas d'atterrissement marqué de la bétulaie à sphaignes, une coupe douce devra être privilégiée. Une coupe de plus grande ampleur risquerait de modifier fortement les conditions locales et favoriser l'explosion de la molinie bleue (*Molina caerulea*).
- Rappel : la bétulaie tourbeuse constitue un habitat d'intérêt communautaire prioritaire (91DO\*), toute intervention sur cet habitat devra être précédé d'une analyse préalable des enjeux.

---

## Itinéraires techniques à consulter

- Coupe et abattage d'arbres ou d'arbustes.
-



En fonction des enjeux et des moyens financiers, certaines zones humides dégradées peuvent être restaurées ou réhabilitées

# Les zones humides dégradées ou transformées

63

Typologie

## Description générale

Souvent perçues comme des milieux insalubres, les zones humides ont souvent été transformées afin de les rendre « exploitables » (drainage, assèchement, remblais divers).

A l'inverse, les besoins de l'agriculture moderne tendent à laisser de côté les milieux les moins productifs. De nombreuses zones humides, traditionnellement exploitées pour le pâturage, la production de foin ou de litière (prairies humides, landes, roselières), sont aujourd'hui abandonnées et évoluent vers des formations boisées (fourrés de saules, aulnaies).

D'autres zones humides, notamment en contexte alluvial, ont été plantées de peupliers, voire d'épicéas (sur sols acides ou tourbeux) afin de leur attribuer une vocation sylvicole.

Les atteintes aux zones humides ont pour conséquences de supprimer leurs fonctions écologiques et hydrobiologiques.

De nos jours, la réglementation visant à préserver les zones humides s'est renforcée (loi sur l'eau, critères de l'arrêté du 1er octobre 2009, etc.). De nombreux projets d'aménagements doivent dorénavant s'accompagner de mesures visant à restaurer ou à recréer des zones humides (mesures compensatoires rendues obligatoires par le SDAGE Loire-Bretagne).

Les restaurations les plus pertinentes consistent à travailler sur d'anciennes zones humides dégradées ou transformées, afin qu'elles retrouvent leur place au sein de l'hydrosystème local.

## Espèces caractéristiques

Au sein des zones humides dégradées ou transformées, de nombreuses formations végétales peuvent s'installer suivant le type de dégradation ou d'aménagement (drainage, remblai, plantation, etc.) :

- végétation rudérale : chardons (*Cirsium vulgare*, *Cirsium arvense*), ortie (*Urtica dioica*), crépide (*Crepis spp.*), etc. et adventices des labours : renouée persicaire (*Polygonum persicaria*), mouron des champs (*Anagallis arvensis*), matricaire (*Matricaria recutita*), etc. ;
- prairies mésophiles : ray-grass (*Lolium perenne*), dactyle (*Dactylis glomerata*), renoncules (*Ranunculus spp.*), etc. ;
- fourrés : saules (*Salix atrocinerea*, *Caprea*, etc.), ronce (*Rubus gpe. Fruticosus*), aubépine (*Crateagus monogyna*), etc.

Les végétations caractéristiques des zones humides peuvent être totalement absentes ou se maintenir sur les marges de la zone dégradée. Une analyse du contexte (topographie, morphologie du site, historique, etc.) et l'observation de la flore alentours permet souvent de pressentir l'existence d'une ancienne zone humide.



Les plantations de conifères sur des zones humides patrimoniales a conduit à des dégradations d'habitats naturels

## Intérêts

### Valeurs écologique et biologique

- Faible à nulle, notamment au regard de la faune et de la flore liée aux zones humides.

### Intérêts hydrologiques

- Perte du rôle d'écrêtement des crues et de régulation des débits d'étiage.
- Perte du rôle épurateur (disparition du filtre biologique).

### Valeurs culturelle et économique

- C'est en général le principal intérêt qui prime sur ces zones humides dégradées ou transformées :
  - > conversion en labours,
  - > populiculture,
  - > aménagements divers, etc.

## Dynamique – enjeux

D'une manière plus globale, les atteintes aux zones humides participent à la fragmentation de milieux et des continuités écologiques. Cette fragmentation contribue pour beaucoup à

l'appauvrissement floristique et faunistique des écosystèmes humides.

## Préconisations de gestion

Les zones humides dégradées ou transformées ne jouant plus leurs fonctions vis-à-vis de l'eau et de la biodiversité, il est souhaitable d'envisager leur restauration :

- suppression des boisements artificiels et restauration des milieux d'origine ;
- suppression des réseaux de drainage ;
- reconversion des labours en prairies naturelles ;
- suppression des remblais.

## Itinéraires techniques à consulter

Reconversion d'un labour en prairie humide.

- Effacement de drainage.
- Suppression de remblais en zone humide



Prairie humide réhabilitée autour du ruisseau

# 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



Déboisement, défrichage

---

## Travaux liés au fonctionnement hydraulique



Création de talus en limite de zones humides



Restauration d'ouvrages hydrauliques

---

## Travaux de réhabilitation



Reconversion d'un labour en prairie



Effacement de drainage



Suppression de remblai en zone humide

---

## Travaux pour une ouverture au public



Aménagement de chemin en zone humide



Broyage de refus après pâturage

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

**L**a 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 prairies humides, 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	

		Itinéraire 2B « Motofaucheuse puis ramassage manuel »		Itinéraire 2C « Motofaucheuse puis fanage semi-mécanisé »	
ITINÉRAIRES		Outils	Traction / Porte-outil	Outils	Traction
OPÉRATIONS	COUPE	- Motofaucheuse	- Semi-mécanisée « Moto » autotractée à guider	- Motofaucheuse	
	FANAGE			- Moto-rateau faneur	- Semi-mécanisée « Moto » autotractée à guider
	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 1500 € / 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)				- Itinéraire adapté à des sols très peu portants		
	- Végétation lacérée non idéale pour la production de foin de qualité (alimentation animale)				- Matériel uniquement pour des parcelles de grande taille et facilement accessibles		
	- Volume de matériaux important				- Matériel très peu courant dans le Finistère, et nécessité de transport avec plateau de grande taille (porte-char)		
					- Outil de fauche très résistant pouvant être adapté en fonction du couvert à broyer (fléaux pour de l'herbe, marteaux pour des ligneux)		
					- 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 hIGHLAND

## 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



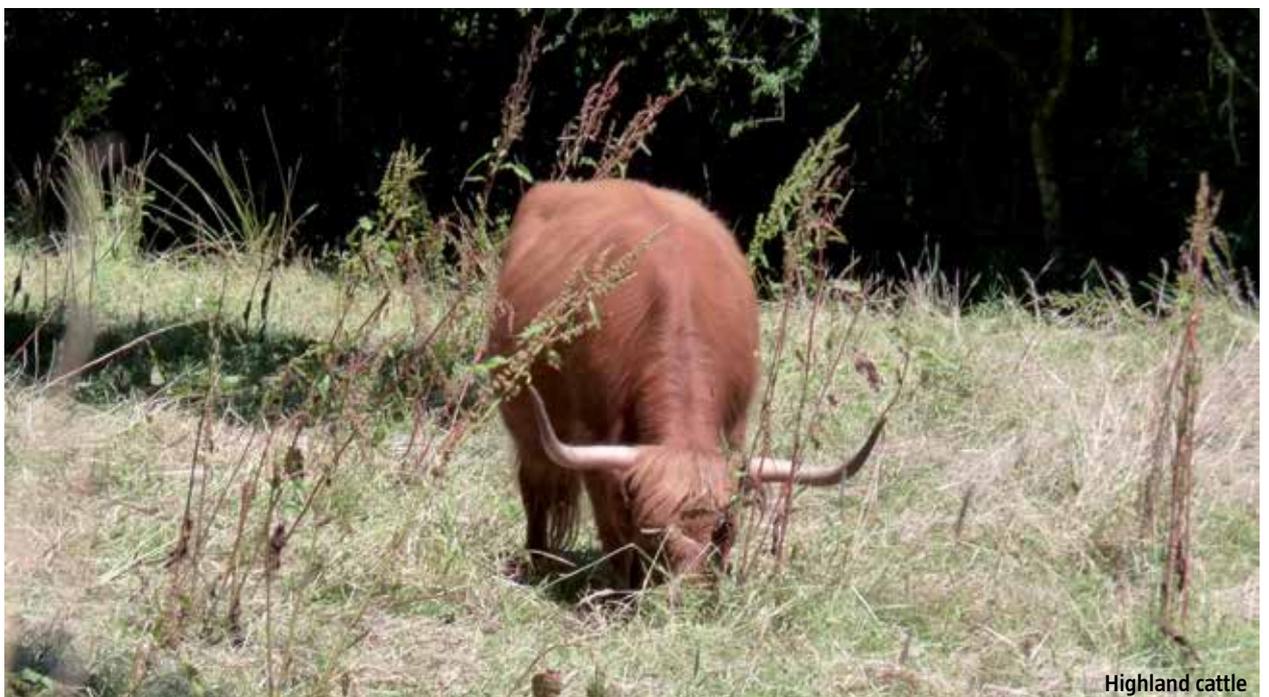
Jeune bovin de race Froment du Léon

## 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.

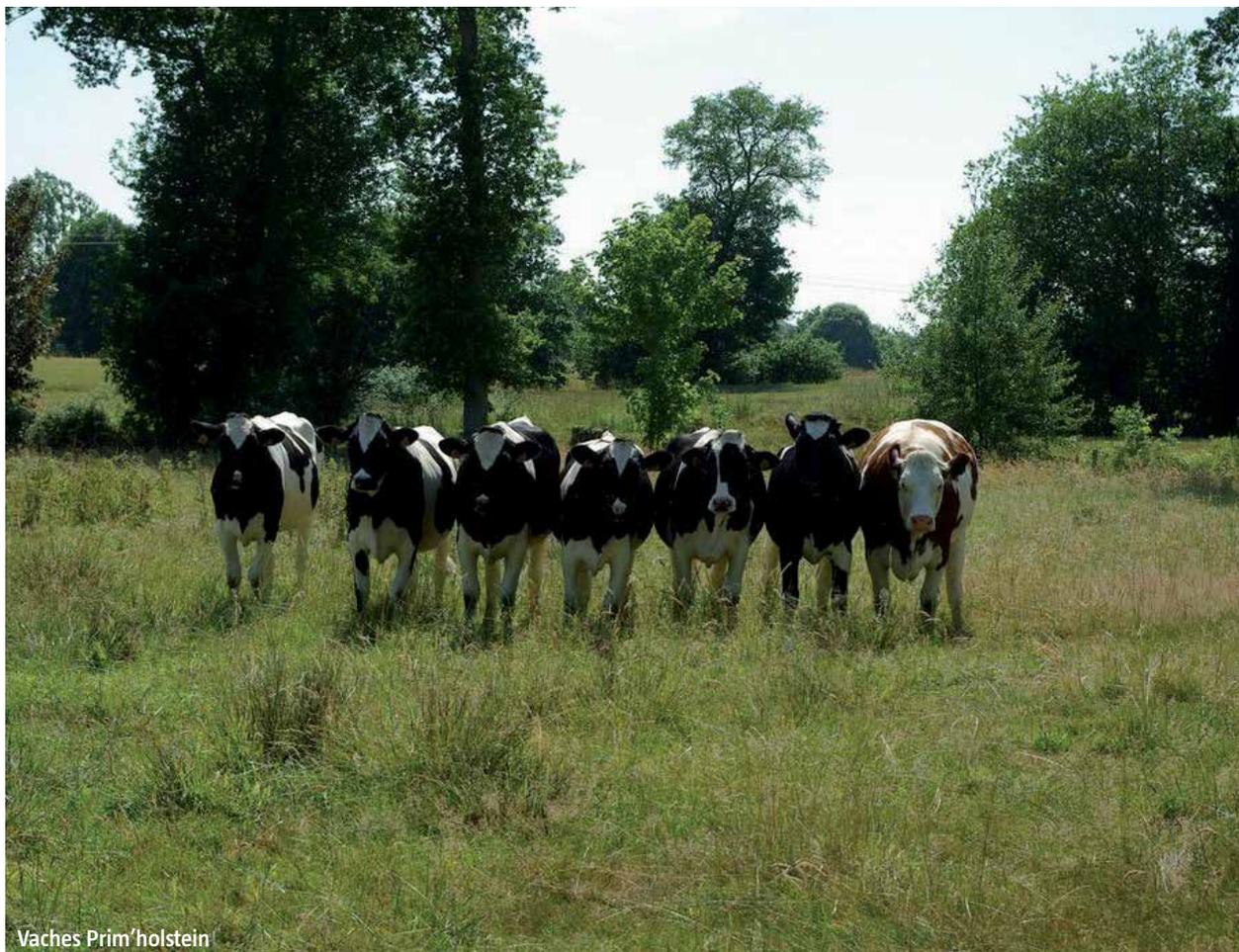
### La pression de pâturage dans le cadre d'un objectif de production fourragère

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).

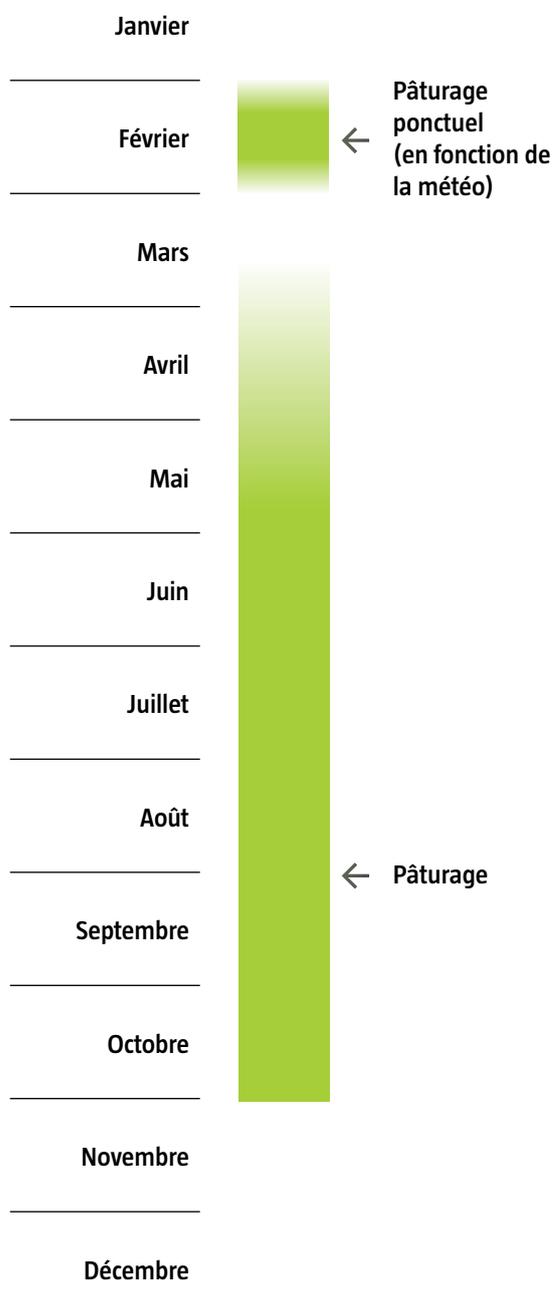


Poneys Dartmoor

### 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

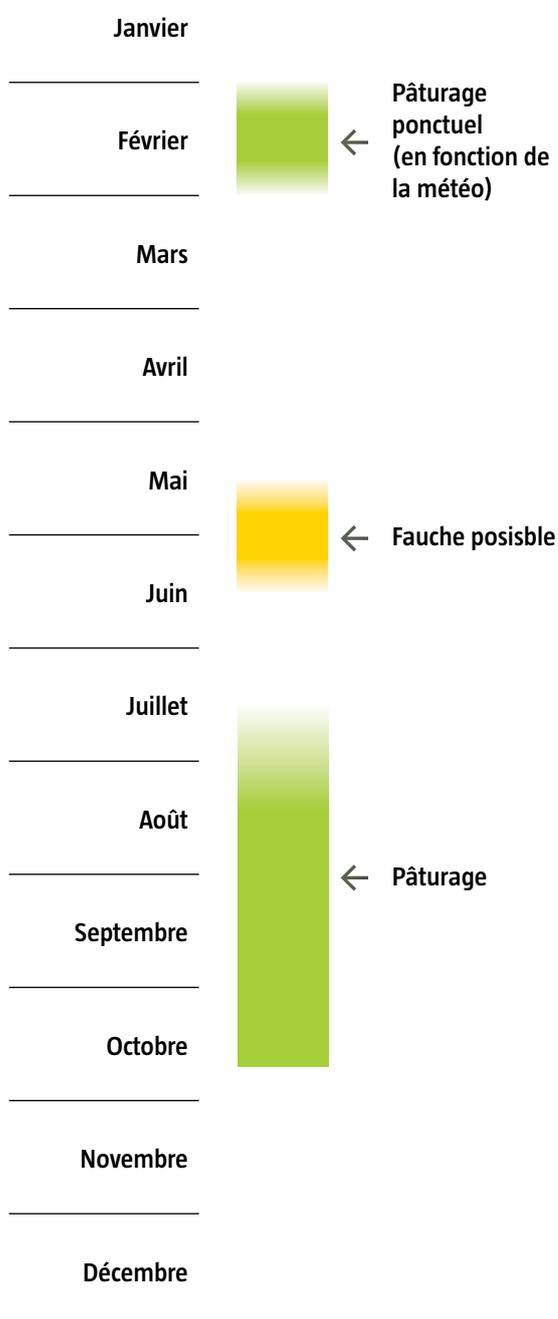
(stade de développement) afin de choisir judicieusement les périodes de fauche et de pâturage et d'ajuster certaines modalités (temps de passage, nombre d'animaux, etc.).

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.

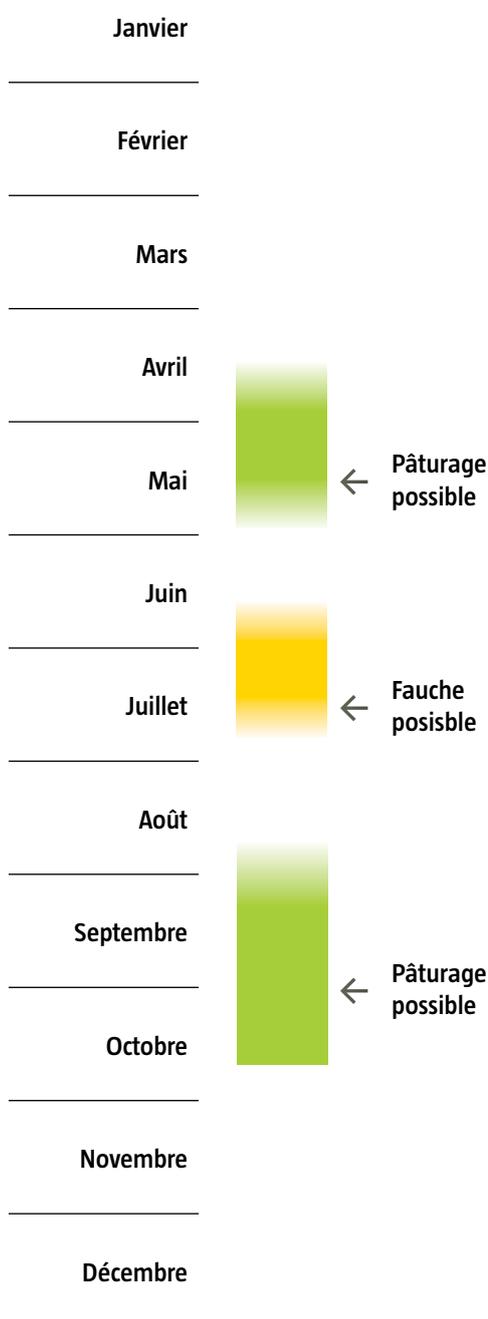
### Itinéraire

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



### Itinéraire

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



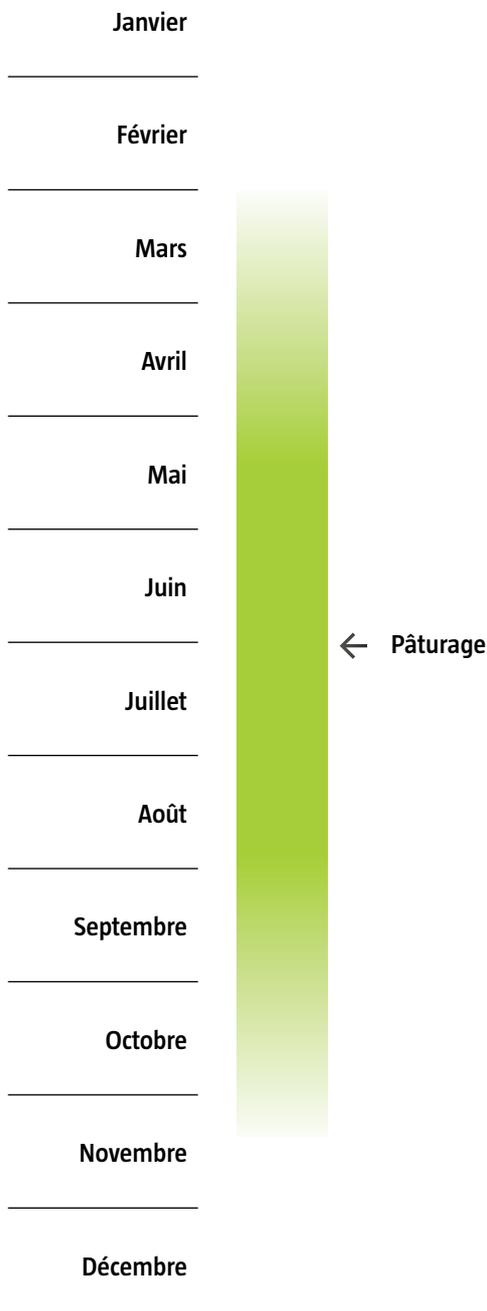
## Les itinéraires techniques dans le cadre d'un pâturage avec un objectif de gestion de l'espace

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"

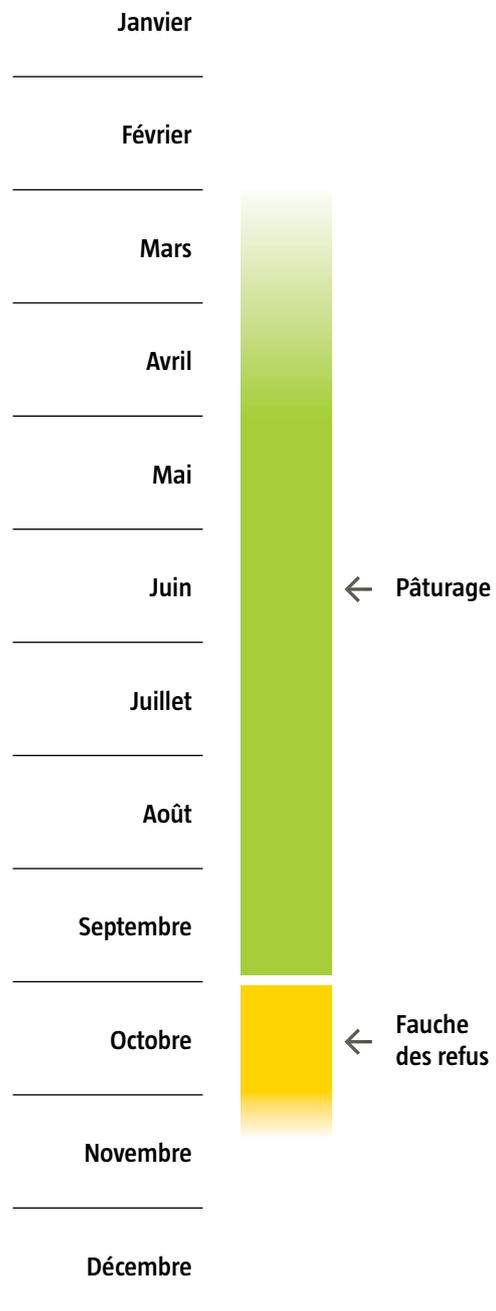


### 2. Itinéraire « Pâturage - Fauche des refus »

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 blessures 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.

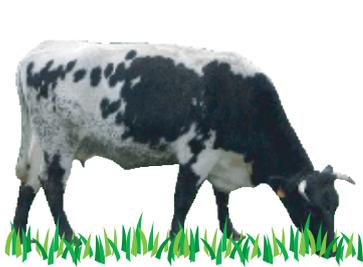


### Les abreuvoirs

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 équins. 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

**C**ette 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
<b>OPÉRATIONS</b>	<b>CREUSEMENT CURAGE</b> - Pelles et autres outils manuels. <b>CHARGEMENT - EXPORTATION DE LA VASE</b> - Chargement manuel. - Manuelle. - Brouette à chenille.		- Pelleteuse à chenille avec godet plat (si possible percé). - Remorque - Tracteur 70-80 CV.	
<b>ADAPTATIONS AUX CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES</b>	- 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> .	
<b>CONTRAINTES TECHNIQUES</b>	- Itinéraire source de pénibilité et à faible rendement.		- Itinéraire susceptible de dégradation des sols en cas de faible portance de ces derniers.	
<b>COÛT</b>	1 000 à 1 500 € / mare de 20 m <sup>2</sup>		600 à 800 € /mare de 100 m <sup>2</sup>	
<b>ÉCOBILAN</b>	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.



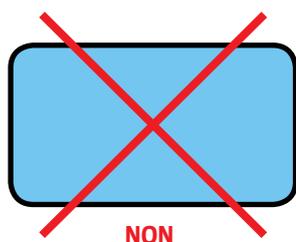
Le recusement éventuel d'une mare doit permettre de développer un contour irrégulier

### Quelle forme et quelle profondeur ?

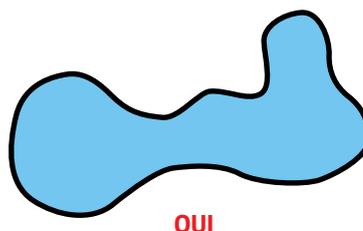
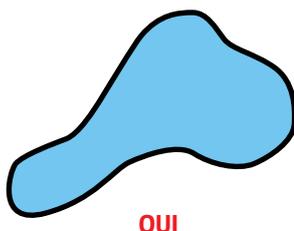
Deux règles doivent orienter les travaux :

- 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 :

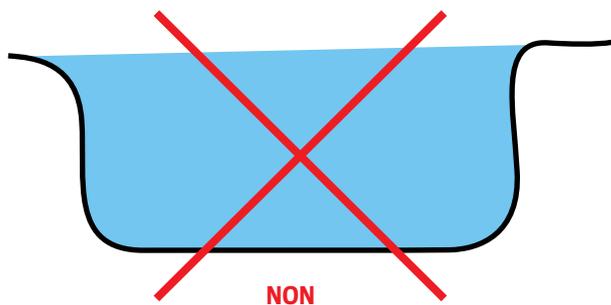


- Il est important de prévoir des profondeurs variées voire irrégulières, avec des berges à pente douce et progressive (moins de 3 pour 1) ou avec des paliers, et des secteurs plus profonds (2 mètres maximum).

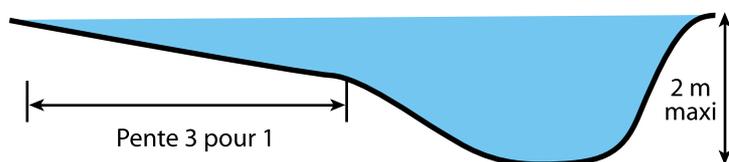
Les pentes douces facilitent l'installation de la végétation et la circulation des animaux (notamment tritons, grenouilles, crapauds, etc.). Les zones plus profondes servent d'abris et de refuges (en période de sécheresse ou de gel).

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).

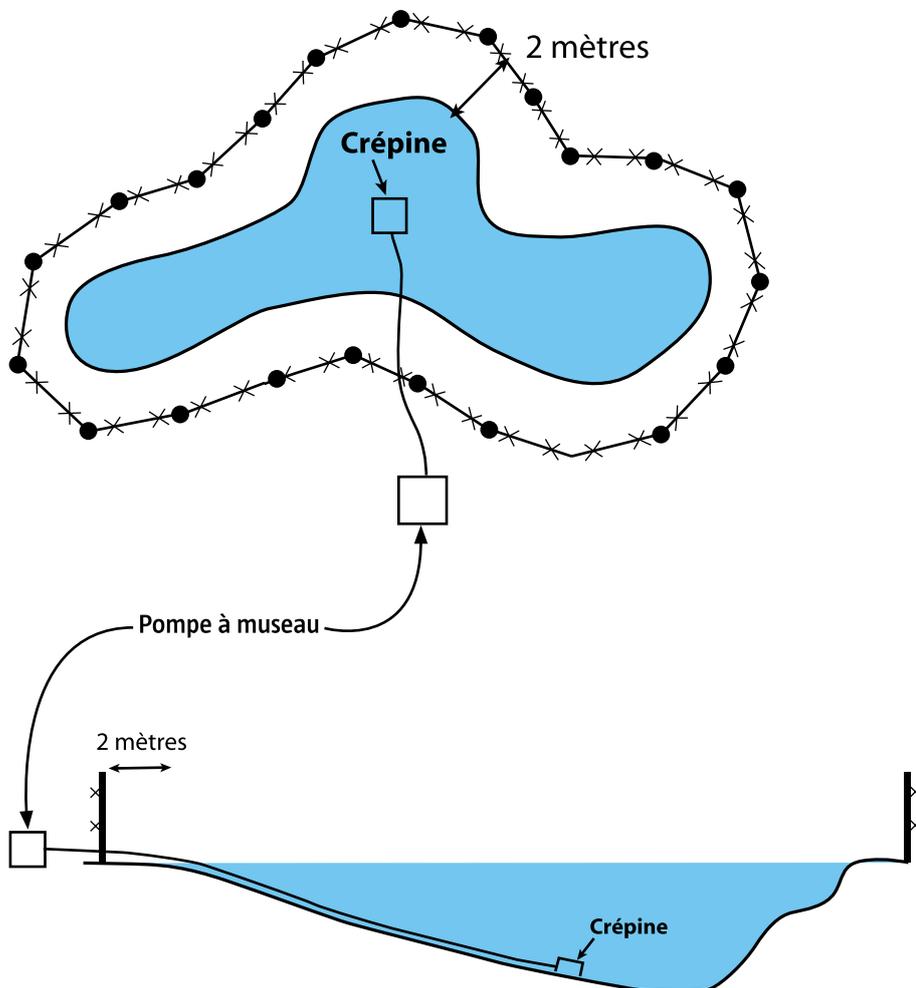


Pour éviter la dégradation d'une mare, la mise en défens vis-à-vis du pâturage est nécessaire



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 creusement 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.



## 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*

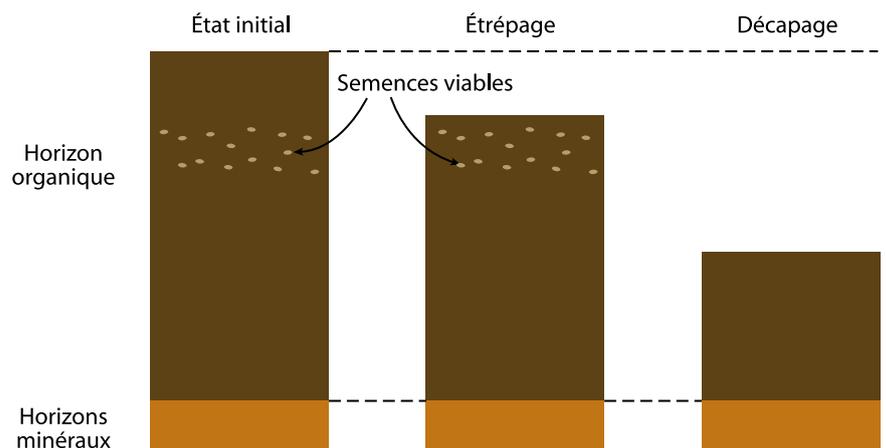
L'étrépage et le décapage reposent sur le même principe, à savoir la suppression de la végétation en place et d'une épaisseur, plus ou moins importante, de l'horizon humifère superficiel. Les deux techniques se différencient au regard de l'importance du prélèvement effectué sur le sol :

- 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

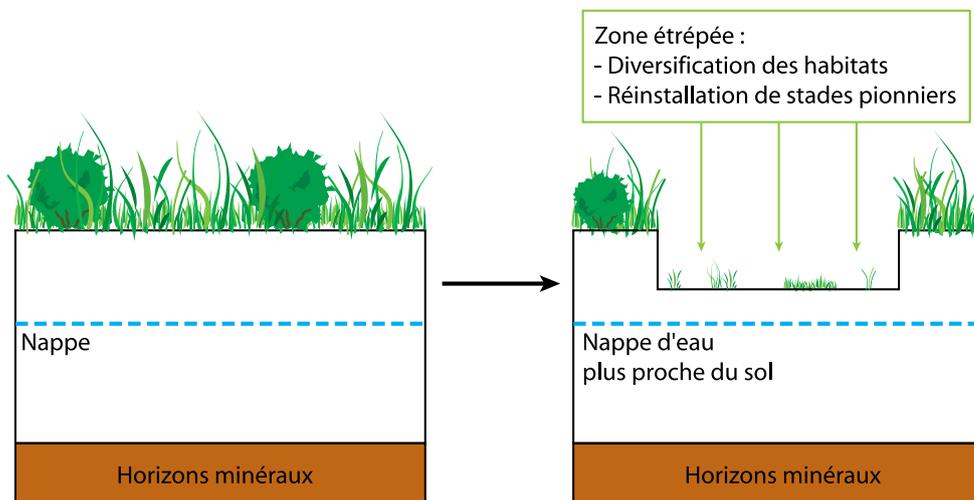
Le décapage et l'étrépage impliquent, en étape préalable, la suppression du couvert végétal. Si cette suppression requiert des coupes d'arbustes ou d'arbres, le lecteur peut s'appuyer sur la fiche correspondante. De même, le broyage et la fauche font l'objet d'une fiche spécifique.



## 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 :

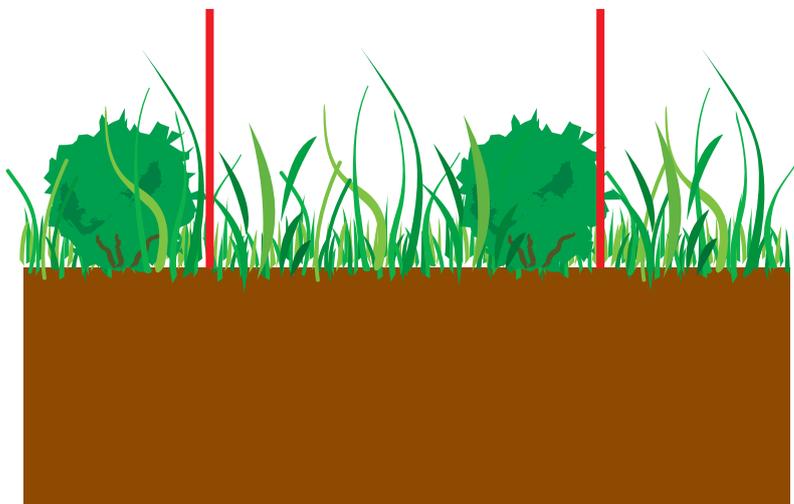
1. La localisation et la délimitation de la zone à décapier ou à étréper.
2. L'élimination du couvert végétal.
3. L'étrépage ou le décapage.
4. Le ramassage et l'exportation des matériaux prélevés.
5. Le suivi après chantier.

### 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.

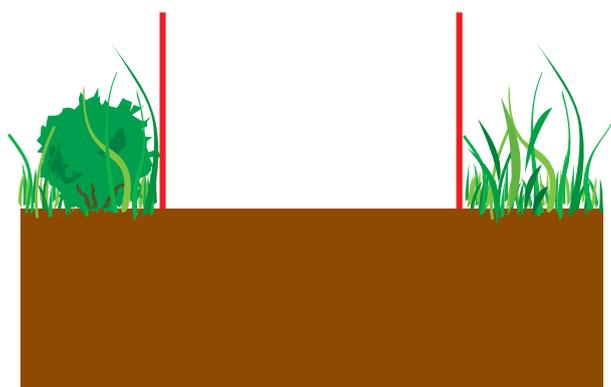
Cette démarche est à privilégier lorsqu'il est envisagé à terme des étrépages sur des surfaces conséquentes.

## 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.

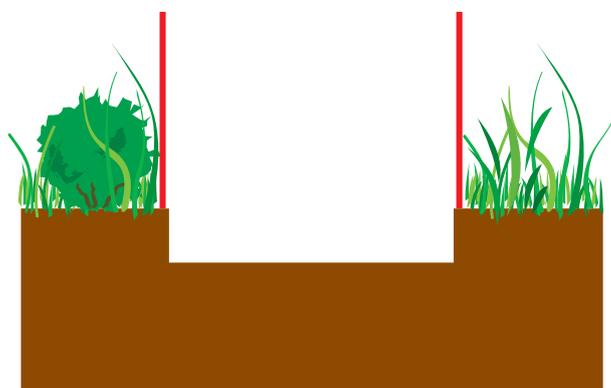
Remarque : l'arrachage de touradons rejoint certains des objectifs de l'étrépage.



## 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 étrépees 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

**C**ette 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.).

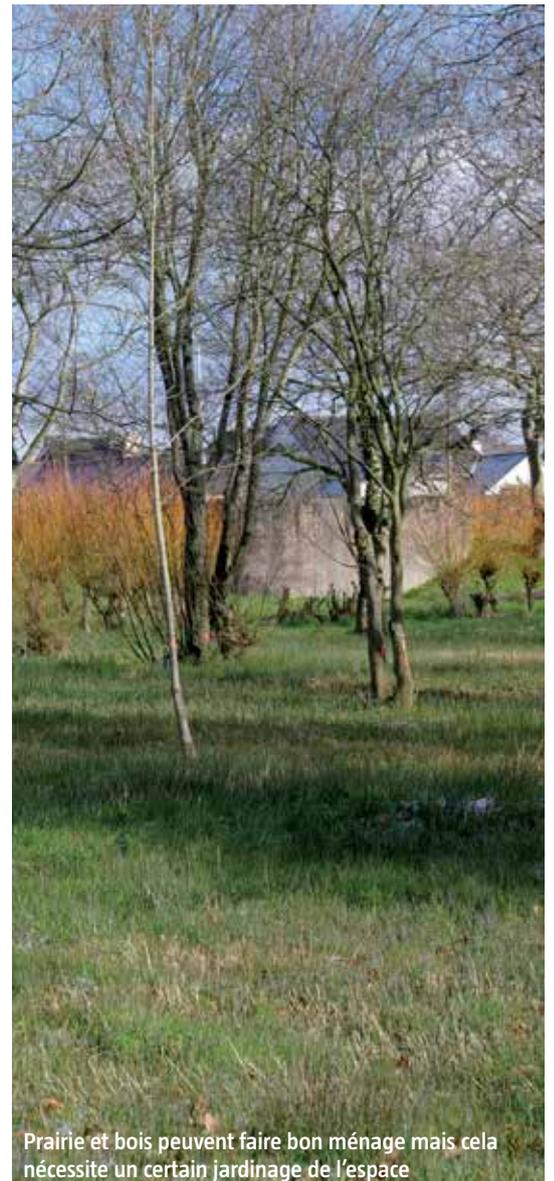
*La coupe d'arbres et d'arbustes :  
dans quel contexte ?*

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	

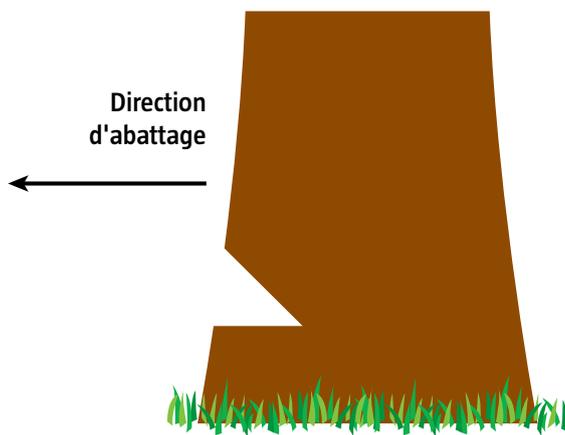


<sup>(1)</sup> Ces coûts intègrent le bucheronnage et le débardage jusqu'au bord du chemin mais pas l'exportation.

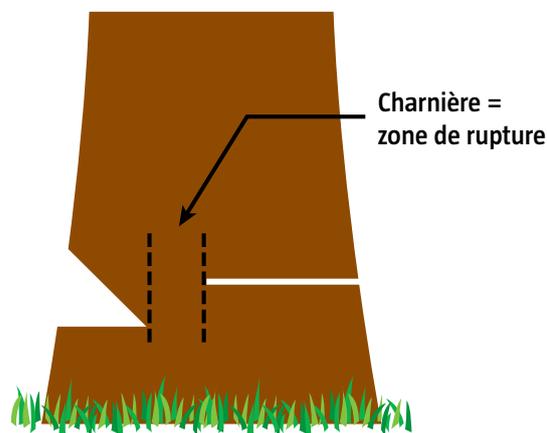
<sup>(2)</sup> Ce coût est établi pour un débardage par treuil.

## 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**



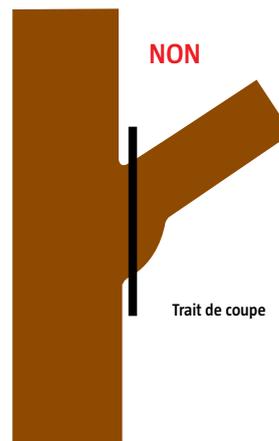
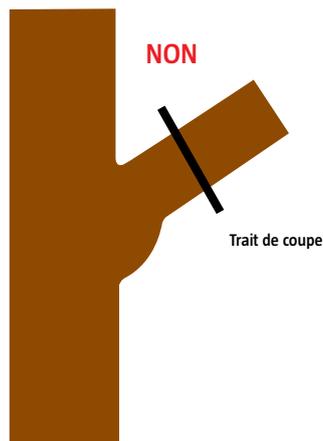
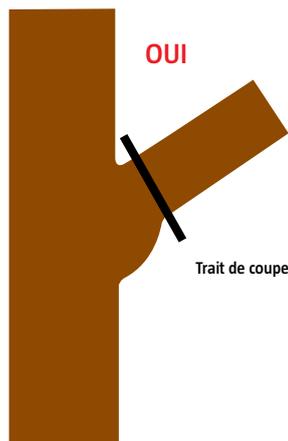
### Des règles de sécurité à respecter scrupuleusement

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 :

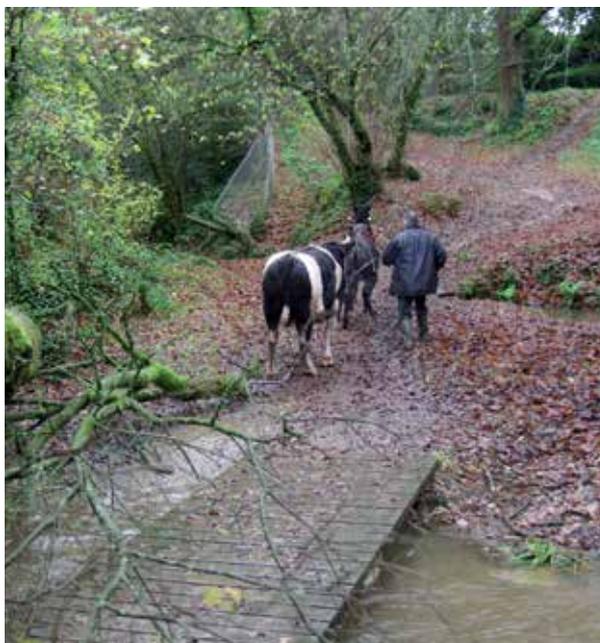
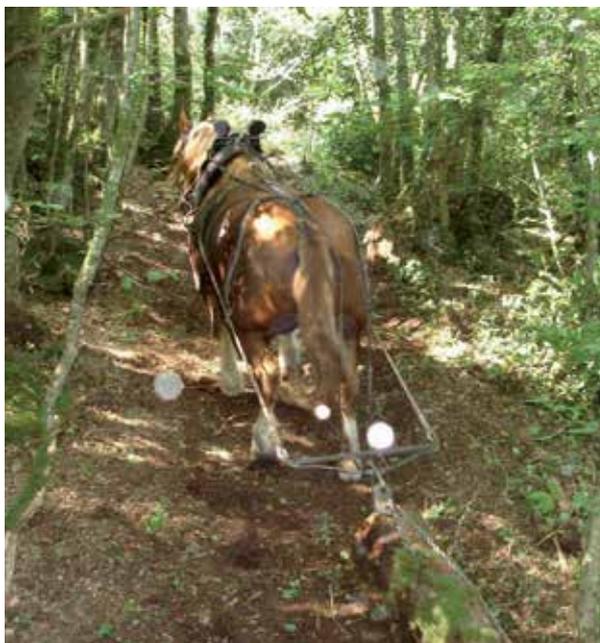
- les câble-mâts, où un mât monté à l'arrière d'un tracteur, sur le châssis d'un porteur, etc., surélève un câble porteur le long duquel circule le chariot qui transporte les bois à débarder. Les treuils qui commandent les va-et-vient du chariot sont associés au mât et imposent la mise en place de plusieurs 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 déchiquetés 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	- Itinéraire adapté à des terrains peu accessibles et à configuration contraignante. - Itinéraire générant des impacts faibles sur les sols.		- Itinéraire adapté à des terrains et des peuplements accessibles à des engins motorisés. - Risque de dégâts sur les sols en fonction de leur portance et de l'organisation du chantier.	
CONTRAINTES TECHNIQUES	- Nécessité d'une réelle connaissance des animaux de trait. - Nécessité d'avoir du matériel adapté à la traction animale. - Faible productivité globale. - Distances de débardage limitées.		- Terrains avec pentes faibles	
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.

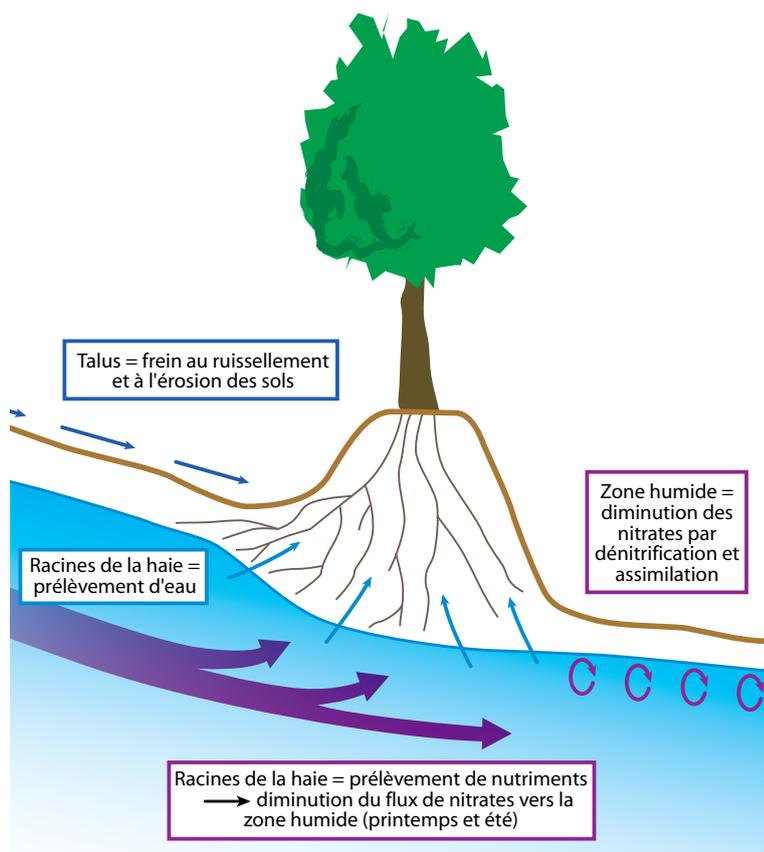
Le présent guide n'aborde ni les itinéraires techniques relatifs à la plantation de haies, ni ceux concernant l'entretien du talus (cf. rubrique « Pour en savoir plus », en fin de fiche).

### *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

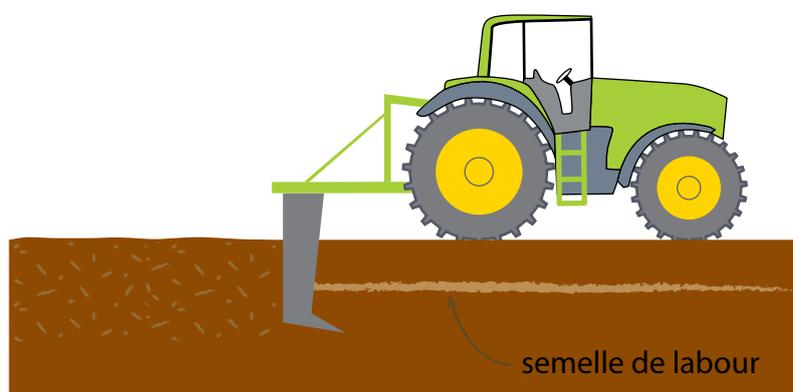
- La création de talus peut être soumise à autorisation ou à déclaration dans plusieurs cas :
  - > si le nouveau talus est implanté dans la zone humide (option à éviter), sa création relève de la loi sur l'eau : procédure de déclaration au titre de la rubrique 3.3.1.0. (le « remblai » de zone humide 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.

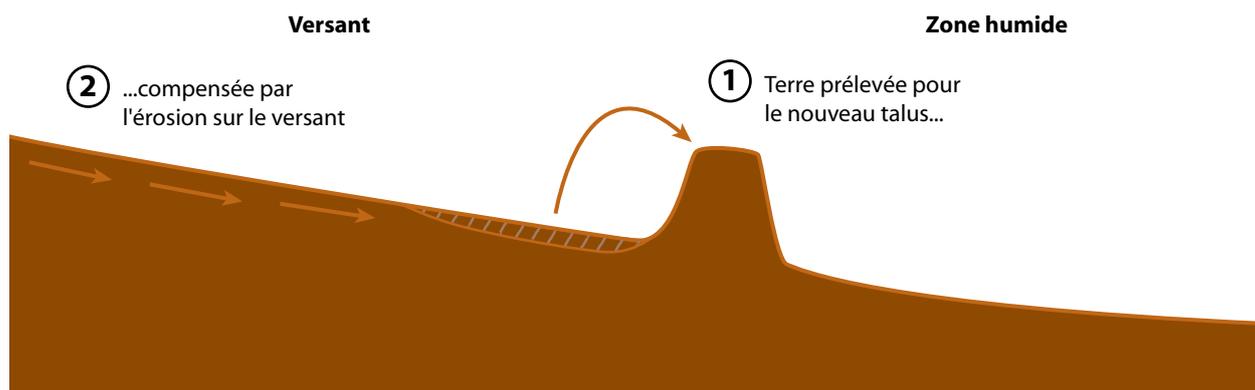
A défaut, un piochage préalable avec le godet de la pelleteuse ou du tractopelle peut permettre de « casser » la surface de l'emprise du talus.



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.



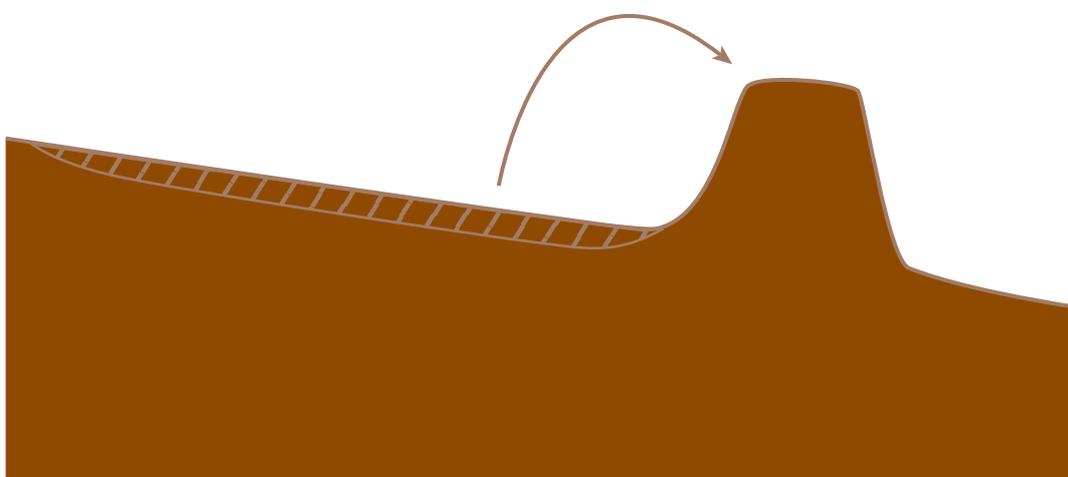
### Les modalités de décapage à la pelleuse ou au tractopelle

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).

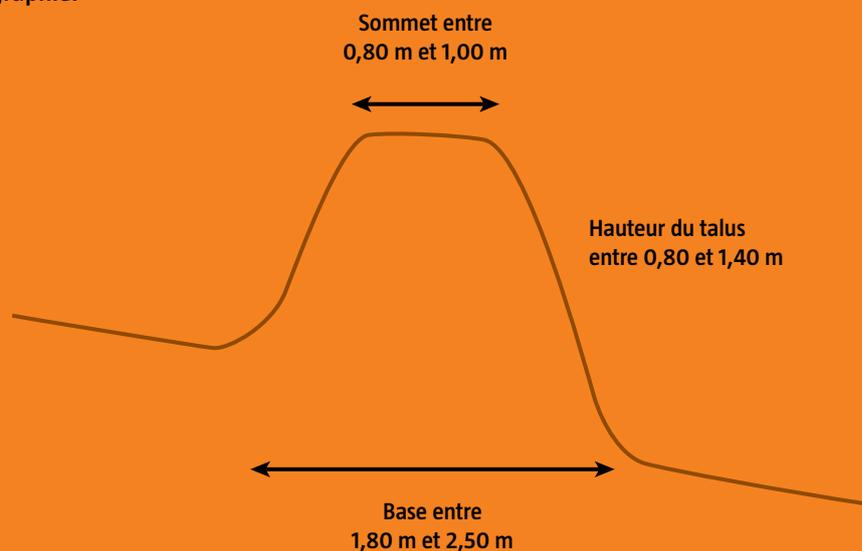
Grattage sur une largeur de 5 à 15 m  
et une épaisseur de 10 à maximum 20 cm



## 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.

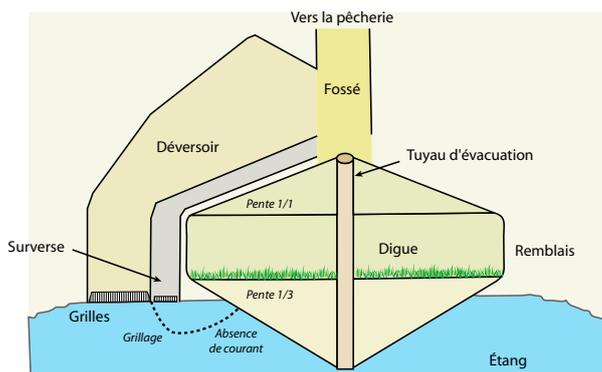
Enfin, les seuils et barrages en rivière relèvent plutôt de problématiques liées à la dynamique des écoulements. Ils ne sont donc pas traités dans ce guide.

## 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).

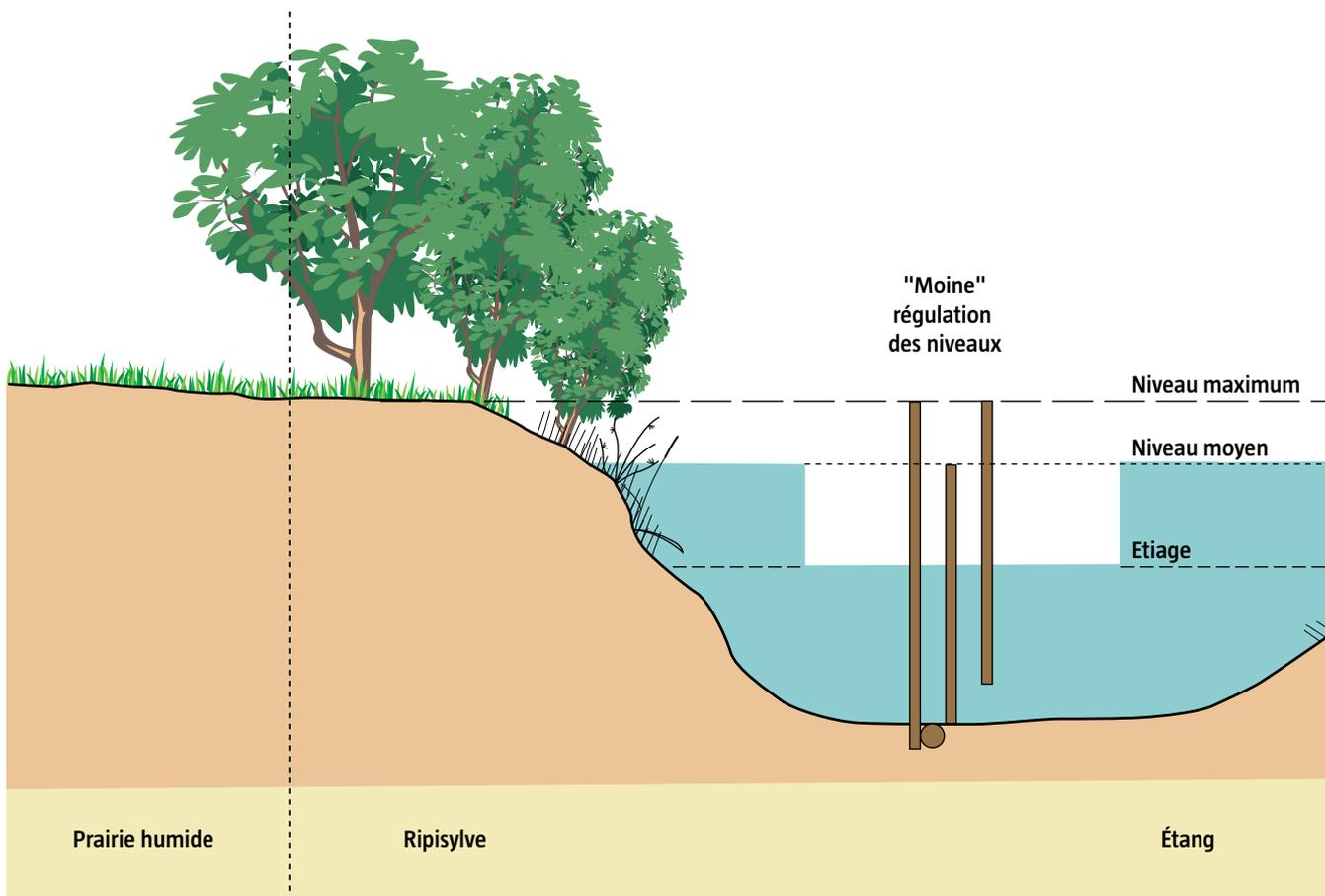
Quand cela est possible, des relèvements exceptionnels des niveaux d'eau peuvent être intéressants, par exemple pour éliminer des arbres colonisant une roselière.

## 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.

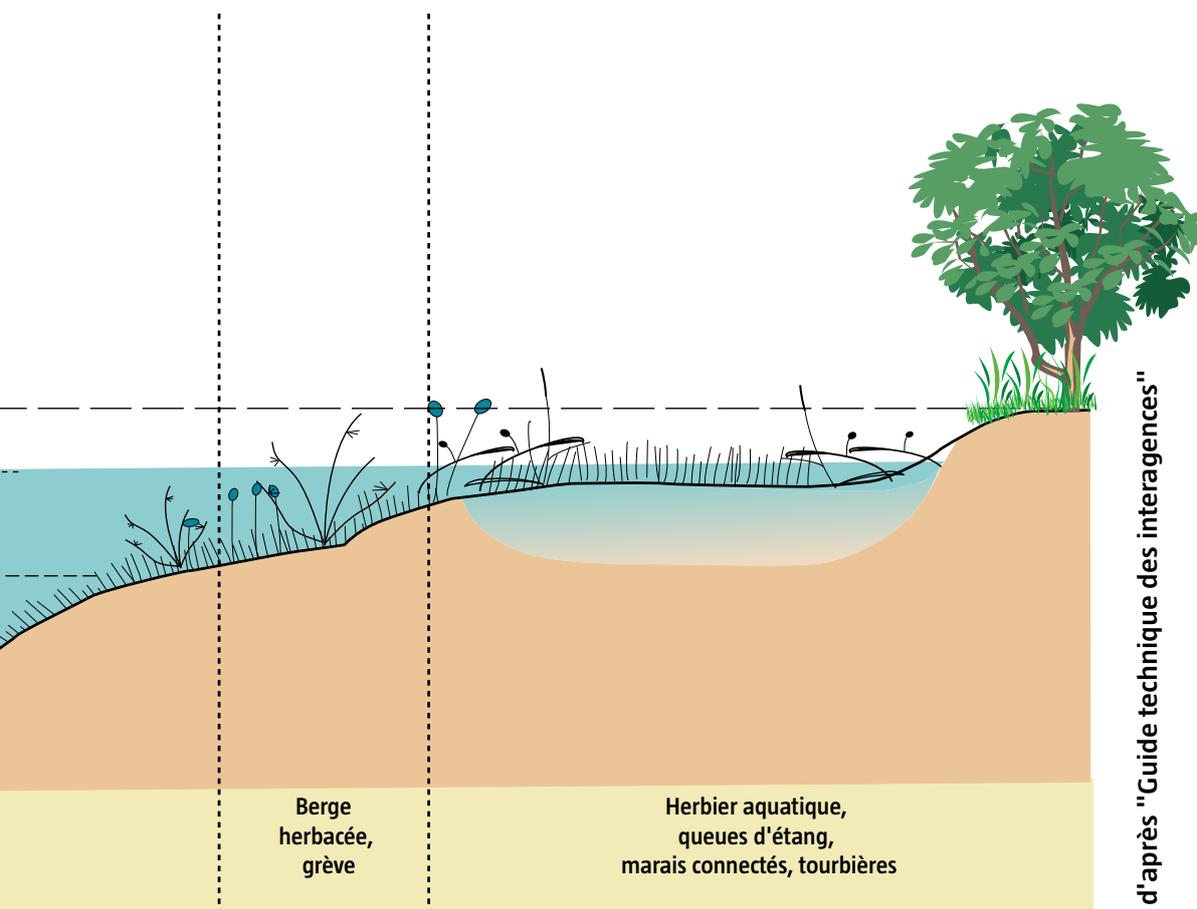
## Aspects réglementaires

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*

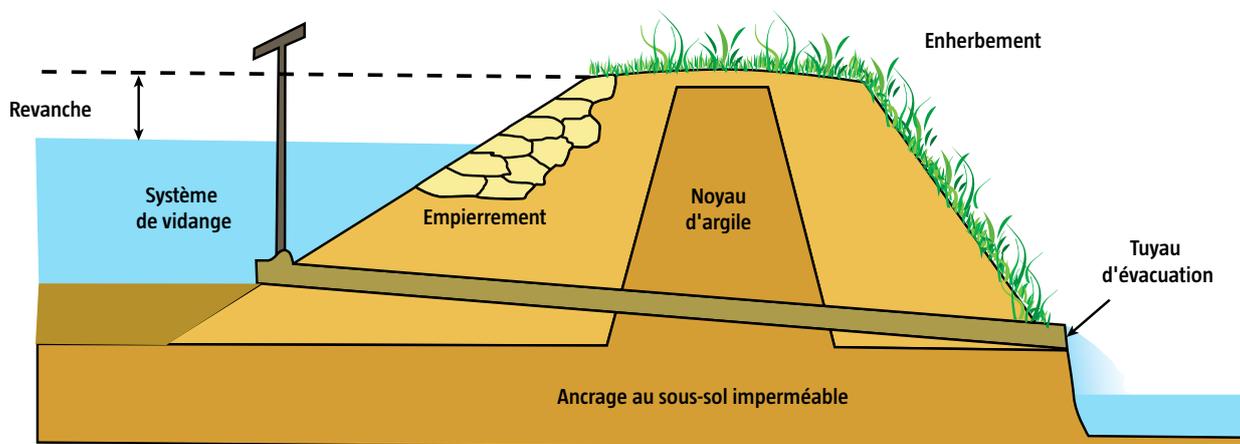


## Les ouvrages de rétention : les digues

### 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 (digues 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.

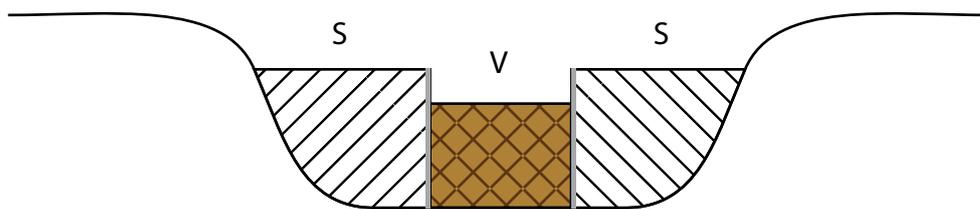
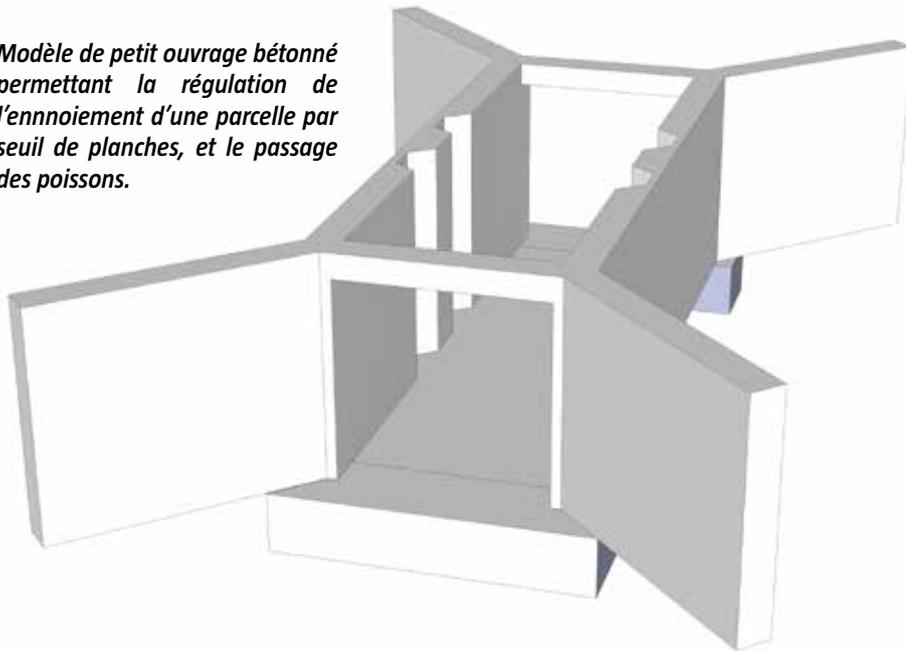
## Les ouvrages de régulation et de gestion

### Les différents types d'ouvrages

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

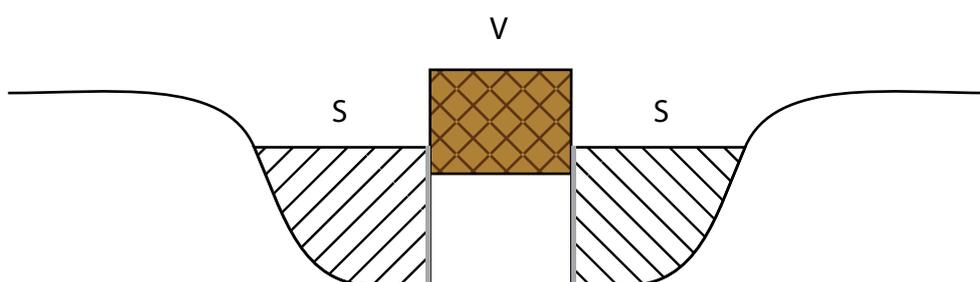
- ceux qui permettent de réguler les débits et les niveaux, pour une gestion « au fil de l'eau » et agissent sur les écoulements en surface : les vannages implantés sur les déversoirs ;

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



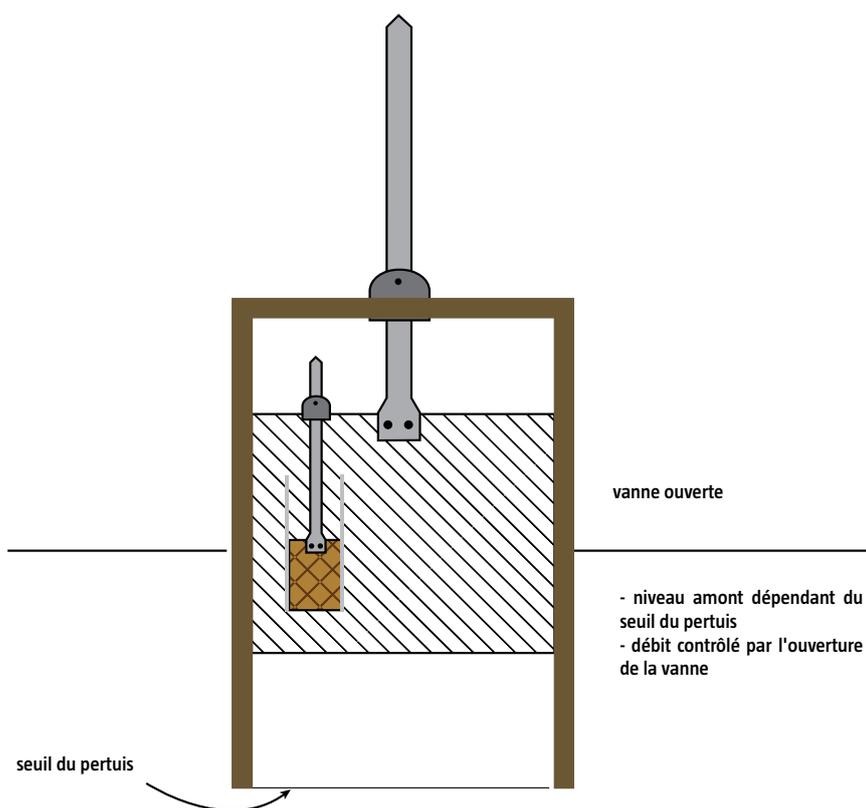
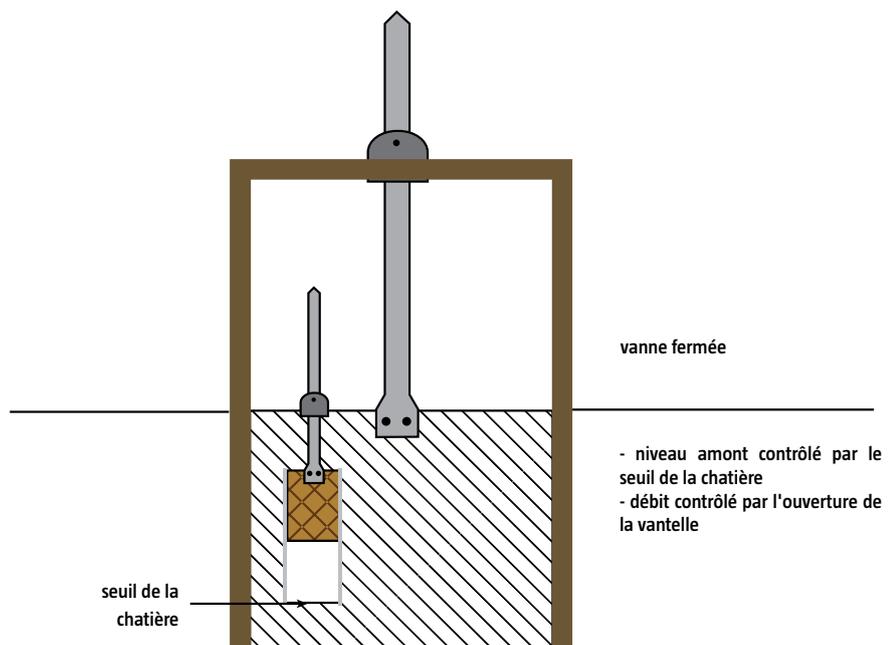
vanne fermée :

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

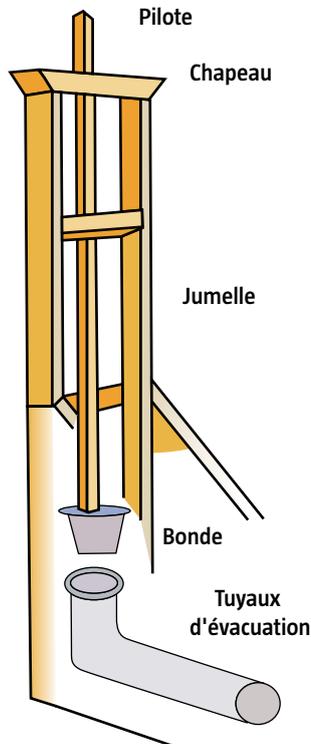


vanne ouverte : débit par le pertuis

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.



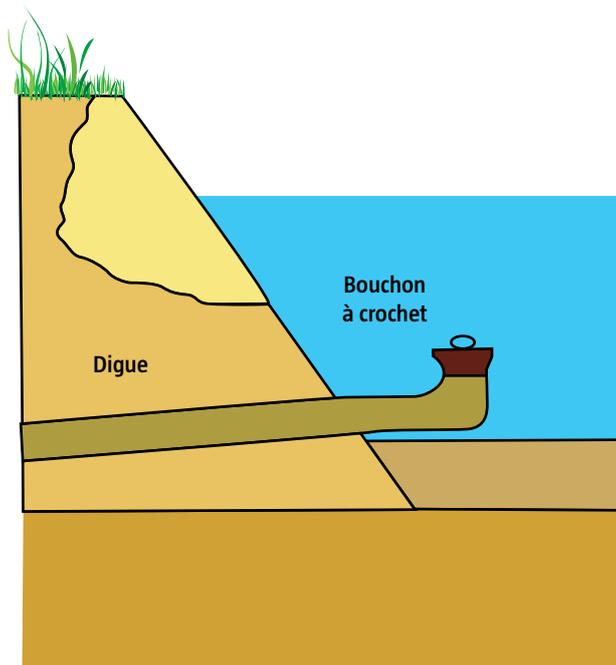
> **La bonde « à pilon » :**

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 :

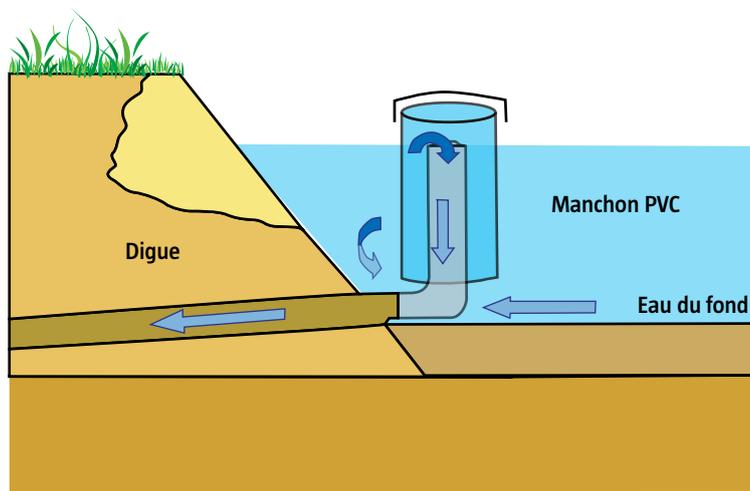
Elle consiste en un tube P.V.C. prolongé par un coude non collé branché directement sur la buse d'évacuation.

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.

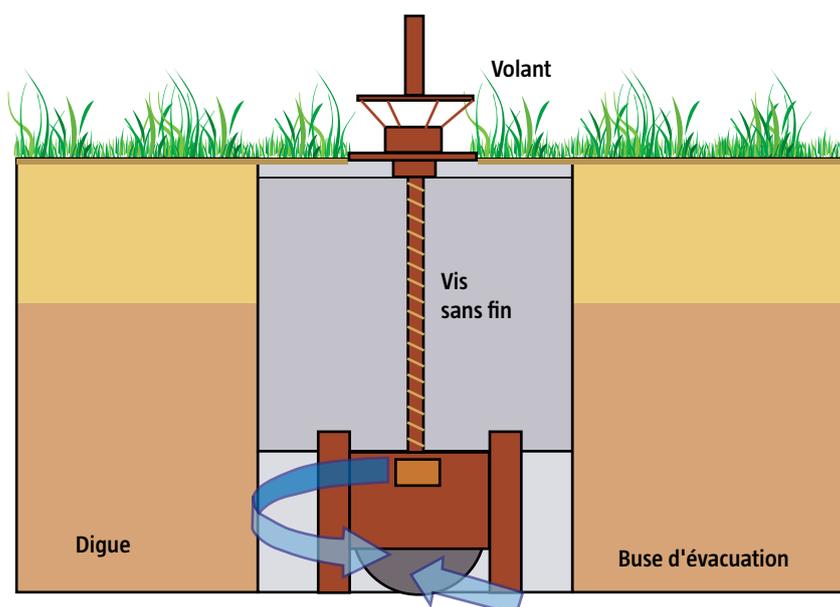
Le manchon PVC permet d'évacuer les eaux de fond. Il élimine ainsi des eaux plus froides. Il évite aussi l'obstruction du tuyau vertical par des débris divers.

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.

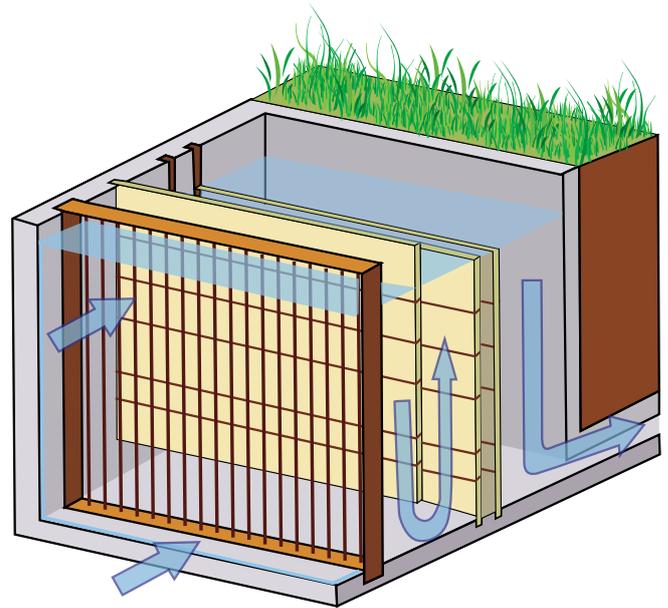
La largeur du moine et sa profondeur en arrière des planches sont normalement égales à deux fois le diamètre de la buse. Ce sont la deuxième et la troisième rangée de planches qui règlent le niveau d'eau en faisant barrage.

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.



Outils à disque de type « Cover-crop »



Cultivateur



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'enfouir les graines d'adventices. Toutefois, il ne peut être fait que sur des sols ressuyés et est à éviter sur des terres très humides.

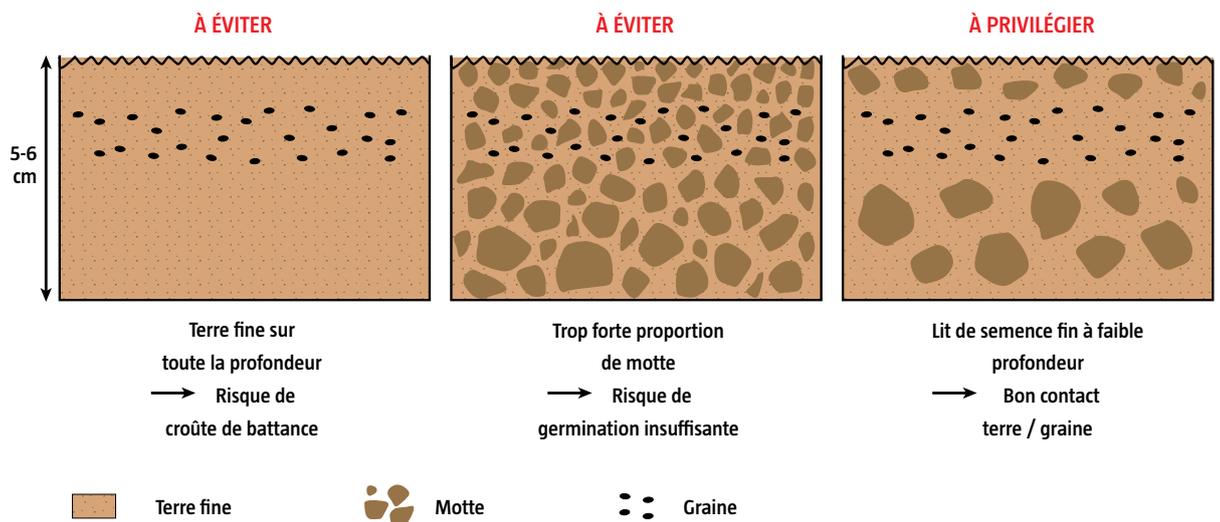


Le recours à un ultime labour est parfois judicieux pour enfouir le précédent cultural

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 :

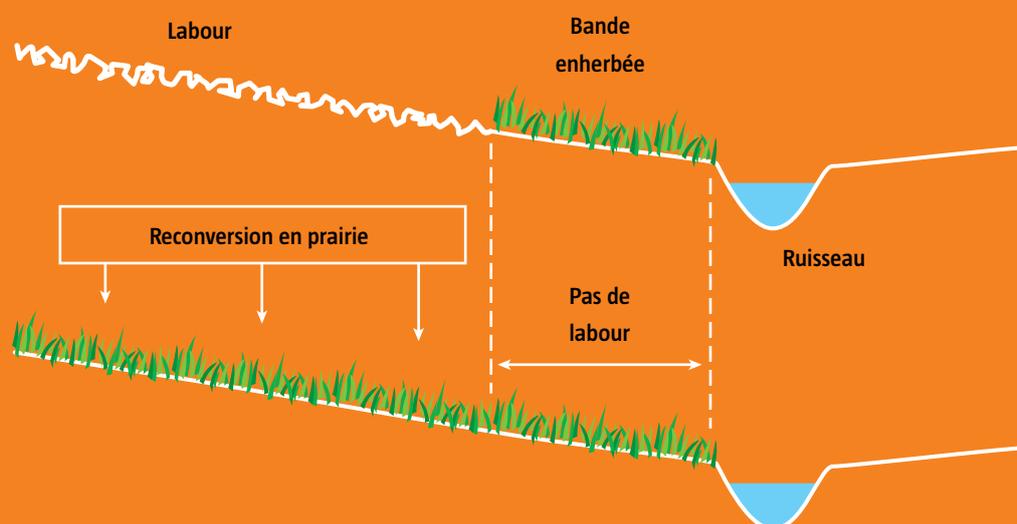
- un vibroculteur dans l'itinéraire 1,
- une herse rotative dans l'itinéraire 2.

**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		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.

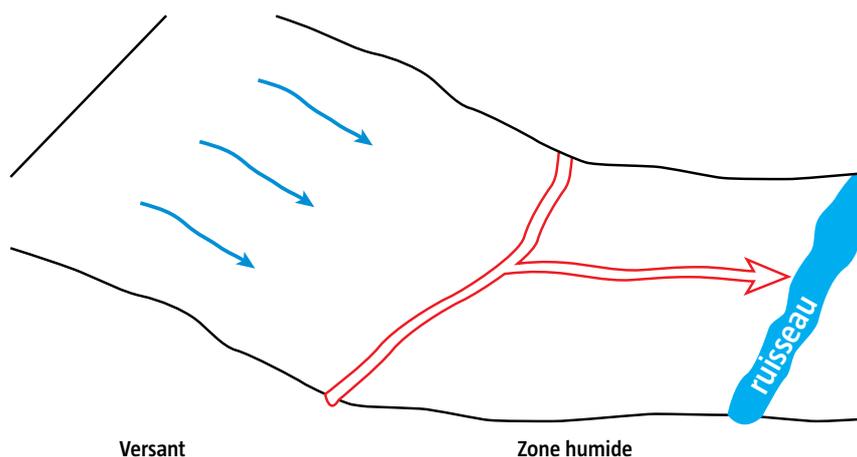
La présente fiche reste donc en chantier et pourra être complétée ultérieurement au gré des expérimentations et des opérations pilotes qui seront menées.

# La restauration de sites drainés par des fossés

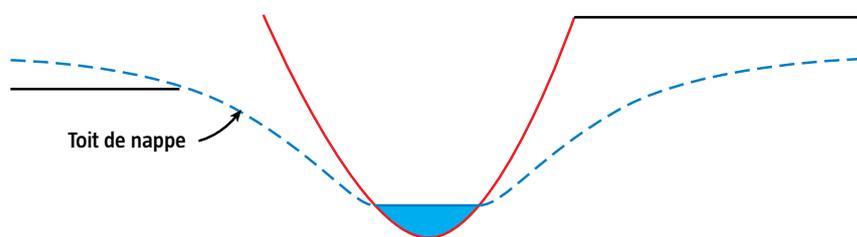
## Les fondements

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.

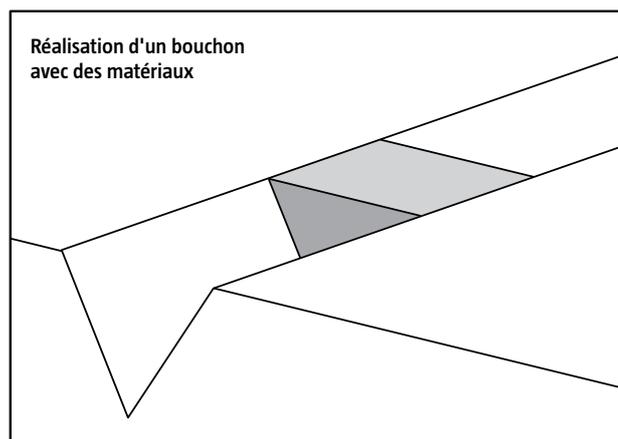
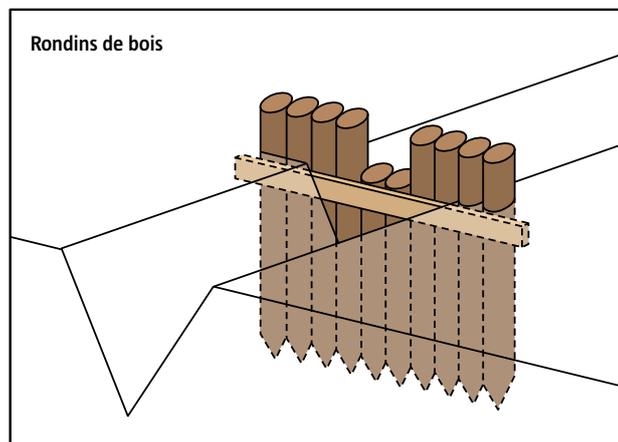
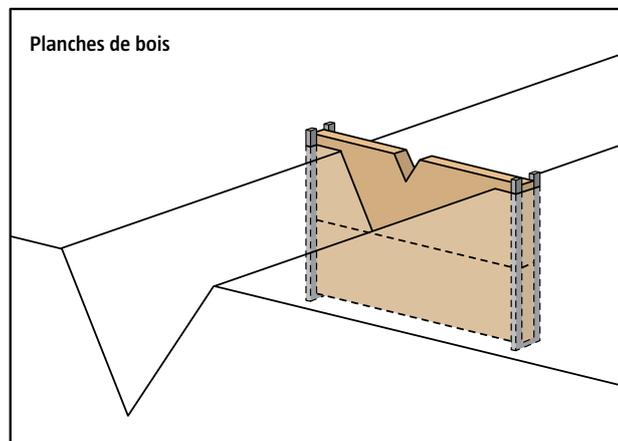
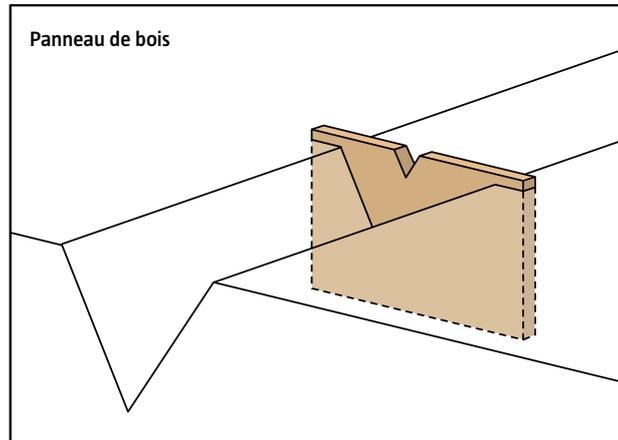
Cette technique a un effet assez limité sur le rehaussement de la nappe, surtout sensible à la proximité de l'ouvrage. Par contre, elle crée des milieux aquatiques localisés qui peuvent constituer des habitats intéressants.

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 »
<b>DESCRIPTION DU DISPOSITIF</b>	- 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.
<b>RÉALISATION - OUTILS NÉCESSAIRES</b>	- 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.
<b>EFFICACITÉ</b>	- 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.
<b>AMÉNAGEMENT DU TROP-PLEIN</b>	- 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

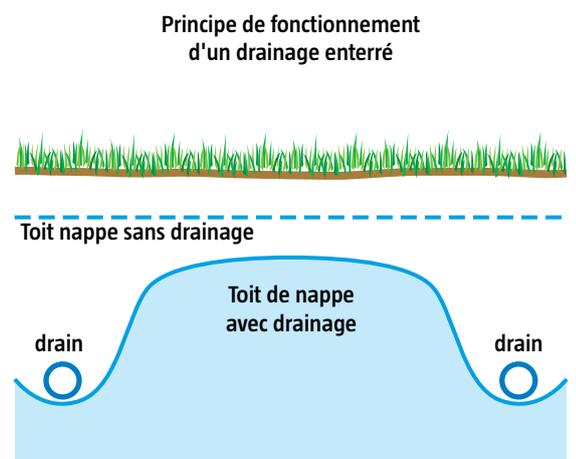
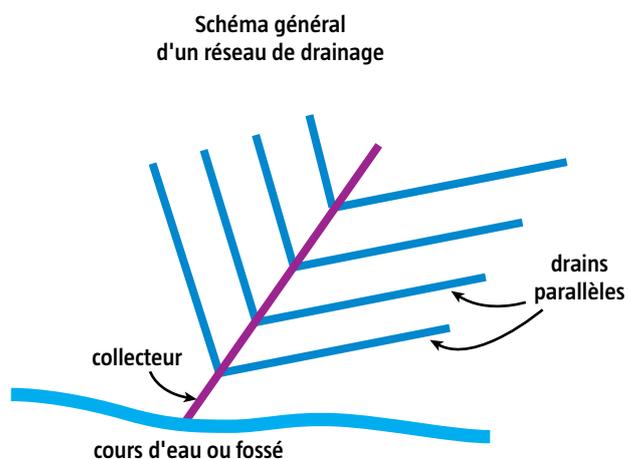
Le réseau de drains enterrés présente en général une structure en arête de poissons comprenant des canalisations en PVC perforées qui sont raccordées à un collecteur.

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



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.

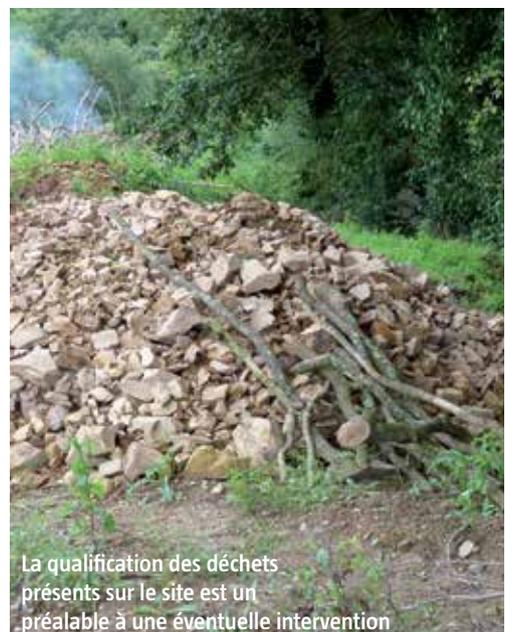
Ces dépôts, aboutissant progressivement à un remblai de la zone humide, se traduisent par la réduction voire la suppression de cette dernière, avec pour première conséquence la perturbation – plus ou moins profonde – de ses fonctions. A ce premier niveau d'atteinte, peuvent s'ajouter – en fonction de 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'enfrichement 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 :

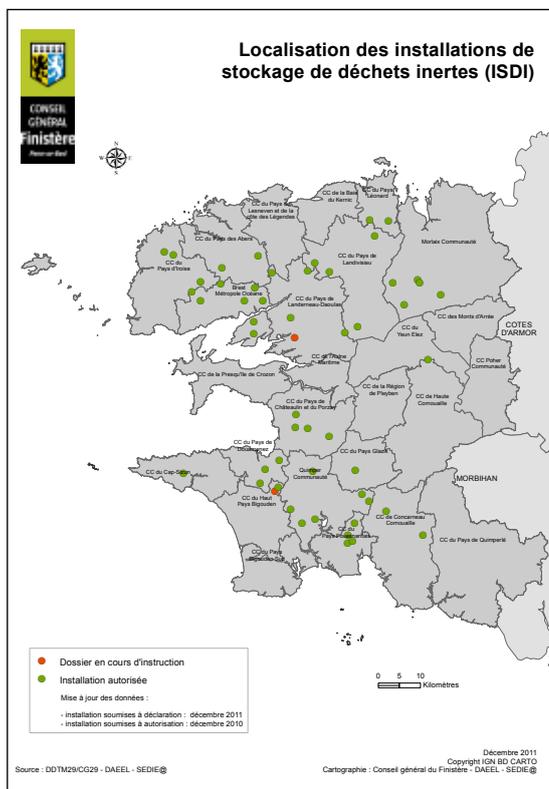
- des informations collectées lors de l'enquête historique ;
- des données topographiques périphériques au site remblayé.

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 :

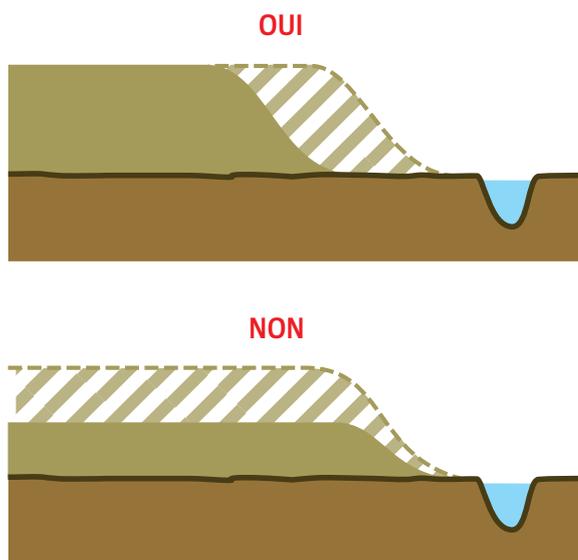
- le lissage – au mieux – de la zone décapée : celui-ci est réalisé à l'aide du godet de la pelleuse. En fonction des usages prévus sur la zone humide restaurée, il peut être intéressant de créer de légers mouvements du terrain ;
- l'apport de terre végétale : il n'est à prévoir que si la terre végétale 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

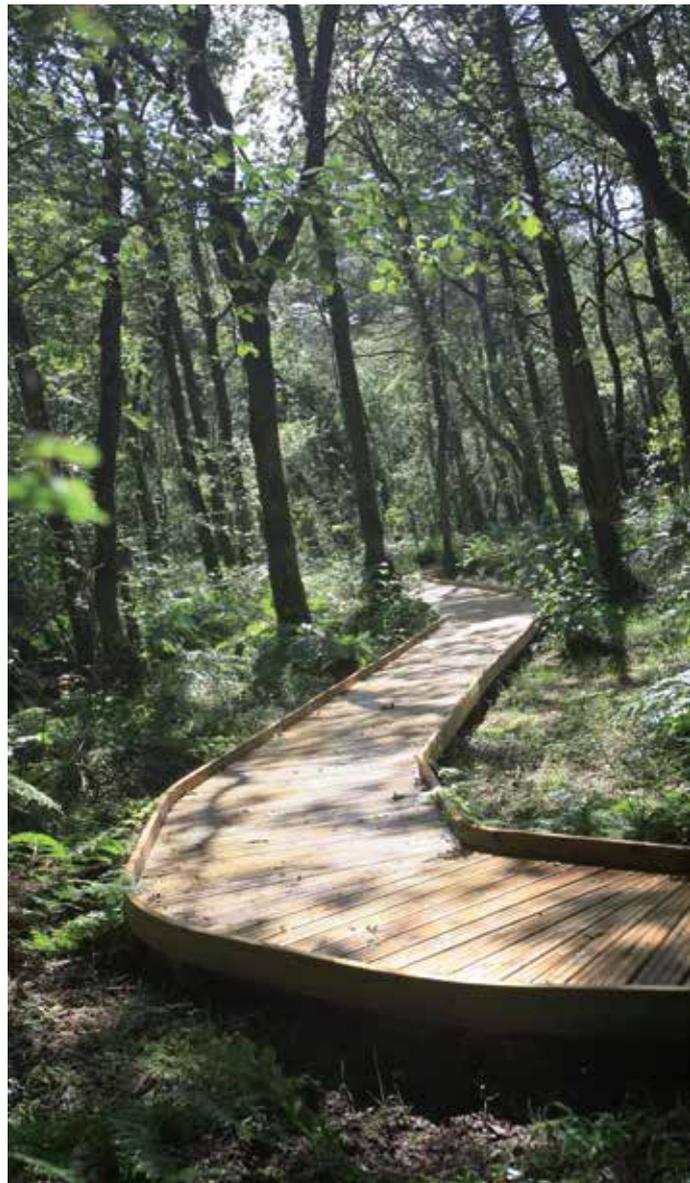
La présente fiche est relative à l'aménagement de chemins de découverte ou de circulation au sein d'une zone humide.

## *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 ... ;
- 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 ... ;
- 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 ...

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.

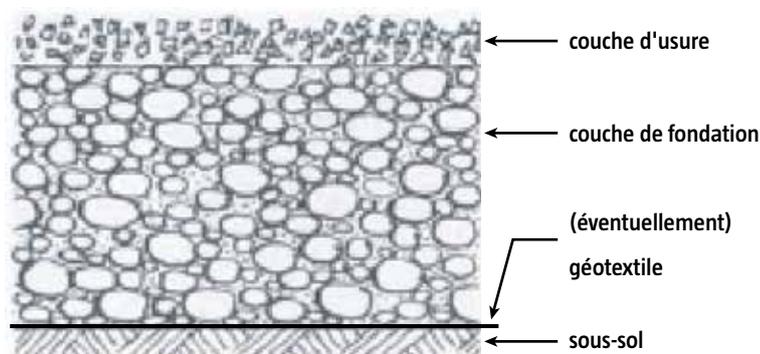
Un cheminement sur plaquette permet une individualisation très claire de l'itinéraire et offre un certain confort pour sa fréquentation, sans toutefois être accessible aux personnes à mobilité réduite. Enfin, en fonction du niveau d'eau, notamment en hiver, et de la position topographique du chemin,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



#### 4. Un cheminement sur platelage

- Un platelage doit être conçu en fonction des usages attendus (piétons, accessibilité aux personnes à mobilité réduite, ...). D'une manière générale, cet ouvrage n'est pas adapté aux pratiques équestres.
- 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), vville, etc.
- Entre les portiques sont fixés des plateaux composés de solives (3 minimum en général) sur lesquelles sont vissées transversalement des planches souvent rainurées.

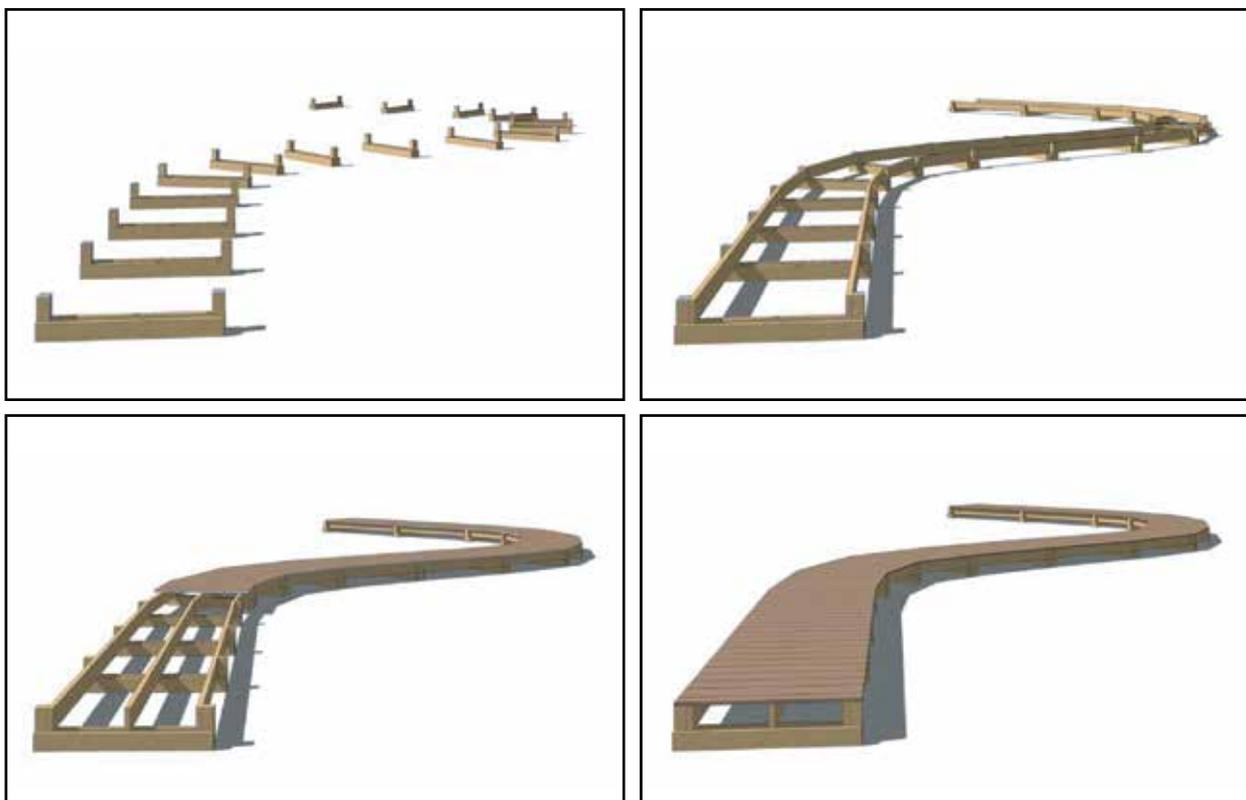
En circulation courante, deux types de plateaux sont en général utilisés :

- > 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 (Voir p.183 "Solutions pour un platelage antidérapant") .

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).



# Solutions pour un **platelage** ou une **passerelle antidérapante**

183

Itinéraires

Il faut tout d'abord garder à l'esprit qu'un tel équipement crée une responsabilité et doit être entretenu pour éviter tout accident (glissade, chute sur une planche mal fixée, etc...). Pour éviter les dérapages en général, plusieurs solutions sont à envisager. L'idéal est de réfléchir au problème de l'antidérapage dès l'élaboration du projet, la meilleure solution étant le platelage directement rainuré.

## *Solution 1 : le platelage rainuré*

Le platelage optimal comprend des lattes rainurées antidérapantes de 120 mm x 36 mm. Les rainures doivent être dessinées comme sur la photo 1, et comme précisé sur le schéma.

Un espacement plus important des rainures, comme sur la photo 2 (et schéma), rend le platelage plus glissant par temps de pluie.

Enfin, l'expérience montre qu'une alternance de rainures et de surfaces lisses comme sur la photo 3 est également trop glissante.



**ANTI DÉRAPANT**



**MOYENNEMENT ANTIDERAPANT**



**TROP GLISSANT**



Photo n°1

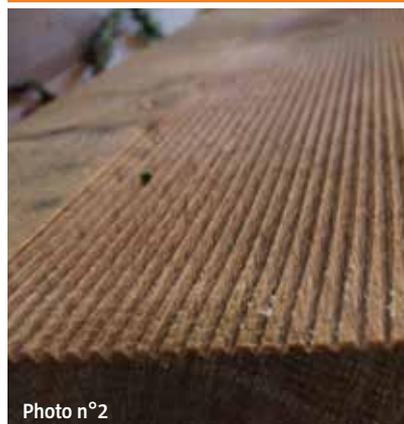


Photo n°2



Photo n°3

## Solution 2 : les grillages

Si le platelage a déjà été posé et que la solution des lattes rainurées n'est plus envisageable, il existe plusieurs types de grillage pouvant être installés au dessus des lattes, le moins cher étant le « grillage à poules » classique. Il est peu onéreux, mais a l'inconvénient de s'user rapidement, et n'est pas adapté aux ouvrages franchissables par des vélos ou des fauteuils roulants, le grillage usé crevant les pneus.

Un grillage plus résistant et plus durable est le grillage type « galva », maillage carré de 1,5 cm, section de 0,3 cm. Il s'installe avec des crampillons, ou à l'aide d'une agrafeuse solide. Il est recommandé lorsque c'est possible de l'installer sur toute la largeur du platelage.



### Cas particulier d'un escalier

Quand le grillage est fixé sur les traverses une à une comme sur la photo ci-dessous, il est recommandé de le fixer par en dessous, et non sur le dessus comme sur la photo ci-dessous. Cela augmente les risques pour les usagers de se prendre les pieds dedans, et donc d'accélérer son usure. Il faut donc prévoir d'avantage de grillage.



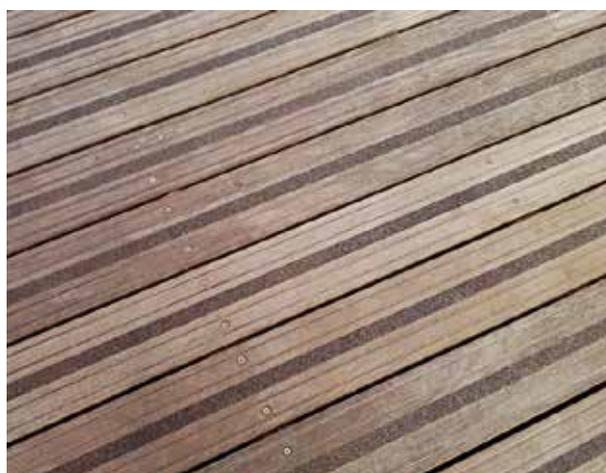
### Solution 3 : les lames métal

Elles s'installent sur des planches non rainurées et sont une bonne alternative quand les planches ont déjà été posées. Elles ont l'avantage d'être peu onéreuses, et de pouvoir être changées au cas par cas lorsqu'elles sont usées.



### Solution 4 : les bandes rugueuses

Elles sont à installer sur le centre de la traverse et non sur la totalité de sa largeur, pour éviter tout risque de pourrissement du bois. C'est la solution la plus coûteuse, mais pas forcément la plus durable : les bandes s'usent assez rapidement. Elles doivent être envisagées dès l'amont du projet, car une petite rainure doit être creusée dans la planche pour couler la bande de résine. En fin de vie de la planche avec bande résineuse, le recyclage de ces matériaux peut être compliqué.



### Solution 5 : les baguettes en bois

Dernière solution, des petites baguettes en bois qui peuvent être clouées ou collées sur les planches. C'est une solution peu coûteuse mais très peu durable.

## Tableaux récapitulatifs des différentes options antidérapantes

	Platelage avec lattes directement rainurées	Grillage à poule à fixer sur platelage	Grillage galva à fixer sur platelage	Lames métalliques à fixer sur platelage	Bandes rugueuses	Baguettes de bois à coller sur platelage
<b>Solution envisageable lorsque le platelage a déjà été installé</b>	Non	Oui	Oui	Oui	Non (bandes à couler dans une petite rainure faite sur la planche)	Oui
<b>Durabilité</b>	Très bonne	Limitée	Bonne	Bonne	Limitée	Limitée
<b>Compatibilité avec pneus de vélos/ fauteuils roulants</b>	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	Oui

## L'aménagement des chemins : le récapitulatif

		Chemin fauché	Chemin sur plaquette de bois	Chemin sablé stabilisé	Platelage
<b>Caratéristiques géométriques</b>		- Largeur : 1,30 m - Espaces de croisement : largeur de 1,80 m à 2,20 m tous les 20 à 30 mètres			- Largeur : 1,30 m - Surlargeurs : 1,80 m à 2,20 m, tous les 20 à 30 mètres
<b>Matériaux</b>			- Géotextile (éventuellement) - Plaquette de bois	- Géotextile (éventuellement) - Matériau minéral (graviers, sable)	- Bois
<b>MATÉRIEL NÉCESSAIRE</b>	<b>Débroussaillage</b>	- Débroussailluse thermique - Motofaucheuse ou motobroyeur - Tronçonneuse			
	<b>Préparation de l'emprise du chemin</b>		- Mini-pelle à chenille - Brouette à chenille / Tracteur avec remorque ou bac		
	<b>Réalisation du chantier</b>		- Chargeur à chenille - Mini-pelle à chenille - Brouette à chenille / Tracteur avec remorque ou bac		- Pelle à chenille - Tracteur avec remorque
<b>Coût (À titre indicatif)</b>			- 15 € / m <sup>2</sup>	- 15 à 20 € / m <sup>2</sup>	- 150 à 175 € / m <sup>2</sup> - 250 € / m <sup>2</sup> (platelage à lattes rainurées)

## 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.

## Aspects réglementaires

La création de chemin sablé peut être :

- Interdite pour les agriculteurs (arrêté préfectoral de mise en œuvre de la Directive Nitrates interdisant le remblaiement et le creusement des zones humides sauf exceptions) ;
- Soumise à déclaration ou autorisation si le chemin est implanté dans la zone humide (à éviter). Cela peut relever 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) ;
- Réglementée de façon spécifique par le règlement du PLU en vigueur (se renseigner auprès des services de la mairie).

Dans tous les cas, il faut veiller à limiter l'impact sur la zone humide en phase travaux (stockage en dehors de la zone humide, voie de roulement des engins limitée au strict minimum...).





# Les principaux types de matériel

---

## *Avant propos*

Cette dernière partie vise à fournir un certain nombre d'informations techniques par rapport au matériel évoqué dans les itinéraires décrits dans la partie précédente.

Sans être exhaustive, elle présente successivement :

- les types de traction qui peuvent être proposés, avec un chapitre spécifique concernant la portance ;
- les outils nécessaires à la mise en œuvre des itinéraires techniques décrits dans la quatrième partie, outils qui ont été regroupés par grande famille d'opérations.

Ces dernières sont au nombre de six :

- le broyage,
- la fauche,
- la fenaison,
- l'exportation,
- l'intervention en milieu boisé : coupe, déboisement,
- le creusement.



# La traction

## Présentation générale

La traction est assurée par des engins automoteurs utilisés pour tirer, pousser, porter ou encore pour actionner divers outils. Ces actions attendues du porte-outil impliquent la présence d'un système d'attelage, d'une part, et de liaisons entre la traction et l'outil, d'autre part.



Par ailleurs, certains travaux en zone humide requièrent l'intervention de pelleteuse, de tractopelle (création de talus, recusement de mare, suppression de remblais, etc.), ou de certains matériels spécifiques aux travaux forestiers (porteurs forestiers, abatteuses à roues ou à chenilles, etc.). Dans ces différents cas, la fonction de traction et l'outil sont intégrés au sein d'un même engin.



Remarque : Dans le présent guide, le terme de porte-outils est utilisé avec un sens très général. Il s'agit du matériel qui tracte ou qui porte l'outil que l'on souhaite utiliser. Dans le cas d'une pelleteuse, d'un tractopelle, etc., ces engins motorisés sont considérés comme des porte-outils dotés d'équipements intégrés.

Le terme de porte-outil dépasse donc sa définition strictement agricole (cf. photo ci-dessus).

## La traction : les attelages et les liaisons avec les outils

### Les systèmes d'attelage

Ils permettent d'accrocher, de porter, de tirer ou de pousser les outils. Traditionnellement présents à l'arrière des tracteurs agricoles, entre les deux roues arrières, ils peuvent être également installés à l'avant sur certains porte-outils ou tracteurs récents. On distingue deux types d'attelage :

- L'attelage articulé qui constitue un point de pivot entre le tracteur et l'outil.



- L'attelage trois points qui permet de lever un outil et comprend :
  - > deux bras inférieurs assurant l'effort de traction. Associés à des vérins alimentés par le circuit hydraulique du porte-outil, ils permettent de lever les outils portés ;
  - > un troisième point de fixation nécessaire pour ces derniers.



### Les liaisons tracteur ou porte-outil/outil

Trois types de liaison entre le porte-outil et l'outil peuvent être distingués :

- des liaisons électriques, sous forme de câble(s), pour le raccordement des feux ou pour l'alimentation de petits moteurs électriques ;
- des liaisons hydrauliques, qui sont assurées par des flexibles. Ceux-ci transmettent l'huile du tracteur ou du porte-outil vers des vérins ou des moteurs hydrauliques présents sur l'outil ;
- la prise de force, qui permet de transmettre un important effort de rotation depuis le moteur du porte-outil vers l'outil. Cette transmission est en général assurée par un arbre de transmission à cardan.



Les régimes (vitesse de rotation) de la prise de force peuvent être de trois types :

- 540 tours par minute : ce régime est utilisé pour l'entraînement des outils nécessitant peu de vitesse (par exemple le broyeur à axe vertical) ;
- 540 E : ce régime dit « économique » (d'où le « E ») est à réserver pour les outils nécessitant peu de puissance (par exemple le bac ramasseur) ;
- 1 000 tours par minute : ce régime permet l'entraînement des outils qui acceptent ou nécessitent plus de puissance (par exemple la faucheuse ou le broyeur à axe horizontal).

## Les différents types de traction

### Les tracteurs agricoles conventionnels

Ils sont polyvalents et portent, tirent, poussent, entraînent divers outils. Les tracteurs peuvent également faire office de matériel de chargement grâce à un chargeur frontal. Leur puissance s'échelonne de 30 à 500 chevaux, mais en zone humide, les puissances les plus fréquemment employées s'étendent de 60 à 130 chevaux.

Les roues avant directrices sont également motrices sur la majorité des tracteurs récents.

Les moteurs de tracteur fonctionnent au fioul.

### Les +

- Faciles à trouver (en neuf ou en occasion).
- Polyvalents.

### Les -

- Pression au sol pouvant être élevée si pneus classiques (problème en cas de faible portance).
- Encombrement pouvant être important pour les tracteurs les plus gros.



**Les mini et micro-tracteurs**

Ils présentent les mêmes fonctionnalités que les tracteurs conventionnels, mais sont conçus pour travailler des petites surfaces. On les retrouve notamment dans les espaces verts. Leur puissance s'échelonne de 12 à 50 chevaux. Comme pour les plus grands, ces tracteurs peuvent être dotés de quatre roues motrices, et leur moteur fonctionne au fioul.

**Les +**

- Large gamme de taille commercialisée.
- Faible encombrement et grande maniabilité.
- Équipement presque aussi complet qu'un tracteur agricole.

**Les -**

- Puissance insuffisante pour certains travaux en zone humide.
- Vitesse d'avancement faible.
- Circulation sur les routes impossibles.



### Les quads

Les quads ne sont pas des tracteurs même si on les retrouve de plus en plus en exploitation agricole.

Leur maniabilité et leur caractère « passe-partout » les rendent attractifs pour certaines opérations de gestion en zone humide. Mais la puissance fournie par le moteur leur donne de la vitesse plus que du couple. Celui-ci reste souvent faible, ce qui constitue un handicap pour certains travaux.

En terme de cylindrée, un minimum de 350 CC paraît nécessaire, en sachant qu'il existe des quads de 800 CC qui sont très puissants (rapport poids / puissance élevée).

Par ailleurs, leur moteur fonctionne à l'essence (à quelques exceptions près).

### Les +

- Vitesse importante.
- Très faible encombrement et très grande maniabilité.
- Pression au sol faible (0,3 bar).
- Peut tracter des outils.

### Les -

- Couple (=force) assez faible.
- Pas de prise de force, ni de relevage :
  - > pas d'outils portés,
  - > outils avec rotation nécessitant un moteur indépendant.



### Les motoculteurs, motofaucheuses et tondeuses-débroussailleuses

Peuvent être regroupés dans ce paragraphe :

- les motoculteurs qui disposent d'une prise de force et qui peuvent recevoir différents outils. La gamme de ces derniers est assez étendue et permet de répondre à plusieurs fonctions : fauche, fanage /andainage, pressage, etc. ;



- les motofaucheuses qui peuvent être à fléaux, à sections ou à tambour. Le premier système broie la végétation alors que les deux autres permettent une exportation du produit en foin par exemple ;
- les tondeuses-débroussailleuses qui peuvent être tractées ou autoportées. Elles n'ont qu'une fonction, celle de broyer et éventuellement d'exporter la végétation.



#### Les +

- Accès aux endroits difficiles.
- Prise du mouvement en direct (puissance mieux transmise).
- Pression au sol faible si adaptation de pneus basse pression ou de roues jumelées.
- Polyvalence (motoculteurs).
- Préférer un couplage moteur/transmission/pont sans courroie.

#### Les -

- Débit de chantier assez faible à faible.
- Pas de relevage.
- Faible polyvalence pour les motofaucheuses et tondeuses.
- Nécessité d'investir pour avoir des outils performants sur toute végétation.

### Les engins spéciaux

Des tracteurs ou des porte-outils, commerciaux ou artisanaux, ont été conçus pour s'adapter aux conditions de faible portance des zones humides. Ils sont issus ou dérivent souvent de matériel utilisé en montagne et se caractérisent en général par la présence de chenilles (porte-outil de type dameuse) ou de pneus basse pression.

#### Les +

- Pression au sol faible à très faible.
- Permettent de répondre à des problématiques spécifiques de milieux avec une bonne répartition du poids au sol.
- Adhérence bonne, voire optimale (matériel à chenille).

#### Les -

- Manque de polyvalence.
- Problème de transport jusqu'au chantier (circulation sur route impossible et nécessité de plateau).
- Encombrement important pour certains d'entre eux.
- Coût élevé.
- Problème d'homologation pour les engins artisanaux



Pour mémoire, peuvent être évoqués dans ce paragraphe l'existence de tracteurs à chenille ou de tracteurs étroits peu ou pas utilisés jusqu'à présent dans la gestion des zones humides, mais qui peuvent être, dans certains cas, une solution.

### La traction animale

Dans ce paragraphe consacré à la traction, il y a lieu d'évoquer la traction animale.

Lors d'interventions en zone humide, l'usage de bœufs, de chevaux, de mulets ou d'ânes peut être une solution soit alternative, soit complémentaire à l'utilisation des tracteurs ou autres engins automoteurs.

Des animaux comme les chevaux, mais également les bœufs ont une robustesse et une puissance qui permettent d'envisager leur utilisation notamment lors des travaux d'exportation (débardage de grumes, transport de coupes d'arbres ou d'arbustes, etc.). En outre, la gamme de matériel adapté à la traction animale tend à s'étoffer.

Cette dernière offre notamment des intérêts importants pour des travaux sur des sites d'accès peu facile, à forte sensibilité écologique ou de faible portance. Elle implique l'encadrement par une personne expérimentée ayant un réel savoir-faire avec les animaux.





# La portance

199

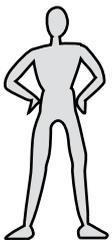
Matériel

## La portance : quelques notions générales

La portance peut être définie comme la capacité d'un sol à supporter la pression qu'exercent sur ce dernier des pneus, des chenilles, les pieds d'un homme ou les sabots d'un animal. Cette pression se calcule en faisant le rapport entre la masse et la surface sur sol.

Poids : 80 kg

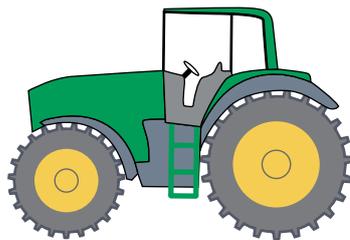
Surface au sol : 550 cm<sup>2</sup>



Pression au sol : 0,15 bar

Poids : 10 000 kg

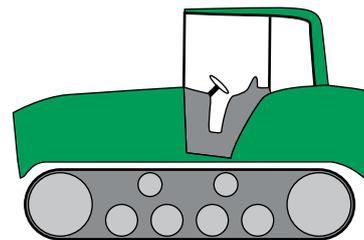
Surface au sol : 7 000 cm<sup>2</sup>



Pression au sol : 1,4 bar

Poids : 10 200 kg

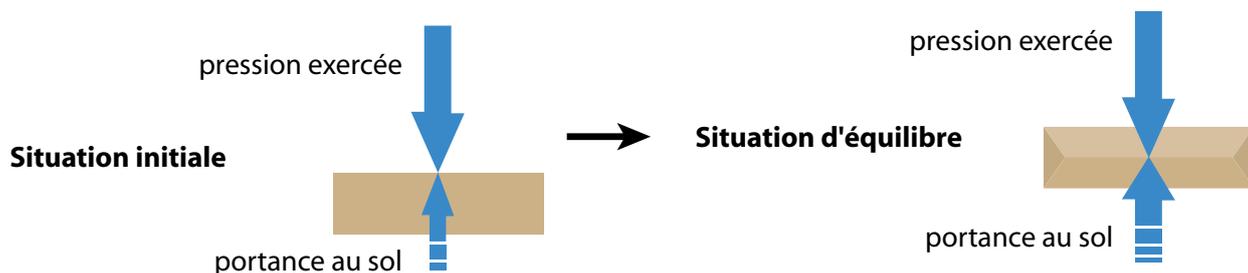
Surface au sol : 35 000 cm<sup>2</sup>



Pression au sol : 0,29 bar

Si la pression exercée par le matériel est supérieure à la portance du sol, il y a un tassement de ce dernier jusqu'à retrouver l'équilibre portance - pression des pneus. Si cet équilibre n'est pas atteint, l'engin s'enfonce complètement.

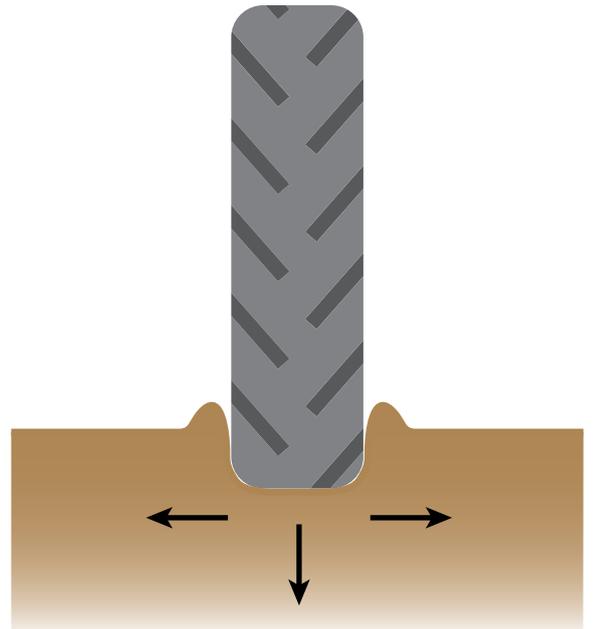
Le poids ne préjuge donc pas de la pression qu'il exerce au sol et des dégâts qu'il peut occasionner sur ce dernier.



La portance d'un sol varie en fonction de sa texture (cf. schéma ci-dessous), de sa structure, de l'hétérogénéité des horizons qui le composent et de son humidité. Ce dernier facteur est très important en zone humide puisqu'un sol est d'autant plus sensible au tassement qu'il est engorgé d'eau.

### Sensibilité des sols à la compaction

-				+
Sableux	Limon sableux	Limon argileux	Argileux	
<p>Ce tassement a des conséquences directes et indirectes sur le sol lui-même et sur la végétation qu'il supporte :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- diminution de la porosité avec une réduction de la capacité de drainage ;</li> <li>- conséquences négatives sur l'activité biologique du sol préjudiciables à la minéralisation de la matière organique ;</li> <li>- difficulté de développement du réseau racinaire.</li> </ul>				<p>Il est difficile de supprimer ou de corriger ces conséquences qui s'étendent à la fois en profondeur et latéralement par rapport aux roues et aux chenilles. Il est donc essentiel d'essayer de les prévenir en jouant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sur la surface de contact au sol, via notamment la pression de gonflage ;</li> <li>- sur la masse et sa répartition via le lestage.</li> </ul>



#### Remarque :

La première recommandation pour minimiser, voire supprimer les risques de tassement est d'intervenir, dans la mesure du possible, sur des sols ressuyés, de meilleure portance.

## La réduction de la pression sur le sol : accroître la surface de contact

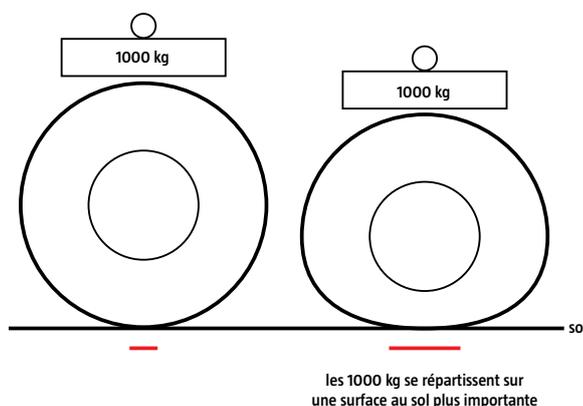
### L'adaptation de la pression des pneus

En préalable, pour comprendre l'importance de la pression des pneus par rapport aux aspects de portance, il est nécessaire de retenir que la pression de gonflage d'un pneu est proche de la pression qu'il exerce au sol.

Plus le pneu offre une surface au sol importante, plus le poids supporté ramené au centimètre carré engendre une pression sur le sol faible. Cette augmentation de contact avec le sol permet en plus de mieux transmettre la puissance, d'améliorer l'adhérence et d'économiser du carburant.

A partir de là, deux stratégies sont possibles :

- utiliser des pneus ayant un fort volume d'air et acceptant des déformations plus importantes (pneus dit couramment « basse pression ») : si on cumule l'augmentation de la largeur du pneu et de son flanc (diminution du diamètre de la jante), il est possible de baisser la pression de gonflage et donc la pression au sol : 0,4 bar au lieu de 0,8 bar en modèle classique ;



- faire varier la pression des pneus d'origine existants sur le tracteur ou le porte-outil : cette pression peut être modulée en fonction de la charge, entre des valeurs minimales et maximales à respecter impérativement. Cette démarche implique de peser le tracteur lesté avec l'outil puis de régler la pression des pneus sur la base des tableaux fournis par les manufacturiers.

**Les autres moyens d'accroître la surface de contact au sol****- Le jumelage**

Le principe est de doubler les roues classiques du tracteur avec de nouvelles roues, à l'arrière voir également à l'avant.

**Les +**

- Adaptation possible à tous les tracteurs.
- Diminution de la pression au sol.

**Les -**

- Installation contraignante.
- Coûts assez élevés.
- Contraintes routières

**- Les chenilles**

Les chenilles en caoutchouc ou métalliques permettent d'augmenter considérablement la surface de contact au sol sur laquelle se répartit le poids du porte-outil. De telles chenilles existent sur certains modèles de tracteur et sur des porte-outils spécifiques (chenillard, pelleuse, etc.).

**Les +**

- Diminution très importante de la pression au sol.
- Très bonne adhérence

**Les -**

- Matériel spécifique (manque de polyvalence).
- Pas de possibilité de circuler sur route (chenille métallique).
- Coûts très élevés



---

## *La réduction de la pression sur le sol : intervenir sur la masse et sa répartition*

### **L'utilisation de matériel moins lourd**

A type de matériel équivalent, il peut être intéressant de privilégier des tracteurs ou des porte-outils, mais également des outils, moins lourds.

Deux exemples à l'appui :

- pour des tracteurs de 100 CV, la différence de poids peut aller jusqu'à 800 kg entre des modèles lourds et des modèles légers ;
- pour des mini-pelleteuses de puissance équivalente, la variation de poids atteint également 800 kg.

### **Le lestage : une meilleure répartition de la charge**

- Le lestage vise à adapter la répartition de la charge au niveau de l'ensemble tracteur/outil. Cet ajout de lest dépend de l'outil concerné et des vitesses d'avancement attendues et le calcul sera différent selon que l'outil est porté (par exemple un broyeur), semi-porté (par exemple un cultivateur) ou traîné (par exemple une remorque).

Au final, l'objectif est de chercher à adhérer mais pas trop.

### **Un lestage excessif entraîne**

- Des efforts de roulement accrus, d'où une diminution de la puissance de traction.
- Une surcharge des pneus et de la transmission.
- Un tassement du sol.
- Une consommation de carburant plus élevée.

### **Un lestage insuffisant entraîne**

- Un patinage excessif.
  - Une usure excessive des pneus.
  - Une consommation de carburant accrue.
-



# Les outils de broyage

## Présentation générale

### Le broyage : de quoi parle-t-on ?

Les opérations de broyage ont pour objectif de réduire la hauteur de couverts végétaux de type herbacé et/ou ligneux, et d'ouvrir le milieu.

Les broyeurs, et ce quel que soit leur type, tranchent, déchiquettent et lacèrent la végétation. Les résidus sont des broyats de longueurs variables (jusqu'à 50 cm selon la longueur d'origine du couvert végétal), répartis sur la largeur du broyeur.

Les broyeurs ne réalisent donc pas une coupe nette comme peuvent le faire les outils de fauche et ne permettent pas la production de foin de qualité pour l'alimentation animale.

### Les éléments de broyage

L'opération de broyage du couvert végétal est permise par la mise en rotation à grande vitesse d'éléments travaillants :

- tête de fauche pour la débroussailluse manuelle, dont il existe différents types suivant la végétation ;
- couteau, fléau et marteau pour les broyeurs agricoles et forestiers.

Le marteau est le système de coupe le plus solide, les broyeurs forestiers sont ainsi équipés de marteaux lourds. Les fléaux sont plus légers et plus sensibles : les pertes de fléaux sont courantes et nécessitent leur remplacement immédiat, sinon le rotor vibre causant une usure prématurée des paliers (pièces mécaniques supportant et guidant les arbres de transmission).

De façon générale, ces pièces d'usure ne s'affûtent pas, mais elles se remplacent. Selon les travaux effectués, cette usure peut générer un coût annuel d'entretien variant du simple au double.

Note : sur certains broyeurs à axe vertical, les couteaux sont remplacés par des chaînes

#### Marteau :

- Conçu pour de la végétation dense et/ou semi-ligneuse à ligneuse.
- Exigeant plus de puissance d'entraînement.



#### Fléau

- Conçu pour de la végétation herbacée.
- Exigeant moins de puissance d'entraînement.



## Les différents outils de broyage

Cinq types d'outil de broyage peuvent être distingués :

- **La débroussailleuse thermique manuelle** (voir également page 205 et tableau page 206) : cette débroussailleuse, portée par l'opérateur, dispose d'un petit moteur thermique qui met en mouvement la tête de broyage ou de fauche.

Cet outil a l'avantage d'une polyvalence et de pouvoir être utilisé dans les milieux non accessibles par les engins, mais le débit de chantier est très faible et la pénibilité importante. En tant qu'outil de broyage, il faut qu'elle soit dotée de lames solides, planes ou coudées, voire de disques à dents.



205

Matériel

- **Le broyeur à axe vertical, encore appelé girobroyeur**, est un outil adapté pour les couverts herbacés, mais d'une efficacité limitée sur les milieux semi-ligneux (utilisable sur semi-ligneux à faible densité).



- **Le broyeur à axe horizontal**, l'un des plus polyvalents, est adapté pour des couverts herbacés et semi-ligneux, voire ligneux.



- **Le broyeur exportateur** est un broyeur à axe horizontal, doté d'un système de soufflerie et d'une trémie qui lui permettent de ramasser le couvert végétal au fur et à mesure de son broyage. Cet outil est adapté pour les couverts herbacés et semi-ligneux, voire ligneux selon le type de rotor et les éléments travaillants.



Une petite trémie pourra être vite remplie en fonction du couvert végétal et impliquera de nombreux aller-retours avec des risques de détérioration du milieu.

- **Le broyeur forestier** est un broyeur à axe horizontal qui se caractérise par une conception renforcée et qui est doté de marteaux lourds et robustes. Ces derniers lui permettent de s'attaquer à des branchages et à des arbustes, en milieu dense.



	BROYEUR À AXE VERTICAL	BROYEUR À AXE HORIZONTAL	BROYEUR FORESTIER	BROYEUR EXPORTATEUR
<b>Type de végétation :</b>				
- Herbacé.	++	++		++
- Semi-ligneux.	+	++		++
- Ligneux.			++	
<b>Les +</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poids faible et besoin en puissance limité.</li> <li>- Débit de chantier assez élevé à élevé.</li> <li>- Coût modéré.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Outil très polyvalent.</li> <li>- Meilleure qualité de broyage que le gyrobroyeur.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Outils très robuste (conception renforcée, marteaux lourds).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Outil permettant un broyage et un ramassage en un seul passage (exportation directe des résidus broyés).</li> <li>- Outil pouvant broyer du ligneux en fonction de la conception.</li> </ul>
<b>Les -</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Outil pas adapté pour les ligneux denses.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nécessite des puissances importantes.</li> <li>- Débit de chantier peu élevé.</li> <li>- Coût élevé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nécessite des puissances très importantes.</li> <li>- Débit de chantier très faible.</li> <li>- Outil travaillant sur de faibles largeurs.</li> <li>- Coût très élevé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Outil lourd et gourmand en puissance.</li> <li>- Outil peu maniable.</li> <li>- Risque de nombreux aller-retours en cas de petites trémies et de couvert végétal dense et à fort taux d'humidité.</li> </ul>
<b>Caractéristiques technico-économiques :</b>				
- Attelage	- Outil porté (3 points à l'arrière).	- Outil porté (3 points à l'arrière).	- Outil porté (3 points à l'arrière).	- Outil traîné (outil disposant de roues).
- Animation	- Prise de force.	- Prise de force.	- Prise de force.	- Prise de force et hydraulique.
- Éléments travaillants	- 2 à 3 couteaux montés sur axe vertical	- Nombreux fléaux ou marteaux sur axe horizontal	- Nombreux marteaux très robustes sur axe horizontal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombreux fléaux ou marteaux sur axe horizontal.</li> <li>- Soufflerie.</li> </ul>
- Largeur de travail	- 0,80 (micro-tracteur) à 1,90 mètre	- 1,10 à 3 mètres	- 2 à 3 mètres	- 0,9 à 3 mètres
- Puissance requise (par mètre de largeur)	- 20 à 25 CV	- 30 à 35 CV	- 60 CV	- 40 CV
- Vitesse d'avancement	- 2 à 8 km/h	- 2 à 8 km/h	- 0,5 à 5 km/h	- 2 à 8 km/h
- Poids	- 300 à 600 kg	- 1 000 à 2 000 kg	- 1 500 à 2 500 kg	- 500 à 2 000 kg
- Réglages de l'outil	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hauteur de broyage (5 à 15 cm).</li> <li>- Vitesse de rotation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hauteur de broyage (5 à 25 cm).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hauteur de broyage.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hauteur de broyage (5 à 15 cm).</li> <li>- Vitesse de rotation.</li> <li>- Soufflerie.</li> </ul>
- Prix d'achat	- De 1 000 à 7 000 € selon largeur	- De 5 000 à 12 000 € selon largeur	- De 7 000 à 20 000 € selon largeur	- De 8 000 à 30 000 € selon largeur



208

Matériel

# Les outils de fauchage

## *Présentation générale*

### **Le fauchage : de quoi parle-t-on ?**

La fauche vise à couper le couvert végétal le plus nettement possible à une hauteur donnée (en général à la base des tiges). Ce produit fauché est ensuite conditionné puis exporté et valorisé notamment sous forme de foin (grâce au respect du couvert végétal lors de la coupe). Le mode de valorisation dépend de la qualité du fourrage : alimentation du bétail ou paillage pour les produits de coupe de mauvaise qualité fourragère.

### **Les éléments de fauche**

L'opération de fauchage du couvert végétal est assurée par deux types de mouvements en fonction des outils :

- Le cisaillement : une ou deux lignes de dents ont un mouvement linéaire alternatif (va-et-vient) et sectionnent la végétation. Ce dispositif se retrouve sur la barre de coupe (ou faucheuse à section). Il requiert un affûtage régulier des dents ;



- la mise en rotation à grande vitesse d'éléments coupant :
  - > tête de fauche -adaptée à la coupe- pour la débroussailleuse manuelle,
  - > couteaux disposés sur des assiettes ou des tambours et s'écartant avec la force centrifuge dans le cas des faucheuses.

Dans ces outils, la coupe est réalisée par lacération. En fonction des travaux effectués, les éléments coupants doivent être affûtés voire remplacés.



## Les différents outils de fauchage

Quatre types d'outil de fauchage peuvent être distingués, leur comparaison étant présentée dans le tableau page 206 :

- **La débroussailluse thermique manuelle** : cet outil a déjà été évoqué parmi les outils de broyage.

Pour être utilisée comme outil de fauchage, il faut que la débroussailluse soit dotée d'une tête de coupe adaptée : couteau à herbe ou tête avec 2, 4 ou 8 fils.

**La barre de coupe** (également appelée faucheuse à section) : cet outil, très ancien dans son principe, est utilisé aujourd'hui sur les motofaucheuses, et certaines faucheuses (par exemple, matériel adapté au roselière). Il existe deux types de barre de coupe à section, à savoir :

- les modèles à lame unique : seule la lame supérieure est animée d'un mouvement alternatif. Sous la lame, une barre support fixe est équipée de doigts qui divisent le fourrage, servent de contre-couteaux pour le cisaillement et de guide-lame ;
- les modèles à double lame : les deux lames sont animées d'une course opposée et sont maintenues en contact par des guides oscillants.



**La faucheuse à assiettes** (également appelée faucheuse à disques) : sur cet outil, l'organe de coupe est un disque aplati entraîné par le bas. De forme ronde, ovale ou triangulaire, il est doté de 2 ou 3 couteaux. En zone humide, les faucheuses les plus fréquemment utilisées comptent entre 4 et 6 assiettes.



**La faucheuse à tambour** : comme sur l'outil précédent, le dispositif de coupe repose sur des couteaux qui s'écartent avec le mouvement rotatif des tambours suspendus, mouvement transmis par le haut. Comme précédemment, les faucheuses les plus fréquemment utilisées comptent entre 4 et 6 tambours.



### Remarque :

Il existe des faucheuses conditionneuses, qui associent une faucheuse et une conditionneuse. Cette dernière vise à écraser les tiges des végétaux ce qui favorise le séchage du couvert végétal fauché. Deux principaux dispositifs existent en fonction des conditionneuses :

- des rouleaux nervurés : la végétation coupée passe entre deux rouleaux en caoutchouc ou métalliques qui exercent sur cette dernière une pression réglable ;
- des doigts ou des fléaux : la végétation coupée est cassée contre un peigne

	DÉBROUSSAILLEUSE THERMIQUE	BARRE DE COUPE	FAUCHEUSE À ASSIETTES	FAUCHEUSE À TAMBOURS
<b>Type de végétation :</b>				
- Herbacé.	++	++	++	++
- Semi-ligneux.	++		++	++
<b>Les +</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Outil polyvalent : possibilité d'adapter la tête de coupe au type de chantier (broyage, fauche).</li> <li>- Outil adapté à des chantiers non accessibles par les engins.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Outil de conception simple, très léger.</li> <li>- Limite les risques d'égrènement.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Outil relativement léger mais porté.</li> <li>- Outil plus léger que la faucheuse à tambours.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Outil réalisant une mise en andain des produits de coupe.</li> </ul>
<b>Les -</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pénibilité de chantier importante.</li> <li>- Débit de chantier très faible.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Outil sensible aux risques de casse contre des pierres, des racines, etc.</li> <li>- Débit de chantier faible.</li> <li>- Laisse le produit coupé en vrac sur le sol.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Outil plus lourd que la faucheuse à assiettes.</li> </ul>
<b>Caractéristiques technico-économiques :</b>				
- Attelage	- Outil porté (manuellement).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Outil porté (3 points à l'arrière).</li> <li>- Attelage frontal pour les motofaucheuses.</li> </ul>	- Outil traîné (3 points à l'arrière).	- Outil traîné (3 points à l'arrière).
- Animation	- A partir du moteur thermique inclus.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prise de force directe en frontal.</li> <li>- Prise de force et courroie en mode porté.</li> </ul>	- Prise de force.	- Prise de force.
- Éléments travaillants	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Broyage : lame plate ou coudée.</li> <li>- Fauchage : couteau à herbe ou fils.</li> </ul>	- Porte-lame et lame à sections.	- Assiettes munies de couteaux.	- Tambours munis de couteaux.
- Largeur de travail		- 0,76 à 3,10 mètres	- 1 à 2,5 mètres	- 1 à 2,5 mètres
- Puissance requise (par mètre de largeur)		- 5 CV	- 30 CV	- 40 CV
- Vitesse d'avancement		- 3 à 6 km/h	- 2 à 10 km/h	- 2 à 10 km/h
- Poids	- 5 à 9 kg	- 80 à 200 kg	- 300 à 600 kg	- 300 à 600 kg
- Réglages de l'outil		- Hauteur de fauche (5 à 10 cm).	- Hauteur de fauche (5 à 15 cm).	- Hauteur de fauche (5 à 15 cm).
- Prix d'achat	- De 300 à 1 100 € selon modèle.	- De 500 à 3 000 € selon mode d'adaptation.	- De 8 000 à 15 000 € selon largeur.	- De 8 000 à 15 000 € selon largeur.



# Les outils de fenaison

211

Matériel

## Présentation générale

### La fenaison : de quoi parle-t-on ?

Dans ce paragraphe, sont présentés les opérations et les outils associés visant à conditionner le couvert végétal fauché pour en faire du foin. La fenaison a un double avantage, notamment par rapport aux zones humides : elle permet d'exporter la matière végétale et de la valoriser. En effet, le principe de la fenaison est de faire sécher des fourrages, pour pouvoir ensuite les stocker pendant la période hivernale, lorsque les animaux ne peuvent pas pâturer.

Le séchage est l'étape essentielle puisque la conservation du fourrage repose sur une réduction significative de son taux d'humidité (15 à 20 % au lieu de 70 à 90 %). La valorisation est toutefois également conditionnée par la qualité du fourrage : alimentation du bétail dans le cas d'une bonne qualité, paillage pour les très mauvaises qualités.

### Les étapes de la fenaison

Après la fauche (voir paragraphe précédent), la fenaison comprend trois étapes principales :

- le fanage : il consiste à étaler et à retourner le foin pour le faire sécher ;
- l'andainage : il vise à regrouper le foin séché en ligne, et ce pour faciliter sa récolte ;
- le pressage : cette dernière étape consiste à ramasser le foin et à le compacter en bottes ou en balles. Cette dernière étape précède l'exportation en dehors de la parcelle et le stockage hors site de récolte.

Le tableau ci-dessous synthétise les différentes étapes pour obtenir du foin :

Étapes	Fauchage	Fanage	Andainage	Pressage
Échelle de temps	J	J+1 à +4	J+5	J+6
Fonction	Coupe	Étalage Séchage	Regroupement du fourrage	Conditionnement pour exportation
Matériels	Barre de coupe Faucheuses (à assiettes ou à tambour) <small>-cf. paragraphe précédent-</small>	Faneuse	Andaineur	Presse (parallépipédique ou à balle ronde)

## Les différents outils de fanage et d'andainage

### La faneuse :

Cet outil vise, après la coupe, à favoriser le séchage du fourrage en procédant à :

- sa répartition sur une surface plus importante ;
- son aération ;
- son retournement pour une exposition homogène au soleil et au vent.

Le fanage doit être réalisé à plusieurs reprises pendant quelques jours pour permettre la production de foin de qualité.

Les faneuses, également appelées toupies ou pirouettes, fonctionnent grâce à des rotors verticaux en nombre pair (4 ou 8) portant des bras munis à leur extrémité de peignes. Ces derniers prennent la végétation au sol pour l'expulser, de manière à l'aérer.



### L'andaineur :

Cet outil a pour rôle, une fois le séchage achevé, de regrouper le fourrage en ligne continue appelée andain.

Les andaineurs fonctionnent sur le même principe que les faneuses : un ou deux rotors à axe vertical sont animés par la prise de force. Ils portent de longs peignes qui frottent le sol de façon à prendre la végétation. Une bâche sur le côté contient les projections du fourrage, de façon à former l'andain. Au cours de cette étape, et contrairement à la précédente, le fourrage ne subit pas de transformation. Il s'agit là d'un simple conditionnement, qui vise à faciliter la récolte.



	FANEUSE	ANDAINEUR
<b>Type de végétation :</b> - Herbacé.	++	++
<b>Caractéristiques technico-économiques :</b>		
- Attelage	- Outil traîné (3 points à l'arrière).	- Outil traîné (3 points à l'arrière).
- Animation	- Prise de force.	- Prise de force.
- Éléments travaillants	- 2 à 8 rotors	- 8 à 10 peignes par rotor.
- Largeur de travail	- 2 à 8 mètres	- 1 à 7 mètres
- Puissance requise (par mètre de largeur)	- 20 CV	- 30 CV
- Vitesse d'avancement	- 5 à 10 km/h	- 5 à 10 km/h
- Poids	- 300 à 1 200 kg	- 200 à 1 300 kg
- Réglages de l'outil	- Hauteur de fanage (5 à 15 cm).	- Hauteur des peignes.
	- Inclinaison de l'outil.	- Vitesse de rotation.
- Prix d'achat	- De 5 000 à 10 000 € selon largeur.	- De 4 000 à 12 000 € selon largeur.

**Remarque :**

Dans les gammes de matériel intéressantes pour l'intervention en zone humide, il est à noter l'existence d'outil adaptable à des motoculteurs. Outre les barres de coupe précédemment évoquées, il existe des moto-andaineuses, ainsi que des presses à balle ronde adaptables à ce type de porte-outil.



## Les différents outils de pressage

La dernière étape de la fenaison consiste à ramasser le foin mis en andain et à le compresser sous forme de balles plus ou moins compactes et de forme soit cylindrique, soit parallélépipédique.

### La presse à balles parallélépipédiques :

En zone humide, l'outil de ce type le plus fréquemment utilisé est la presse moyenne densité. Cette dernière appellation caractérise le degré de compression des balles réalisées, exprimé en kg/m<sup>3</sup>. Dans le cas d'une presse à moyenne densité, celle-ci oscille aux environs de 120 à 150 kg/m<sup>3</sup>, ce qui se traduit en pratique par des balles manipulables manuellement : entre 0,50 et 1,30 m de longueur sur 0,45 m de largeur et 0,35 m de hauteur et entre 12 et 30 kg. En outre, si les débits de chantier sont plus faibles, le poids plus réduit de ces presses leur offre davantage de portance, facteur de grand intérêt en zone humide.



Sans entrer dans le détail de leur structure, on peut noter que ces outils intègrent notamment :

- un dispositif de ramassage ou « pick-up », qui fonctionne grâce à des dents qui tournent selon un axe horizontal ;
- un système de compression reposant sur un piston qui se déplace dans un caisson de forme cubique.

### Remarque :

D'autres presses à balles parallélépipédiques, dites « big baller », sont utilisées en agriculture. Ce type de presse a été surtout conçu pour optimiser le volume de paille transportée. Certaines balles peuvent ainsi dépasser 4 m<sup>3</sup> (2,5 m de long par 1,25 m de côté). En pratique, l'encombrement et le poids de ces outils les rendent inadaptés au travail sur parcelles humides.



**La presse à balles rondes :**

Également appelé « round-baller », cet outil réalise en fait des balles cylindriques dont le diamètre peut varier entre 0,80 et 1,80 m et dont la densité se situe aux environs de 130 à 180 kg/m<sup>3</sup>.

Comme sur les presses à balles parallélépipédiques, cet outil comprend un dispositif de ramassage et une chambre de compression ou d'enroulement, de forme cylindrique. Deux principes existent au niveau de cette dernière : soit la compression s'exerce lorsque la chambre est pleine, soit la compression s'exerce au fur et à mesure de l'approvisionnement de la chambre.



	PRESSE À BALLE PARALLÉLÉPIPÉDIQUES (moyenne densité)	PRESSE À BALLE RONDES
<b>Caractéristiques technico-économiques :</b>		
Attelage	Outil traîné.	Outil traîné.
Animation	Prise de force.	Prise de force et hydraulique.
Éléments travaillants	Pick-up. Alimentation de la compression. Compression.	Pick-up. Alimentation de la compression. Compression
Largeur de travail	1,6 à 1,8 mètre	1,8 à 2,1 mètres
Puissance requise (par mètre de largeur)	40 à 60 CV	90 à 120 CV
Vitesse d'avancement	4 à 12 km/h	5 à 15 km/h
Poids	800 à 1 500 kg	1 300 à 2 500 kg
Réglages de l'outil	Densité de fourrage.	Hauteur de la balle. Compaction de la balle. Quantité de ficelles.
Prix d'achat	De 8 000 à 10 000 €	20 000 €



# Les matériels d'exportation

## Présentation générale

### L'exportation : de quoi parle-t-on ?

Dans le cadre des travaux de gestion ou d'aménagement de zones humides, une étape apparaît quasi-systématiquement nécessaire, à savoir le transport de la matière végétale -qu'elle soit fauchée, coupée ou broyée- ou des matériaux extraits (remblais, vases et extraits de sols) **en dehors de la zone humide**.

Cette étape, que l'on appelle « exportation », vise en fonction des éléments concernés, à dégager le milieu et/ou à les valoriser.

Dans le cas particulier de la matière végétale, il y a lieu de bien distinguer trois opérations, à savoir le ramassage, le conditionnement et l'exportation :

- le ramassage : cette opération consiste à prendre le couvert végétal étalé sur le sol après la fauche ou le broyage ;
- le conditionnement : il vise à préparer le couvert végétal pour sa conservation et son transport en dehors de la

zone humide. Parmi les matériels déjà décrits, les presses présentées dans le paragraphe précédent assurent le conditionnement du foin ;

- l'exportation : cette dernière opération consiste à transporter la matière végétale en dehors de la parcelle et jusqu'au lieu de son stockage ou de son utilisation.

### Les outils d'exportation présentés

L'objet de ce paragraphe est de présenter, de façon générale, les principaux outils évoqués dans les itinéraires techniques pour procéder à cette exportation, à savoir :

- **la remorque**, qui apparaît dans de nombreux itinéraires techniques proposés pour la fauche et le broyage du couvert végétal, pour les travaux de recréusement de mares, d'étrépage ou de suppression de remblais en zone humide ;
- **la brouette à chenille**, pouvant être utilisée dans certains itinéraires techniques proposés pour la fauche, pour le recréusement de mares ou lors d'étrépage ;
- **la remorque autochargeuse puis le bac autochargeur** (ou ramasseur), proposés dans certains itinéraires techniques pour le broyage ou la fauche du couvert végétal.

	Ramassage	Conditionnement	Exportation
Presse <sup>(1)</sup>	X	X	
Remorque			X
Brouette à chenille			X
Remorque autochargeuse	X		X
Bac autochargeur	X		X

<sup>(1)</sup>La presse est présentée dans le paragraphe relatif aux outils de fenaison

## Les principaux outils d'exportation

### La remorque

La remorque est susceptible d'être utilisée pour le transport de toutes sortes de matières solides (végétaux, terres, remblais, etc.) dans les parcelles comme sur routes. Cet outil n'assure que le transport et l'exportation : son chargement requiert l'intervention d'une goulotte, d'un tapis roulant, d'une pelleuse, d'un chargeur télescopique, etc.

Elle peut être de volume et de tonnage très variables et équipée pour un transport plus ou moins spécifique : benne de travaux publics, plateau à foin, etc.

Une remorque comprend :

- un conteneur (ou caisse) monté sur le châssis pour recevoir les matières à transporter ;
- un châssis, qui constitue l'ossature métallique de la remorque ;
- un ou deux essieux montés sur balancier, qui assurent le soutien du couple châssis/conteneur et le contact au sol de l'ensemble ;

- un attelage, qui comprend une flèche métallique se terminant par un anneau permettant de relier la remorque au tracteur ;
- un ou deux vérins, dont le nombre et les dimensions sont fonction de la taille de la remorque. La vidange se fait alors par levage de la caisse, mais dans certains modèles, elle est assurée par poussée à l'aide d'une double paroi.

Les principales caractéristiques de ces engins sont :

- attelage : outil traîné ;
- animation : prise de force ou hydraulique pour le levage de la benne ;
- puissance requise : 8 CV par tonne, soit 80 à 100 CV pour 12 tonnes de charge utile ;
- vitesse d'avancement : 25 km/h (sur route, avec freinage hydraulique –cf. ci-après) ;
- volume : 1 à 50 m<sup>3</sup> ;
- poids à vide : 500 kg à 10 tonnes ;
- prix d'achat : 1 000 à 25 000 €.



Deux compléments peuvent être apportés par rapport aux caractéristiques techniques :

- poids et volumes : la puissance du tracteur doit être adaptée à la remorque. Le poids de cette dernière doit être réglementairement inférieur ou égal au PTR (poids total roulant autorisé) inscrit sur la carte grise du tracteur. En outre, prendre une remorque trop lourde pour le tracteur constitue un risque au niveau sécurité ;
- freinage : à partir de 1,5 tonne de PTAC (poids total autorisé en charge), le frein de stationnement ou de secours est obligatoire. Au delà de 6 tonnes, la remorque doit être équipée d'un freinage hydraulique ou pneumatique : ce dernier système est intéressant en cas de grosses capacités de charge, puisqu'il offre une assistance permanente au freinage (grâce à un stockage d'énergie pneumatique), y compris lorsque le moteur du tracteur est calé (sécurité).

#### La brouette à chenille

Il s'agit d'un outil automoteur chenillé, dirigé à l'aide d'un guidon. Il peut être utilisé dans le cadre d'itinéraires techniques manuels ou semi-mécanisés et facilite alors l'exportation des matériaux en zones difficiles, exigües et peu accessibles. En fonction des modèles, il peut être équipé

d'une cuve ou d'un plateau (avec ou sans ridelles).

La présence de chenilles, indispensables en zone humide, permet une bonne répartition des charges et diminue la pression au sol.

Les principales caractéristiques de ces engins sont :

- éléments travaillant : chenilles ;
- puissance : 3 à 5 CV ;
- vitesse d'avancement : 4 à 5 km/h ;
- poids : 200 à 700 kg ;
- charge utile : 400 à 800 kg ;
- prix d'achat : 3 000 à 6 000 €.

#### Les +

- Faible encombrement et grande maniabilité.
- Très faible pression au sol.

#### Les -

- Problème de transport jusqu'au chantier (circulation sur route impossible et nécessité de plateau ou de remorque).



### La remorque auto-chargeuse

Cet outil comprend une caisse dotée d'un dispositif de ramassage du couvert végétal fauché :

- le dispositif de ramassage ou « pick-up » : situé à l'avant de la caisse, il ramasse la matière au sol pour l'envoyer en vrac dans cette dernière. Ce dispositif fonctionne grâce à des peignes qu'un rotor fait tourner selon un axe horizontal ;
- la caisse : elle permet de stocker la matière. En fonction des modèles, son volume peut varier de 10 à 70 m<sup>3</sup> et suivant celui-ci, elle peut être dotée d'un ou deux essieux.

En zone humide, et en fonction de la portance des sols, des remorques auto-chargeuses de plus faible volume et donc de plus faible poids en charge seront à privilégier.

Les principales caractéristiques de ces engins sont :

- attelage : outil traîné ;
- animation : prise de force et hydraulique ;
- éléments travaillant : pick-up, fond mouvant, porte arrière ;
- largeur de travail : 1,5 à 3 mètres ;
- puissance requise : 60 à 180 CV ;
- vitesse d'avancement : 2 à 10 km/h ;
- volume : 10 à 70 m<sup>3</sup> ;
- réglage de l'outil : vitesses d'avancement et de vidange ;
- prix d'achat : 20 000 à 80 000 €.

#### Les +

- Permet deux opérations en un seul passage : ramassage et exportation.
- Possibilité de circuler sur route.

#### Les -

- Outil adapté uniquement à des couverts herbacés à semi-ligneux, fauchés.
- Peu maniable.



### Le bac autochargeur

Comme la remorque autochargeuse précédemment examinée, le bac autochargeur permet de ramasser un couvert végétal herbacé à semi-ligneux, puis de l'évacuer.

Aussi, cet outil comprend également :

- un dispositif de ramassage ou « pick-up » : situé à l'avant de la caisse, un rotor à peignes entraîné par la prise de force, ramasse la matière au sol pour l'envoyer en vrac dans la trémie ;
- la trémie : elle permet de stocker la matière, mais n'offre, à la différence de la remorque autochargeuse, qu'une faible capacité.

Les principales caractéristiques de cet outil sont :

- attelage : outil traîné ;
- animation : prise de force et hydraulique ;
- éléments travaillant : pick-up, porte arrière ;
- largeur de travail : 1,2 à 2,1 mètres ;

- puissance requise : 25 à 50 CV ;
- vitesse d'avancement : 2 à 8 km/h ;
- volume : 1 à 5 m<sup>3</sup> ;
- réglage de l'outil : vitesses d'avancement ;
- prix d'achat : 1 000 à 10 000 €.

#### Les +

- Permet deux opérations en un seul passage : ramassage et exportation.
- Poids faible, traction possible par micro-tracteur.
- Possibilité de circuler sur route.

#### Les -

- Outil adapté uniquement à des couverts herbacés à semi-ligneux, fauchés.
- Faible capacité d'où nombre d'aller-retours importants.





# Les outils d'intervention en milieu boisé : coupes et déboisements

221

Matériel

## *Présentation générale*

Dans la quatrième partie du présent guide, deux fiches sont spécifiquement dédiées aux travaux dans des milieux plus ou moins boisés :

- la première est relative aux travaux de coupes et d'abattages d'arbres dans le cadre de la gestion courante de parcelles boisées ou de la restauration de formations végétales en cours d'enfrichement ;
- la seconde est consacrée à la suppression de l'état boisée de zones humides (travaux de déboisement).

Ces deux fiches proposent des itinéraires techniques nécessitant l'utilisation d'outils et l'intervention d'engins plus ou moins spécifiques aux travaux forestiers. Dans le présent paragraphe, les uns et les autres sont présentés mais avec des niveaux de détail adaptés :

- dans le cas d'outils relativement courants, d'engins susceptibles d'être acquis par des gestionnaires, le niveau de détail est semblable à celui des autres catégories de matériel présentées précédemment ;
- dans le cas d'engins forestiers très spécifiques que seules des entreprises de travaux spécialisées dans le domaine peuvent amortir, la présentation reste purement descriptive.



## Les outils et engins de coupe et d'abattage

### La tronçonneuse

La scie à chaîne, appelée plus couramment tronçonneuse, est une scie motorisée et portable de taille et de puissance variables. Son utilisation vise essentiellement l'abattage, la taille et l'élagage d'arbres ou d'arbustes.

Les tronçonneuses sont animées par un moteur à deux temps, qui entraîne une chaîne autour d'une lame ou guide. Généralement, cette chaîne est un assemblage de maillons métalliques dotés d'une arête tranchante (affûtée selon des angles bien précis). La vitesse rapide que lui donne le moteur permet une coupe efficace des bois les plus durs.

En fonction de leur puissance et de la longueur de la lame, on peut distinguer les tronçonneuses d'abattage (longueur de la lame comprise entre 50 et 100-110 cm) et les tronçonneuses d'élagage plus petite (longueur de la lame comprise entre 30 et 50 cm). En outre pour certains travaux d'élagage, il est possible d'utiliser des tronçonneuses sur perche. Ces dernières permettent de couper des branches depuis le sol jusqu'à des hauteurs d'environ 2 à 4 mètres.

### Note importante :

Encore plus que les autres outils exposés dans ce guide, l'usage de la tronçonneuse impose un entretien régulier de cet outil (affûtage, lubrification) et le respect de règles de sécurité (port de casque forestier, de chaussure ou de bottes de sécurité, etc.).

### Les principales caractéristiques de cet outil sont :

- éléments travaillant : chaîne ;
- longueur de lame : 30 à 110 cm ;
- puissance : 2 à 8-9 CV ;
- cylindrée : 35 à 125 cm<sup>3</sup> ;
- poids : 3 à 10 kg ;
- prix d'achat : 700 à 2 000 €.



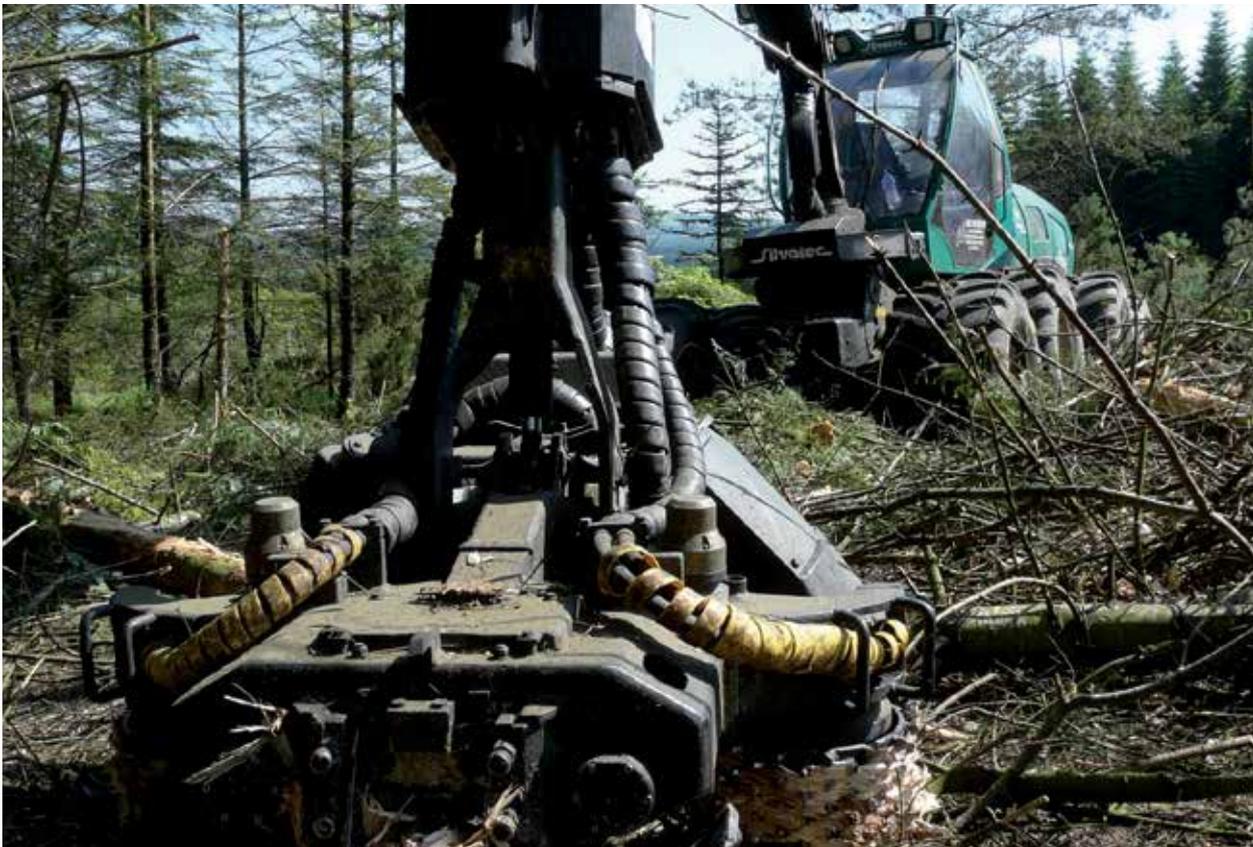
### L'abatteuse

Également appelée combiné d'abattage, il s'agit d'un engin automoteur puissant, strictement forestier, doté d'un bras articulé, avec à son extrémité une tête d'abattage.

Celle-ci est généralement équipée :

- de rouleaux permettant de maintenir l'arbre lors de son abattage puis de le déplacer d'avant en arrière ;
- d'une puissante lame de tronçonneuse ;
- de plusieurs couteaux permettant l'ébranchage.

L'abatteuse se déplace d'arbre en arbre. La tête d'abattage est placée à la base du tronc et le maintient grâce à ses couteaux et à ses rouleaux. Puis, la tronçonneuse coupe l'arbre. La tête d'abattage pivote alors pour placer ce dernier parallèlement au sol. Les rouleaux permettent de le déplacer afin de couper les branches quand celles-ci passent au niveau des couteaux, et de procéder à la coupe des billes.



## *Les outils et engins de débardage*

Le débardage consiste à transporter les arbres abattus ou les billes découpées depuis leur lieu de coupe jusqu'à un premier dépôt transitoire ou jusqu'en bordure de route. Il est alors procédé à un regroupement en charges plus importantes en vue de leur transport et de leur exportation.

### **Le débardage par traînage**

Le traînage peut se faire à l'aide soit d'un tracteur agricole, soit d'un débusqueur :

- l'utilisation d'un tracteur agricole requiert son adaptation avec la mise en place d'un treuil au niveau de l'attelage trois points (cf. ci-après) ;
- le débusqueur est un engin automoteur forestier sur pneus, puissant et articulé. Il est doté à l'avant d'une lame de poussage et à l'arrière d'un treuil avec un câble en acier. A ce treuil est associé une arche ou tout autre support permettant de soulever du sol l'extrémité de la charge, de sorte que celle-ci ne vienne pas butter dans le sol pendant son transport.

Le traînage consiste donc à pousser ou plus souvent à traîner les grumes au sol en mettant à profit le treuil disposé à l'arrière de l'engin.



### **Le débardage par portage**

Le principe du portage est de faire intervenir des engins de débardage qui transportent les billes ou les grumes après les avoir soulevées du sol et placées sur leur propre châssis ou sur une remorque forestière.

D'ordinaire, les porteurs sont munis d'une grue hydraulique ou mécanique avec grappin, leur permettant de procéder eux-mêmes au chargement et au déchargement des billes.



### **Le débardage par câble aérien**

Le principe est de procéder au transport des grumes ou des billes depuis les sites d'abattage jusqu'au site de dépôt transitoire par voie aérienne, moyennant la mise en place de câbles et l'utilisation de chariot porteur circulant le long de ces derniers.

En pratique, ce dispositif prend appui sur un mât (monté à l'arrière d'un tracteur, sur un porteur ou un camion) qui surélève le câble porteur et/ou sur des arbres qui peuvent servir de pylônes. Dans tous les cas, il convient de choisir des treuils dont la puissance soit appropriée à la nature du terrain et à la dimension des billes à débarder.

L'intérêt de ce système en zone humide est de pouvoir s'affranchir des difficultés de circulation compte tenu de la portance des sols et de limiter au minimum les dommages à l'environnement.



### Les treuils

Un treuil est un outil servant à tirer ou à élever des charges, constitué d'un cylindre sur lequel s'enroule un câble, une chaîne ou un filin. Un treuil inclut généralement un dispositif de démultiplication de l'effort et peut être motorisé ou non. Dans les paragraphes précédents relatifs aux différentes techniques de débardage, le rôle essentiel du treuil apparaît clairement pour tracter ou pour soulever des grumes ou des billes de bois.

En général, les treuils montés sur les tracteurs forestiers ou les débusqueurs sont dotés d'une force de traction importante. Les treuils adaptables à l'arrière d'un tracteur agricole sont en général de puissance moyenne, mais le tracteur conserve sa polyvalence.

Le tableau ci-après fournit, pour des treuils attelés, la puissance requise en fonction de la force de traction nécessaire.

Treuils attelés	
Puissance demandée (CV)	Force de traction (tonne)
15 - 35	3
20 - 45	4
60 - 100	7
60 - 120	7.5
80 - 120	8
90 - 130	9-10

**Poids moyen d'une grume : 1 à 1.5 T**

Les principales caractéristiques techniques des treuils agricoles sont :

- attelage : automoteur ou trois points ;
- animation : prise de force et hydraulique ;
- éléments travaillant : câble ;
- puissance requise : 15 à 130 CV (suivant le modèle) ;
- poids : environ 150 à 1 000 kg (sans le câble) ;
- prix d'achat : 1 000 à 10 000 € environ suivant les forces de traction.

### Remarque :

Il existe des treuils portables à essence et des treuils adaptables sur tronçonneuse et animés par son moteur. Les principales caractéristiques de ce dernier sont les suivantes :

- animation : moteur de la tronçonneuse ;
- puissance requise : 4 à 6,5 CV ;
- capacité de traction directe : 1 tonne ;
- poids : environ 40 kg (avec moteur) ;
- prix d'achat : 1 500 € environ.



## Les outils et engins de conditionnement

En fonction du devenir des produits ligneux exploités, différents outils peuvent être utilisés pour les conditionner avant leur exportation :

- des combinés scieur/fendeur de bûches ;
- des fendeurs de bûches ;
- des déchiqueteuses à bois pour produire des plaquettes.

Concernant ces derniers outils, il y a lieu de noter que leur gamme est très large avec :

- des broyeurs de petite ou moyenne capacité : il s'agit d'outils adaptables sur un attelage trois points ou tractés et disposant de leur propre moteur avec des puissances comprises entre 30 et 80 CV. Leur capacité de coupe se situe autour de 70 à 190 mm ;
- des broyeurs de forte capacité monté sur châssis de camion ou de porteur : les puissances se situent entre 100 et 500 CV avec des capacités de coupe de 100 à 500 mm.



## Les outils et engins de dessouchage

Note : le dessouchage peut être également réalisé à l'aide d'une pelleuse munie d'un godet (cf. page 237) ou à l'aide d'un treuil (cf. page 233).

### La rogneuse de souches

La rogneuse est un outil qui dispose d'une roue dentée dont la rotation en appui sur le bois permet le fraisage de la souche en copeaux. Après le passage d'une rogneuse, la souche reste en terre mais ne dépasse plus du sol.

Il existe plusieurs modèles :

- non autotractée (13 CV) ;
- autotractée (27 à 200 CV) ;
- adaptable à l'attelage 3 points des tracteurs (20 à 300 CV) ;
- adaptable au chargeur avant de débusqueur (13 à 34 CV) ;
- adaptable sur mini-pelle et pelleuse (13 à 220 CV).

Les principales caractéristiques techniques de ces outils sont :

- attelage : trois points à l'arrière d'un tracteur, chargeur, mini pelle, pelleuse ;
- animation : prise de force du tracteur, hydraulique ;
- éléments travaillant : fraise équipée de dents ;
- largeur de travail : 40 à 98 cm (suivant le modèle) ;
- puissance requise : 27 à 300 CV (suivant le modèle) ;
- poids : 70 à 2 000 kg ;
- prix d'achat :
  - > environ 5 000 € pour une rogneuse non autotractée ;
  - > entre 10 000 et 20 000 € pour une rogneuse adaptable sur un attelage de tracteur ;
  - > 33 000 € pour une rogneuse sur pelleuse 40 tonnes.





### Les dents de dessouchage

Ces outils se présentent sous la forme d'une dent plus ou moins importante en taille, qui est enfoncée dans le sol et qui extirpe de ce dernier les souches et tous résidus forestiers.

La dent de dessouchage « Becker » s'adapte sur des pelleuses de 20 tonnes et permet d'aller à des profondeurs de plus de 50 cm. Cet outil puissant requiert une forte technicité d'utilisation et impose l'intervention d'une pelleuse qui, malgré ses chenilles, peut engendrer des désordres au niveau des sols de certaines zones humides.

Les principales caractéristiques de cet outil sont :

- attelage : flèche de pelleuse ;
- éléments travaillants : dent ;
- puissance requise : minimum environ 120 CV ;
- prix d'achat : de 4 300 à 6 900 €.





# Les engins de creusement

## Présentation générale

Les engins mécaniques de creusement susceptibles d'être utilisés dans le cadre des itinéraires décrits dans la quatrième partie sont au nombre de trois :

- le tractopelle ;
- la pelleuse ;
- la mini-pelle.

Les outils manuels de creusement qui peuvent être utilisés dans le cadre d'étrépage ou de recreusement de mares ne font pas l'objet de présentation spécifique dans la présente partie.

## Les différents engins de creusement

### Le tractopelle :

Le tractopelle (parfois appelé chargeuse-pelleuse) est un engin automoteur comportant à l'avant un équipement de chargeuse et à l'arrière un équipement de pelle rétro-excavatrice.

Cette double fonction de chargeur et de pelle donne une grande polyvalence à l'engin et fait son intérêt :

- avec son chargeur frontal, il peut déplacer de gros volumes ;
- avec la pelle rétro-excavatrice, il peut exécuter du travail de précision. Cette pelle, très maniable, permet un travail latéral ou en profondeur et, avec son système hydraulique, elle peut effectuer des mouvements simultanés précis.

Cet engin est doté exclusivement de pneus : il est ainsi autonome pour les déplacements sur route et ne nécessite pas un transport par remorque ou porte-char. Par contre, l'équipement en pneumatique le rend plus délicat à utiliser sur des sols peu portants de zones humides. En outre, le travail avec la pelle rétro-excavatrice requiert le déploiement des béquilles situées à l'arrière pour stabiliser le tractopelle. Ces béquilles ont une faible surface et exerce une forte pression au sol. Le tractopelle est donc à privilégier sur des sols stables et portants (surtout en cas d'usage de la pelle rétro-excavatrice).

### La pelleuse :

La pelleuse (ou pelle hydraulique) est un engin automoteur, constitué d'un châssis porteur, surmonté d'une tourelle dans laquelle sont regroupés tous les organes de fonctionnement (moteur, pompes et système hydraulique, etc.) et le poste de conduite. Cette tourelle est équipée d'un bras, à l'extrémité duquel peuvent être adaptés de nombreux outils : godets de forme et de dimension variables, rogneuse, dent « Becker », etc.

L'intérêt des pelleuses est la rotation continue sur 360 degrés de la tourelle. En outre, elles affichent des performances et des caractéristiques supérieures par rapport aux tractopelles.

Les pelleuses peuvent être sur chenilles ou sur roues. L'équipement en chenilles est plus adapté aux zones humides que des pneus, du fait d'une meilleure portance. Mais à l'inverse, une pelle sur chenille ne peut pas se déplacer sur route et nécessite donc un porte-char.



### La mini-pelle :

Il s'agit d'une pelleteuse, avec toutes les caractéristiques précédemment décrites, de petite taille. En pratique, les gammes de modèles se sont largement étoffées et certains constructeurs distinguent des mini-pelles (de 1 à 5 tonnes) et des midi-pelles (de 5 à 10 tonnes).

Les mini-pelles à rotation permettent de réaliser des travaux dans des espaces restreints et en conservant une bonne visibilité. Elles ont des performances très en deçà des pelleteuses, mais leur faible encombrement et leur poids réduit permettent un transport facilité sur remorque. Elles sont toujours munies de chenilles caoutchoutées ou métalliques. Ceci leur confère une pression au sol très faible pour des interventions ciblées en milieu humide.



	TRACTOPELLE	PELLETEUSE	MINI-PELLE
Animation	- Hydraulique.	- Hydraulique.	- Hydraulique.
Éléments travaillants	- Chargeur frontal. - Pelle rétro-excavatrice (bras articulé).	- Bras articulé (flèche+balancier).	- Bras articulé (flèche+balancier). - Lame frontale de maintien.
Puissance	- 50 à 110 CV	- 110 à 250 CV	- 10 à 45 CV
Vitesse d'avancement	- 40 km/h	- 5 à 10 km/h	- 2 à 4 km/h
Poids	- 5 à 10 tonnes	- 12 à 30 tonnes	- 1,5 à 5 tonnes (minimum conseillé : 2,5 tonnes)
Pression au sol	- Fonction des pneumatiques et de leur pression de gonflage.	- De 0,3 à 0,6 bar	- De 0,2 à 0,4 bar
Prix d'achat	- De 60 000 à 90 000 €	- De 100 000 à 250 000 €	- De 15 000 à 60 000 €

230

---

Matériel

# Annexes

---

## *Avant propos*

### **Dans ces annexes, le lecteur trouvera :**

- Des informations générales :
  - > en annexe 1 : une liste des sigles et des abréviations utilisées,
  - > en annexe 2 : un glossaire,
  - > en annexe 3 : une liste des principales références bibliographiques utilisées,
- Des informations techniques :
  - > en annexe 4 : un extrait du catalogue des habitats naturels et semi naturels du Finistère, établi par le CBNB,
  - > en annexe 5 : une présentation de la méthode de calcul de l'écobilan des différents itinéraires techniques,
  - > en annexe 6 : une fiche établie conjointement par la DDTM et la Chambre d'agriculture du Finistère précisant les conditions de réalisation des rigoles,
  - > en annexe 7 : une fiche technique relative à l'abreuvement du bétail établie par la Chambre d'agriculture du Finistère,
  - > en annexe 8 : un document sur les modalités de prise en compte de la faune dans les opérations de fauche et de broyage.

# Annexe 1 - Liste des sigles et abréviations

<b>ADEME</b>	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie	<b>MAET</b>	Mesure agro-environnementale territorialisée
<b>AELB</b>	Agence de l'eau Loire-Bretagne	<b>MNHN</b>	Muséum national d'histoire naturelle
<b>APPB</b>	Arrêté préfectoral de protection de biotope	<b>ONCFS</b>	Office national de la chasse et de la faune sauvage
<b>BCAE</b>	Bonnes conditions agro environnementales	<b>ONEMA</b>	Office national de l'eau et des milieux aquatiques
<b>BPA</b>	Bonnes pratiques agricoles	<b>ONF</b>	Office national des forêts
<b>CAD</b>	Contrat d'agriculture durable	<b>PAC</b>	Politique agricole commune
<b>CAMA</b>	Cellule d'animation sur les milieux aquatiques	<b>PLU</b>	Plan local d'urbanisme
<b>CELRL</b>	Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres	<b>PNR</b>	Parc naturel régional
<b>CBNB</b>	Conservatoire botanique national de Brest	<b>POS</b>	Plan d'occupation des sols
<b>CRE</b>	Contrat restauration entretien	<b>PPRI</b>	Plan de prévention du risque inondation
<b>CTMA-ZH</b>	Contrat territorial milieux aquatiques zones humides	<b>PTAC</b>	Poids total autorisé en charge
<b>CUMA</b>	Coopérative d'utilisation de matériel agricole	<b>PTRA</b>	Poids total roulant autorisé
<b>DCE</b>	Directive européenne cadre sur l'eau du 23 octobre 2000, transposée en droit français par la loi du 21 avril 2004	<b>RN</b>	Réserve naturelle
<b>DDTM</b>	Direction départementale du territoire et de la mer	<b>SAGE</b>	Schéma d'aménagement et de gestion des eaux
<b>DREAL</b>	Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement	<b>SAU</b>	Surface agricole utile
<b>DPU</b>	Droits à paiement unique	<b>SCOT</b>	Schéma de cohérence territoriale
<b>ENS</b>	Espace naturel sensible	<b>SDAGE</b>	Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux
<b>ETA</b>	Entreprise de travaux agricoles	<b>STAP</b>	Service territorial de l'architecture et du patrimoine
<b>FMA</b>	Forum des marais atlantiques	<b>UGB</b>	Unité gros bétail
<b>INRA</b>	Institut national de la recherche agronomique	<b>ZHIEP</b>	Zone humide d'intérêt environnemental particulier
<b>IPZH</b>	Inventaire permanent des zones humides	<b>ZNIEFF</b>	Zone naturelle d'intérêts écologique, faunistique et floristique
<b>MAE</b>	Mesure agro-environnementale	<b>ZSGE</b>	Zone stratégique pour la gestion de l'eau

<b>Amphibie</b>	Qui vit sur la terre et dans l'eau.
<b>Anaérobie</b>	Qualifie un milieu où il n'y a pas présence d'oxygène.
<b>Arrière-littoral</b>	Type de marais se développant en arrière de dépôts marins (dunes, galets).
<b>Assolement</b>	Succession et répartition des cultures sur une même terre.
<b>Atterrissement</b>	Passage progressif d'un milieu aquatique vers un milieu plus terrestre par comblement dû à la sédimentation minérale et à l'accumulation de débris végétaux.
<b>Balivage</b>	Technique visant à sélectionner des brins d'avenir sur une cépée afin de favoriser le développement de l'une d'entre elles et d'aboutir à la formation d'un arbre. Le balivage vise à transformer un taillis en futaie.
<b>Bas-marais</b>	Marais détrem্পé jusqu'à sa surface par affleurement de la nappe phréatique, d'origine diverse, mésotrophe ou oligotrophe.
<b>Bassin versant</b>	Surface d'alimentation d'un cours d'eau.
<b>Biodiversité</b>	Diversité des espèces vivantes présentes dans un milieu.
<b>Biotope</b>	Composante physique d'un écosystème (paramètres climatiques, géographiques, géologiques, etc.). Milieu de vie des espèces et conditions qui y sont associées.
<b>Cariçaie</b>	Groupement végétal de milieu humide dominé par une ou plusieurs espèces de laïches ( <i>Carex</i> sp.).
<b>Cépée</b>	Touffe de tiges émanant d'une même souche après l'avoir coupée.
<b>Cortège floristique</b>	Ensemble des espèces végétales d'un milieu ou d'une zone donnée.
<b>Dénitrification</b>	Réduction des différentes formes de l'azote jusqu'à l'état gazeux par des processus biogéochimiques.
<b>Drainage</b>	Action de diminuer le niveau de la nappe pour assécher le terrain à des fins agricoles ou sylvicoles.
<b>Écosystème</b>	Ensemble structuré formé par le milieu physique (biotope) et les organismes qui y vivent (biocénose).
<b>Élagage</b>	Suppression des branches latérales sur un arbre (afin de former une grume sans nœud, de dégager un accès, ou pour des raisons de sécurité, etc.).
<b>Embâcle</b>	Obstruction d'un cours d'eau par des débris.
<b>Espèce invasive</b>	Espèce animale ou végétale, non originaire de la région où elle se trouve, qui a un effet négatif sur les autres espèces, sur la biodiversité, ou sur les activités humaines.
<b>Étiage</b>	Période de bas niveau des eaux dans un cours d'eau, ou dans une nappe.
<b>Eutrophe</b>	Qualifie un milieu relativement riche en nitrates et phosphates assimilables.

<b>Eutrophisation</b>	Phénomène d'enrichissement d'un milieu par des substances organiques azotées ou phosphorées, et pouvant aboutir à un déséquilibre.
<b>Frayère</b>	Lieu où certaines espèces comme les poissons, les grenouilles, les mollusques et les crustacés produisent ou déposent leurs œufs.
<b>Habitat naturel</b>	Ensemble constitué par le biotope (milieu de vie des espèces), par la végétation et la faune associée.
<b>Halophile</b>	Qualifie une plante ou un groupement végétal habitant, de façon exclusive ou préférentielle, des milieux salés.
<b>Hélophyte</b>	Plante enracinée sous l'eau, mais dont les tiges, les fleurs et les feuilles sont aériennes.
<b>Hydromorphe</b>	Qualifie un sol marqué par un excès d'eau, permanent ou temporaire.
<b>Hydrophyte</b>	Plante vivant entièrement dans l'eau sauf les fleurs, flottante, nageante ou immergée, fixée ou non.
<b>Hygrophile</b>	Qualifie les plantes qui aiment les milieux gorgés d'eau.
<b>Indicateur</b>	Se dit d'une espèce (ou d'un groupe d'espèces) capable d'apporter par sa présence ou son absence des indications sur le milieu.
<b>Jonçaie</b>	Groupement végétal de milieu humide composé d'une ou plusieurs espèces de joncs ( <i>Juncus</i> sp.).
<b>Laïche</b>	Plante de la famille des Cypéracées, qui vit dans les marais (genre <i>Carex</i> ).
<b>Mégaphorbiaie</b>	Communauté végétale à hautes plantes herbacées vivaces.
<b>Mésogyrophile</b>	Qualifie les plantes qui apprécient un sol en permanence humide, mais non engorgé.
<b>Mésophile</b>	Qualifie une espèce ou un groupement végétal ayant des exigences moyennes vis-à-vis de l'humidité du sol.
<b>Mésotrophe</b>	Qualifie un milieu, une masse d'eau ou un sol moyennement riche en éléments nutritifs.
<b>Minéralisation</b>	Transformation de la matière organique en sels minéraux.
<b>Moliniaie</b>	Groupement végétal de milieu humide dominé par la molinie ( <i>Molinia caerulea</i> ).
<b>Nappe alluviale</b>	Lame d'eau qui accompagne un cours d'eau et qui s'écoule dans les couches de matériau superficiel des fonds de vallées.
<b>Nappe phréatique</b>	Nappe d'eau souterraine généralement peu profonde, alimentant les puits et les sources.
<b>Nitrophile</b>	Qualifie une plante qui pousse sur les sols riches en nitrates.
<b>Oligotrophe</b>	Qualifie un milieu, une masse d'eau ou un sol, pauvre en substances nutritives.
<b>Ouvrage hydraulique</b>	Construction destinée à contrôler l'écoulement des eaux (vanne, seuil, clapet, porte à flot, etc.).
<b>Panne dunaire</b>	Dépression creusée par le vent dans les dunes jusqu'au niveau de la nappe phréatique.
<b>Pédologique</b>	Relatif à l'étude des sols.

<b>Peupleraie</b>	Bois dominé par les peupliers (note : dans le Finistère, il s'agit presque exclusivement de plantations).
<b>Phénologie</b>	Étude des manifestations visibles du cycle des plantes, par exemple observation des dates de floraison.
<b>Polder</b>	Étendue artificielle de terre conquise sur la mer ou sur une autre étendue d'eau grâce à des digues, des barrages et dont le niveau est inférieur à celui de la mer.
<b>Poldérisation</b>	Action visant à créer un polder.
<b>Populiculture</b>	Culture de peupliers.
<b>Phytosociologie</b>	Science qui étudie les communautés végétales.
<b>Radier</b>	Consolidation au pied d'un barrage pour empêcher l'érosion par l'eau.
<b>Recépage</b>	Technique de coupe visant soit à abattre un arbre de façon à ce qu'une touffe de tiges émane de la souche, soit à rajeunir une cépée existante en coupant toutes les tiges au pied.
<b>Rémanent</b>	Ensemble des branchages et des morceaux ou débris de bois qui subsistent dans les coupes après l'exploitation.
<b>Réseau hydrographique</b>	Ensemble des cours d'eau permanents ou temporaires qui drainent un bassin versant.
<b>Ressuyé</b>	Se dit d'un sol qui a perdu les excès d'eau dont il était imprégné.
<b>Ripsisylve</b>	Végétation ligneuse se développant sur les bords de cours d'eau.
<b>Saulaie</b>	Bois dominé par les saules.
<b>Subhalophile</b>	Se dit d'une plante ou d'un groupement végétal qui tolère la présence de sel.
<b>Sylvatique</b>	Qualifie une plante ou un groupement végétal vivant habituellement dans les bois ou les forêts.
<b>Touradon</b>	Grosse touffe formée de l'accumulation des restes des feuilles basales de certaines cypéracées (laïches) ou de certaines graminées (molinie).
<b>Tourbe</b>	Ensemble de résidus végétaux plus ou moins décomposés, accumulés dans des conditions influencées par l'eau, le plus souvent en anaérobiose, et contenant plus de 20 à 30 % de matière organique.
<b>Tremblant</b>	Zone instable gorgée d'eau et formée par les racines et débris des végétaux qui colonisent plans d'eau et dépressions aquatiques.
<b>Trophique</b>	Qui a trait à la richesse en éléments nutritifs.
<b>Turficole</b>	Ayant un rapport avec la tourbe.
<b>Vasière</b>	Habitat littoral, estuarien ou sous-marin constitué de matériaux sédimentés.

## Annexe 3 - Bibliographie utilisée

- AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE (AEAG), Juillet 2007 – Guide méthodologique pour l'identification des secteurs à zones humides fonctionnelles et prioritaires pour la gestion de l'eau, ASCONIT-ECOSPHERE, 61 p.
- AGENCE DE L'EAU ARTOIS-PICARDIE (AEAP), Mars 2007 – Les zones humides : Comment intervenir en leur faveur dans le bassin Artois-Picardie ?, 10 p.
- AGENCE DE L'EAU ARTOIS-PICARDIE (AEAP), Juin 2010 – Recueil d'opérations en zones humides dans le bassin Artois-Picardie : ouverture au public, 19 p.
- AGENCE DE L'EAU ARTOIS-PICARDIE (AEAP), Juillet 2010 – Recueil d'opérations en zones humides dans le bassin Artois-Picardie : restauration, 41 p.
- AGENCE DE L'EAU ARTOIS-PICARDIE / DIREN NORD-PAS-DE-CALAIS, non daté – Étude réglementaire : Curage et devenir des boues, 66 p.
- AGENCE DE L'EAU LOIRE-BRETAGNE (AELB), Mai 2002 – Guide technique : Reconversion en prairie permanente, Conservatoire régional des rives de la Loire et de ses affluents, 12 p.
- AGENCE DE L'EAU LOIRE-BRETAGNE (AELB), Décembre 2009 – Guide d'inventaire des zones humides dans le cadre de l'élaboration ou de la révision des SAGE, 28 p.
- AGENCE DE L'EAU RHIN-MEUSE (AERM), Mars 2000 – Guide de gestion de la végétation des bords de cours d'eau – Fiche technique n°8 : le faucardage, 4 p.
- AGENCE DE L'EAU RHIN-MEUSE (AERM), 2006 – Les zones humides : comment les préserver, comment les restaurer ? Fiches R.9 à R.15, 34 p.
- AGENCE DE L'EAU RHIN-MEUSE (AERM), Janvier 2010 – Aménagement des exutoires de drains, 4 p.
- AGENCE DE L'EAU RHÔNE - MÉDITERRANÉE - CORSE (AERMC), 2008 – Délimitation de l'espace de zones humides par fonction qualifiée et par type de milieux du bassin Rhône - Méditerranée : retour d'expériences et proposition de méthode, ECOSPHERE-BURGEAP, 230 p.
- AGENCE DE L'EAU SEINE-NORMANDIE (AESN), Août 2007 – Agriculteurs riverains de cours d'eau : Conseil d'entretien des bords de parcelles, CUMA, CATER, 4 p.
- AGENCE DE L'EAU SEINE NORMANDIE (AESN), Décembre 2007 – Manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau, 64 p.
- AGENCE DE L'EAU SEINE-NORMANDIE (AESN), Janvier 2009 – Guide juridique et pratique sur la gestion des milieux aquatiques et humides, 172 p.
- ANANIE C., FRIMIN D., MESSEAN A., FROISSART C., Décembre 2010 – Drosera Infos n°2 : La lettre d'information locale de la Réserve Naturelle des Landes de Versigny, Réserve Naturelle des Landes de Versigny, 4 p.
- Anonyme, Mars 2001 – L'entretien mécanique du bocage : les matériels existants et leur usage respectif, Mission Bocage n°5, 2 p.
- Anonyme, Juin 2002 – Les associations d'espèces prairiales, Prairiales Normandie, 3 p.
- Anonyme, Septembre 2002 - Élaboration de nouveaux outils de diagnostic, de gestion et de suivi des tourbières : actes de la table ronde Lyon, 25 p.
- Anonyme, Octobre 2004 – Le pâturage : les bons choix..., Espaces Naturels n°8, 44 p.
- Anonyme, Novembre 2004 – Fiche création de plans d'eau, Mission Inter Services de l'Eau du Haut-Rhin, 5 p.
- Anonyme, 2005 – Quand, comment, avec quelles espèces peut-on réimplanter une prairie permanente en zone inondable, pour une exploitation en modèle extensif ?, Rendez-vous des Vallées, 1 p.

- Anonyme, 2005 – Guide technique : reconversion en prairie permanente, Rendez-vous des Vallées, 2 p.
- Anonyme, 2005 – L'intérêt des prairies en zone inondable, Rendez-vous des Vallées, 1 p.
- Anonyme, Janvier 2005 - Dossier sur les tourbières, Espaces naturels n° 11, 23 p.
- Anonyme, 2006 – Gestion des zones humides, Programme national de restauration des zones humides (PNRZH), 63 p.
- Anonyme, 2006 – Guide technique : Les systèmes d'abreuvement au pâturage, Rivières Rance et Célé, 32 p.
- Anonyme, Mars 2006 – Arrêté du 15/03/06 fixant la liste des types de déchets inertes admissibles dans les installations de stockage de déchets inertes et les conditions d'exploitation de ces installations, 11 p.
- Anonyme, Mars 2006 – Décret n°2006-302 du 15/03/06 pris pour l'application de l'article L.541-30-1 du code de l'environnement relatif aux installations de stockage de déchets inertes, AIDA, 5 p.
- Anonyme, Janvier 2007 – Réserve naturel régional (RNR) du Marais de Wagnonville : plan de gestion 2007-2011, Conservatoire des sites naturels, 238 p.
- Anonyme, Février 2007 – Étude préalable au Contrat de Restauration et d'Entretien des zones humides : Programme pluriannuel des actions de 2007 à 2011, Bassin versant du Jaudy-Guindy-Bizien, 69 p.
- Anonyme, Juillet 2007 – Les sentiers : témoins, indicateurs, médiateurs, Espaces naturels n°19, 44 p.
- Anonyme, 2009 – Agriculture et zones humides dans le Cantal, Département du Cantal, 2 p.
- Anonyme, 2009 – Manifeste pour les mares et les étangs, European Pond Conservation Network, 20 p.
- Anonyme, Juin 2009 – Plan de gestion hydraulique du marais de Mouterlin – Synthèse, Ville de Fouesnant-les-Clénan, 36 p.
- Anonyme, Juin 2009 – Réseau SAGNE Midi-Pyrénées – Tarn : Lettre de liaison n°17, Rhizobiome, 2 p.
- Anonyme, 2010 – Guide des pratiques agricoles des prairies en zone humide, Groupe départemental du Morbihan sur les mesures de gestion des zones humides, 14 p.
- Anonyme, Juillet 2010 – Les dossiers n°8, AGRESTE, 80 p.
- Anonyme, Janvier 2011 – Les clôtures : Gamme agricole, LIPPI, 4 p.
- Anonyme, non daté – Cahier des charges type : Gestion par fauche et/ou pâturage en zone de marais, 6 p.
- Anonyme, non daté – Dossier de presse - Référentiel LICHEN / Biodiversité pour entreprises, 8 p.
- Anonyme, non daté – Enquête Pratiques culturelles 2006, AGRESTE, 18 p.
- Anonyme, non daté – Feuille d'information PSA : Des clôtures sûres pour les animaux de rente et la faune sauvage, Protection Suisse des Animaux, 8 p.
- Anonyme, non daté – Fiche milieux : Mare, IBIS, 6 p.
- Anonyme, non daté – Fiche n°7 : Le faucardage, Saviton, 2 p.
- Anonyme, non daté – Fiche technique Milieux n°6 : Gérer une zone humide par pâturage extensif, Parc naturel régional de la Forêt d'Orient, 3 p.
- Anonyme, non daté – Gestion des mares de hutte du Nord - Pas de Calais, 35 p.
- Anonyme, non daté – Guide technique interagences – Les zones humides et la ressource en eau : actions, 84 p.
- Anonyme, non daté – Les outils de reboisement et d'entretien, Gazette des forêts, 1 p.
- Anonyme, non daté – Prairies, IBIS, 6 p.
- Anonyme, non daté – Quelques conseils pour la détention permanente de chevaux en prairie, Cabinet du Dr Nathalie SIMON, 3 p.
- Anonyme, non daté – Qui sont les parasites internes du cheval ?, Prairiales Normandie, 1 p.
- ANRAS L., BROUSSARD E., MASSE J., RIGAUD C., ROBIN O., non daté – Les petits aménagements piscicoles en marais doux, Forum des Marais Atlantiques, 16 p.
- ANRAS L., CHASTAING C., ILCHENKO S., coll., non daté – Restauration et entretien des berges d'étiérs en marais salés côtiers - Marais Mode d'emploi, Forum des Marais Atlantiques, 50 p.

- ANRAS L., CHASTAING C., non daté – Ouvrages hydrauliques et gestionnaires en marais atlantiques, Forum des Marais Atlantiques, 9 p.
- ARTHUR L. et LEMAIRE M., 2009 - Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse, Muséum national d'histoire naturelle, coll. Parthénope, édition Biotope, 544 p.
- BACCHI M. et BERTON J.-P., non daté – Plan Loire Grandeur Nature : Entretien du lit de la Loire, Guide méthodologique, 2è partie, Direction Régionale de l'Environnement Centre, 65 p.
- BACON J., Mai 1999 - Practical solutions, FACT, English nature, 70 p.
- BARBIER L., Janvier 2007 – Guide technique pour l'entretien des milieux naturels dans les zones humides : L'expérience de la réserve naturelle des étangs du Romelaère, Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale, 51 p.
- BATIER P., Août 2004 – Bilan de dix années de protections des berges en génie végétal : Bassin de la Touques 1994-2004, CATER de Basse-Normandie, 33 p.
- BAUDET J., BOTTO S., DEAT E., MASSE J., RIGAUD C., THOMAS A., 1999 – Curage et fonctions biologiques des fossés des marais doux littoraux. Suivis en Marais Breton et Marais Poitevin, Forum des Marais Atlantiques, 16 p.
- BAUDOT B. et al., 2002 - Les zones humides et la ressource en eau : guide technique, études sur l'eau n°89, Agences de l'eau.
- BOTTO S., DEAT E., BAUDET J., MASSE J., THOMAS A., RIGAUD C., 1999 – Curage et fonctions biologiques des fossés des marais littoraux. Suivis en Marais Breton et Marais Poitevin, Forum des Marais Atlantiques, 118 p.
- BREST MÉTROPOLE OCÉANE, non daté – La mécanisation des chantiers, 10 p.
- CAPITAINE M. et al., Janvier 1999 – Gérer une mare, dossier de la Gazette des Terriers, 67 p.
- CATER DE BASSE-NORMANDIE, non daté – Le cours d'eau et l'élevage, 10 p.
- CATER DE BASSE-NORMANDIE, non daté – Le cours d'eau et la végétation, 16 p.
- CATER DE BASSE-NORMANDIE, non daté – Le cours d'eau et les écoulements, 14 p.
- CATER DE BASSE-NORMANDIE, Non daté – Faucardage, 1 p.
- CATTEAU E., DUHAMEL F., BALIGA M.-F., BASSO F., BEDOUET F., CORNIER T., MULLIE B., MORA F., TOUSSAINT B. et VALENTIN B., 2009 - Guide des végétations des zones humides de la Région Nord-Pas-de-Calais. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 632 p. Bailleul.
- CAUBEL V., Avril 2001 – Influence de la haie de ceinture de fond de vallée sur les transferts d'eau et de nitrate, Thèse, ENSA Rennes, 164 p.
- CELLULE D'ANIMATION SUR LES MILIEUX AQUATIQUES (CAMA), Janvier 2010 – Inventaire des zones humides à l'échelle locale sur le département du Finistère, CG 29, Forum des Marais Atlantiques, 47 p.
- CELLULE D'ANIMATION SUR LES MILIEUX AQUATIQUES (CAMA), Mars 2010 – Guide méthodologique : Étude préalable au contrat territorial «Milieux aquatiques»- volet zones humides, CG 29, Forum des Marais Atlantiques, 68 p.
- CENTRE RÉGIONAL DE LA PROPRIÉTÉ FORESTIÈRE PROVENCE ALPES CÔTE D'AZUR, 2009 – Fiche n°635506 : Je veux créer une mare. Quelle est la réglementation ?, 2 p.
- CHAÏB J., 2004 – Connaître pour agir : Restaurer une mare, Agence régionale de l'environnement de Haute-Normandie, 4 p.
- CHAMBRE D'AGRICULTURE DU FINISTÈRE, Mars 2009 – Comment sont définies les zones humides ? Fiche 1 : procédures et conseils techniques, 4 p.
- CHAMBRE D'AGRICULTURE DU FINISTÈRE, Mars 2009 – Comment sont protégées les zones humides ? Fiche 2 : des dispositions réglementaires nombreuses, 3 p.
- CHAMBRE D'AGRICULTURE DU MORBIHAN, non daté – Guide des pratiques agricoles des prairies en zone humide : Entretien des cours d'eau, fossés et de leurs abords, Groupe départemental du Morbihan sur les mesures de gestion des zones humides, 13 p.
- CHAMBRE RÉGIONALE D'AGRICULTURE DES PAYS DE LA LOIRE, Juin 1999 – La prairie multi-espèces, 12 p.
- CHAMBRE RÉGIONALE D'AGRICULTURE DES PAYS DE LA LOIRE, Mai 2007 – Guide pratique : La prairie multi-espèces, 23 p.
- CHAMBRES D'AGRICULTURE DE NORMANDIE, non daté – Coûts d'utilisation prévisionnels des matériels agricoles, 1 p.

- CLERAN E., Novembre 2003 – La gestion du bocage : Création d'un talus à planter, Chambre d'agriculture de la Manche, 2 p.
- COÏC M., Janvier 2011 – La gestion agricole des zones humides du Finistère : Contribution au Guide Technique d'Aménagement des Zones Humides (GTAZH), Chambre d'agriculture du Finistère, 181 p.
- COLAS C., LEMAITRE M., OLIVE J., OZENNE M., RICHARD V., Mars 2005 – Les ripisylves de Basse-Normandie : Typologie, état sanitaire et modes de valorisation possibles – Étude de cas : l'Orne et la Dives, Univ. Caen, 67 p.
- CONSEIL GÉNÉRAL DES CÔTES D'ARMOR, non daté – Le bocage, les bonnes pratiques : Comment renouveler le bocage ?, 2 p.
- CONSEIL GÉNÉRAL DES CÔTES D'ARMOR, non daté – Le bocage, les bonnes pratiques : L'entretien des arbres et taillis du bocage, 2 p.
- CONSEIL GÉNÉRAL DES CÔTES D'ARMOR, non daté – Le bocage, les bonnes pratiques : Le débroussaillage des bords de champs, 2 p.
- CONSEIL GÉNÉRAL DES HAUTS-DE-SEINE, Juillet 2007 – Guide technique : L'aménagement des mares et plans d'eau, 56 p.
- CONSEIL GÉNÉRAL DU FINISTÈRE, Septembre 2009 – 3ème journée des gestionnaires des espaces naturels : La gestion des zones humides de la Baie des Trépassés, 22 p.
- CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE BREST (CBNB), Février 2009 – Catalogue des habitats naturels et semi-naturels du Finistère, version 1, 247 p.
- CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE BREST (CBNB), Septembre 2009 – Les enjeux «flore et habitats» dans la gestion des zones humides, 15 p.
- CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE BREST (CBNB), 2008 – Suivi de la végétation des prairies humides et bas-marais de la Palud de Guissény (Finistère), Bilan 2008, 19 p.
- CONSERVATOIRE DES ESPACES NATURELS DE FRANCHE-COMTÉ, non daté – Les tourbières, un milieu à préserver, etc. Du constat à l'action en Franche-Comté, 28 p.
- COLLECTIF, 2004 – La nature en chantiers : fiches techniques – Les Blougiols,  
 - fiche n° 5 : Création et restauration de mares  
 > fiche n° 6 : Fauche et débroussaillage  
 > fiche n° 7 : Étrépage  
 > fiche n° 11 : Protection des sentiers  
 > fiche n° 12 : Construction et pose d'un platelage
- CRASSOUS Cl., KARAS Fl. et al., 2007 – Guide de gestion des tourbières et marais alcalins des vallées alluviales de France septentrionale, FCEN - Pôle-relais Tourbière, 200 p.
- CUMA OUEST, non daté – Entretien des berges et cours d'eau, 1 p.
- CUMA OUEST, 2011 – Guide des prix de revient des CUMA, 63 p.
- DDAF29, non daté – Gestion et entretien des prairies humides, 4 p.
- DDEA FINISTÈRE, Avril 2009 – Mémento forêt : coupe et défrichement dans et hors Espace Boisé Classé, 1 p.
- DES TOUCHES H. et ANRAS L., Février 2005 – Curage des canaux et fossés d'eau douce en marais littoraux : cahier technique, Forum des Marais Atlantiques, 50 p.
- DIRECTION DÉPARTEMENTALE DES TERRITOIRES ET DE LA MER DU NORD, 2010 – Cahier des charges générique « Nord\_PE1 » : Restauration et entretien naturel de mare, 6 p.
- DIREN de Bretagne, 2001 – Restauration et entretien des cours d'eau en Bretagne : Guide technique, 107 p.
- DUPIEUX N., 1998 – La gestion conservatoire des tourbières de France : premiers éléments scientifiques et techniques. Espaces Naturels de France, programme Life « Tourbières de France », 244 p.
- DURFORT J., 2007 – Les tourbières de Bretagne, Forum Centre-Bretagne Environnement, 175 p.
- EAU ET RIVIÈRES DE BRETAGNE, non daté – Guide technique à l'usage des collectivités : Une mare, un lavoir : une richesse pour la collectivité, 20 p.
- EAU ET RIVIÈRES DE BRETAGNE, non daté – Inventaire et préservation des zones humides dans les PLU, 20 p.
- EAU ET RIVIÈRES DE BRETAGNE, 2007 – Protection, entretien et valorisation du bocage, Eau et Rivières de Bretagne, 24 p.

- EPIDOR, 2008 – Les zones humides de la Dordogne atlantique, 32 p.
- ESPACES NATURELS DE FRANCE, Octobre 1996 – Les cahiers scientifiques et techniques du réseau « Tourbières de France » n°2 : numéro spécial séminaire de Parent, 36 p.
- FAVRE E., JOSSE S., LUSSON J.-M., non daté – Utiliser le planning de pâturage, Réseau agriculture durable, 2 p.
- FÉDÉRATION DES PARCS NATURELS RÉGIONAUX DE FRANCE, Mars 2004 – Gestion des espaces naturels agricoles et forestiers : Recueil d'expériences en matière de gestion de roselières, Pôle relais « Zones humides intérieures » 136 p.
- FICHE S., LE CŒUR P., Juillet 2009 – Abreuvement au champ : d'autres solutions que le ruisseau, Chambre d'agriculture du Finistère, 2 p.
- FROMONT N., 2007 - Approche méthodologique d'inventaire et de caractérisation des zones humides, FMA, 80 p.
- GANDER A., 2003 – Gestion des roselières par décapage. Bilan de l'essai pilote de Font (FR), Maison de la Grande Carrière, 33 p.
- GILARDEAU J.-M., Septembre 2008 – La gestion des zones humides par les Associations Syndicales de Propriétaires, Forum des Marais Atlantiques, 133 p.
- GOUREC N., non daté – Choisir ses espèces et variétés en zone séchante, Réseau agriculture durable, 2 p.
- GRAND D., MANNEVILLE O., MIAUD C., Janvier 2010 – Les cahiers techniques : les mares prairiales à triton crêté, Conservatoire Rhône-Alpes des Espaces Naturels, 20 p.
- GRASSET B., non daté – Curage et canaux et fossés d'eau douce en marais littoraux : Marais Mode d'emploi, Agences de l'eau Loire-Bretagne et Adour-Garonne, 121 p.
- GROUPE MARES NORD-PAS-DE-CALAIS, non daté – Les mares et la réglementation : Pour faire simple..., 2 p.
- GROUPE MARES NORD-PAS-DE-CALAIS, non daté – Créer et entretenir une mare, 2 p.
- GUEHENNEUC T. et ROLLAND P., non daté – Exemple de talus bocagers réalisés à Trédaniel, Association Terres et Bocages, 2 p.
- GUEHENNEUC T. et ROLLAND P., non daté – Un exemple de création ou rénovation de talus à la charrue forestière, Association Terres et Bocages, 2 p.
- GUEHENNEUC T., non daté – Projets bocagers et sylviculture paysagère : Plantation bocagère et talutage à la charrue forestière, 4 p.
- GUEHENNEUC T., non daté – Projets bocagers et sylviculture paysagère : Pour des modes d'implantation bocagère plus écologiques et plus économes, 4 p.
- HAUTECLAIR P., Février 2010 – Fiche de gestion Réseau nature : Les prairies pâturées, Natagora, 20 p.
- INRA, 2005 – Faire pâturer des sites naturels, 4 p.
- INRA, non daté – Des broussailles au menu : Synthèse des études 1984-2006, 4 p.
- ITAB, Octobre 2001 – Conférence-débat : L'importance de l'alimentation dans l'équilibre des systèmes d'élevage – Ruminants : le cas des prairies, 150 p.
- JOSEPH-FRANCOIS P.-M., 2008 – Comment construire une installation de contention des bovins ?, CCMSA, 37 p.
- JOSSE S., DESBOIS E., ENOUF B., GOUREC N., LOINARD J., MELLET L., FALAISE D., Décembre 2010 – Développer le pâturage de prairies pérennes basées sur des associations graminées-légumineuse(s)..., Réseau agriculture durable, 2 p.
- JOUBERT F., 2006 – Les zones humides : de l'inventaire à la préservation, identification des méthodes et outils pertinents - Univ. Rennes 1, Mémoire Master 2 Gestion intégrée des bassins versants, 65 p.
- JUDEAUX S., 2005 – L'entretien des abords de champs (extrait), FRCUMA Ouest, 14 p.
- LAFFITTE V., MOUGEY T., LEMAIRE L., ROBILLARD J., LEVISSÉ P., Janvier 2009 – Guide technique de la mare, Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale, 40 p.
- LE BIHAN J., BIRARD C., 2004 – Recueil d'expérience en matière de gestion de roselières, Fédération des Parcs Naturels Régionaux, 134 p.
- LE BIHAN J., FONT M., Janvier 2008 – Synthèse sur les zones humides françaises, à destination des gestionnaires, élus et acteurs de terrain : Les étangs, Pôle relais « Zones humides intérieures » Fédération des Parcs naturels régionaux de France, 64 p.

- LE CALVEZ V. et al., Juin 1998 – Créer une mare, dossier de la gazette des Terriers, 67 p.
- LE NEVEU C., LECOMTE T., 1990 – Gestion des zones humides et pastoralisme, Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, ATEN, Cahiers techniques n° 33, 107 p.
- LE ROHELLEC C., non daté – Haies sur talus : plus d'auxiliaires, moins de ruissellement, Réseau Agriculture Durable, 2 p.
- LE ROUX C., non daté – Les clôtures électriques, GALLAGHER France SARL, 3 p.
- LECOMTE T., 1995 – Gestion écologique par le pâturage : l'expérience des réserves naturelles, ATEN, 76 p.
- LEMIEUX L., GAGNON A., Mai 2007 – La construction d'une clôture électrique permanente pour bovins et ovins, MAPAQ-Estrie, 8 p.
- LESAGE J. et al., Décembre 2009 – Espaces de biodiversité : fiches aménagements, IBIS, 96 p.
- LESAGE J., Décembre 2009 – Guide introductif IBIS, IBIS, 43 p.
- LES FÉDÉRATIONS DES CHASSEURS DE MIDI-PYRÉNÉES, Avril 2010 – Fiche n°4 : Entretenir, restaurer ou créer une mare, PROBIOR, 2 p.
- LPO, non daté – Les prairies fauchées et pâturées, 6 p.
- MAGE C. et al., Septembre 2004 – Connaître et gérer les parasites sur vos pâturages : guide pratique de l'éleveur, Institut de l'élevage.
- MATHIEU A., Août 2010 – Cours d'eau enterrés en tête de bassin : préconisations pour leur restauration, ONEMA, 29 p.
- MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, Juin 2004 – Guide de bonnes pratiques relatif aux installations de stockage de déchets inertes issus du BTP, 20 p.
- MORENO S., NARDOT J.-F., non daté – Les ouvrages. Les étangs, Géonat, 10 p.
- MULLER F., Juin 2009 – Éléments de gestion des tourbières : la contribution possible des chasseurs, Les Conservatoires d'espaces naturels, 25 p.
- MULLIEZ P., Juillet 2008 – Anjou Cultures n°127 : Le drainage et les sols drainés, Chambre d'agriculture du Maine-et-Loire, 2 p.
- OFFICE NATIONAL DES FORÊTS, non daté - Connaître et gérer les mares forestières : guide régional Bretagne, 31 p.
- OFFICE NATIONAL DES FORÊTS, Octobre 2007 – Réaliser un guide technique : la gestion des mares forestières de plaine, 1 p.
- OSDOIT C., non daté – Adapter ses traitements au risque parasitaire, Groupement de la Défense Sanitaire du Cheptel Ornaï, 3 p.
- PARC NATUREL RÉGIONAL DES MARAIS DU COTENTIN ET DU BESSIN, Septembre 2003 – L'entretien des fossés : fiche technique n°1, 2 p.
- PARC NATUREL RÉGIONAL DES MARAIS DU COTENTIN ET DU BESSIN, Septembre 2003 – Restauration des landes à bruyères : Fiche technique n°1, 2 p.
- PARC NATUREL RÉGIONAL DES MARAIS DU COTENTIN ET DU BESSIN, non daté – L'entretien des mares de gabion : Fiche technique n°2, 2 p.
- PARC NATUREL RÉGIONAL DES MARAIS DU COTENTIN ET DU BESSIN, non daté – La restauration et l'entretien des pannes dunaires : Fiche technique n°2, 2 p.
- PICHARD G., Septembre 2004 – Les forêts humides (ripisylves et forêts marécageuses) : des milieux patrimoniaux justifiant une sylviculture raisonnée, Centre régional de la propriété forestière de Bretagne, 7 p.
- PICHON P., Juillet 1992 – Étude des systèmes d'exploitation des landes (fauchage et parcours), OGAF Agriculture Environnement, Département du Finistère, 26 p.
- PRIOD B., non daté – Stockage à la source : Recensement des actions de stockage de l'eau en amont des bassins hydrographiques, WWF, 58 p.
- QUÉRÉ E., MAGNANON S., RAGOT R., GAGER L., HARDY F., Janvier 2009 - Atlas de la flore du Finistère, flore vasculaire, Conservatoire botanique national de Brest, 693 p.
- QUINTY F. et ROCHEFORT L., 1997 – Guide de restauration des tourbières, Université de Laval, 13 p.
- SINNASSAMY J.-M., MAUCHAMP A., 2001 – Roselières : gestion fonctionnelle et patrimoniale, ATEN, cahier des charges n° 63, 96 p.

SOLTNER D., non daté - Rénover et reconstruire les talus : le guide du Conseil général du Finistère, Conseil général du Finistère, 12 p.

SOULAS C., HAMM A., JUND S., Janvier 2010 – Guide de gestion des travaux de renaturation des émissaires agricoles (ruisseaux et fossés) de plaine sur le bassin Rhin-Meuse, Comité de Bassin Rhin-Meuse, 46 p.

STEYAERT P., MERIAU S., MIOSSEC G., Septembre 2003 – Éleveurs de bovins sur les prairies des marais atlantiques , Forum des Marais Atlantiques, 20 p.

SYNDICAT MIXTE DES ESPACES LITTORAUX DE LA MANCHE, Novembre 2008 – Les landes : un pâturage sain et économique pour vos brebis !, 2 p.

SYNDICAT MIXTE DES ESPACES LITTORAUX DE LA MANCHE, Décembre 2008 – Synthèse des opérations expérimentales de restauration et d'entretien par le pâturage, 15 p.

THÉVENET P., Août 2010 – L'écho des forêts n°58, Centre régional de la propriété forestière de Midi-Pyrénées, 8 p.

VIAUD V., Mai 2004 – Organisation spatiale des paysages bocagers et flux d'eau et de nutriments. Approche empirique et modélisations, Thèse, ENSA Rennes, 286 p.

VINCENT C., HOLDER E., Août 2008 – Synthèse bibliographique de dix ans d'étude du pâturage sur les landes du Cragou (29), Bretagne Vivante, 80 p.

# Annexe 4 - Typologie des habitats humides

243

Annexes

INTITULÉ	Description sommaire	Type de zone humide
<b>Dunes</b>		<b>Zones humides littorales</b>
Dépressions humides intradunales	Zones humides situées en arrière-dune. Les zones humides comportent des végétations variées, allant des végétations aquatiques aux roseilières et bas-marais. (exclu ici : forêts et fourrés)	P
Fourrés dunaires	Forêts des arrière-dunes fixées et des dépressions humides arrière-dunales. Elles constituent le climat de la végétation dunaire.	P
Forêts et boisements dunaires	Végétations des marais littoraux soumises à l'influence des marées. Selon le niveau topographique, la périodicité et la durée des inondations par l'eau de mer est variable. Les végétations du schorre sont soumises aux marées. Selon la situation topographique et par conséquent la durée et la fréquence des inondations par l'eau de mer, on distingue des groupements du bas, moyen et haut schorre.	ZH
<b>Végétation des marais littoraux</b>		<b>Zones humides littorales</b>
Végétations du schorre		ZH
Végétations du contact dune-pré salé		ZH
<b>Prairies subhalophiles</b>	Ces prairies se développent sur d'anciens schorres colmatés, argileux à argilo-limoneux. Le sol, plus ou moins riche en sel, est gorgé d'eau en hiver et peut s'assécher en période estivale. Les prairies qui sont en contact avec des marais littoraux peuvent être inondées exceptionnellement lors des grandes marées.	<b>Zones humides littorales</b>
Prairies subhalophiles nord-atlantiques	Prairies des polders et des marais saumâtres du littoral nord-atlantique. Ces prairies se développent sur d'anciens schorres colmatés, argileux à argilo-limoneux.	ZH
<b>Végétations aquatiques des eaux salées et saumâtres</b>	Végétations des plans d'eau littoraux saumâtres et des eaux marines	<b>Plans d'eau, étangs et mares</b>
Herbiers saumâtres		A
<b>Végétations aquatiques des eaux douces</b>		<b>Plans d'eau, étangs et mares</b>
Végétations flottantes non enracinées	Végétations annuelles à lentilles d'eau et autres plantes non enracinées des eaux stagnantes à faiblement courantes.	A
Végétations plus ou moins immergées, enracinées la majeure partie de l'année (inclus : végétations à cératophylles)		A
<b>Végétations amphibies</b>	Végétations des milieux inondés une partie de l'année. Caractéristiques des berges d'étangs et des cours d'eau, se rencontrent parfois également dans des dépressions temporairement inondées. Certaines végétations de ce groupe d'habitats peuvent se développer dans des conditions aquatiques, mais elles se développent toujours dans des eaux peu profondes, n'excédant pas 10 cm de profondeur.	<b>Végétations rivulaires et ceintures de plans d'eau</b>
Végétations amphibies pionnières, dominées par des plantes annuelles		ZH
Végétations amphibies dominées par des plantes vivaces	Végétations vivaces des bords d'étangs et de cours d'eau, parfois également présentes dans des dépressions temporairement inondées. Les végétations sont caractérisées soit par des grandes hélophytes (roseilières), soit par des espèces "jonciformes" comme la Littorelle. Sont exclues ici : les végétations des tourbières (présence de sphagnum, dans "tourbières et bas-marais"), les forêts inondables (dans "forêts") et les végétations des fissures rocheuses suintantes (dans "rochers").	ZH
<b>Prairies humides</b>	Communautés pérennes herbacées des zones engorgées ou inondables	<b>Prairies humides</b>
Prairies humides eutrophes et mésotrophes	Communautés pérennes herbacées méso à eutrophes héliophiles influencées par l'homme des zones engorgées ou inondables	ZH

Prairies humides oligotrophes	Communautés pérennes herbacées oligotrophes héliophiles faiblement influencées par l'homme des zones engorgées ou inondables	ZH
<b>Mégaphorbiaies rivulaires</b>	Communautés héliophiles, hautes et denses des grandes herbes luxuriantes des sols engorgés à inondables riches en éléments nutritifs	Végétations rivulaires et ceintures de plans d'eau
Mégaphorbiaies estuariennes	Mégaphorbiaies des suinterments d'eau douce et des hauts d'estuaires rarement atteints par les marées	ZH
Mégaphorbiaies non estuariennes	Mégaphorbiaies des secteurs intérieurs alimentés en eau douce	ZH
<b>Prairies mésophiles</b>	Communautés pérennes herbacées méso à eutrophes héliophiles dominées par les graminées vivaces et influencées par l'homme. Se développent sur des milieux drainants bien pourvus en eau	Potentiellement : Zones humides transformées/dégradées
<b>Pelouses</b>	Communautés herbacées héliophiles spontanées peu influencées par l'homme	Prairies humides
Pelouses vivaces	Pelouses vivaces primaires ou secondaires dominées par les hémicryptophytes	P
<b>Landes</b>	Landes des climats atlantiques (toutes les landes de Basse-Normandie, Bretagne, Pays de la Loire)	Landes, tourbières et bas-marais
Landes littorales (substrats non sableux)	Landes rases se développant sur les plateaux des falaises maritimes. Il s'agit de landes à très faible dynamique, considérées généralement comme des landes primaires.	P
Landes atlantiques non littorales	Landes intérieures généralement secondaires, caractérisées par les ajoncs et les bruyères.	P
<b>Ourliets et franges forestières</b>	Végétations herbacées des lisières forestières ou des formations préforestières	Bois humides et végétations forestières
Ourliets nitrophiles	Formations herbacées nitrophiles des lisières forestières	P
Ourliets préforestiers	Formations herbacées héliophiles des lisières forestières	P
<b>Fourrés</b>	Formations arbutives de fourrés ou de manteaux forestiers	Bois humides et végétations forestières
Fourrés mésophiles à xérophiles	Formations arbutives des sols frais aux sols à déficit hydrique marqué	P
Fourrés humides	Formations arbutives sur sols inondés au moins une partie de l'année	ZH
<b>Forêts</b>	Boisements caducifoliés ou mixtes présentant un fonctionnement naturel ou semi-naturel	Bois humides et végétations forestières
Forêts mésophiles acidiphiles	Forêts mésophiles sur sols siliceux ou argiles décarbonatées	P
Forêts humides	Boisements d'aulnes ou de saules franchement hygrophiles installés sur des alluvions inondables ou gorgés d'eau quasiment en permanence	ZH
<b>Tourbières</b>		Landes, tourbières et bas-marais
Tourbières à sphaignes	Végétation des bombements de sphaignes des tourbières acides	ZH
Ouvertures sur substrat tourbeux	Pelouses ouvertes hydro-hygrophiles des petites flaques des marais méso-oligotrophes acides des climats froids	ZH
Tremblants	Ceintures des tremblants turfigènes des sols tourbeux acides à faiblement basiques à niveau d'eau stable	ZH
<b>Bas marais</b>	Végétations des dépressions se développant sur des sols anoxiques méso à oligotrophes	Landes, tourbières et bas-marais
Bas marais acides	Marais mésotrophes des sols tourbeux à paratourbeux à caractère acide marqué dominés par les Laïches	ZH
Bas marais alcalins	Marais oligo-mésotrophes des sols alcalins tourbeux à minéraux	ZH
<b>Végétations rudérales</b>	Végétations nitrophiles rudérales, liées à l'activité humaine. Caractéristiques des cultures, friches et des bords de chemins. Ne sont pris en compte ici que les végétations des sols secs et mésophiles, les végétations nitrophiles des zones humides sont traités dans le paragraphe "mégaphorbiaies humides".	Zones humides transformées/dégradées
Végétations vivaces	Végétations dominées par les plantes vivaces.	P

# Annexe 5 - Ecobilan des itinéraires techniques: méthode de calcul

## Elements de réflexion pour les écobilans

### 1- Les termes du bilan carbone

Les paramètres à prendre en compte pour un écobilan (type bilan carbone) des itinéraires techniques sont a priori :

- l'énergie consommée pour réaliser les outils, d'une part, et les porte-outils, d'autre part (amortissable sur x années ou x heures de travail), traduite par les facteurs d'émission (souvent exprimés en Kg CO2 par unité de poids) auxquels est associé un niveau d'incertitude ;
- l'énergie liée à l'utilisation du matériel (consommation de carburant). Plusieurs postes doivent être considérés :
  - > acheminement du matériel (transport),
  - > durée des travaux,
  - > type de travaux : besoin de puissance par rapport à l'outil utilisé, mais aussi par rapport aux difficultés du terrain (cf. ci-après).

### 2- Les spécificités des travaux en zones humides

L'analyse des différents itinéraires techniques révèle que les facteurs de variation sont multiples :

- au niveau de la nature des travaux :
  - > le souhait est de pouvoir examiner, selon une même grille d'écobilan, des chantiers aussi différents qu'une fauche, un étrépage, la réalisation d'un platelage en bois, etc.,
- au niveau des matériels :
  - > type d'outils (porté, tracté) et gamme de taille d'outils, induisant des besoins en puissance très variables,
  - > outils pouvant être acheminés par le porte-outil ou requérant une remorque voire un plateau, etc.,
- au niveau des chantiers :
  - > taille et forme des parcelles induisant des contraintes sur le dimensionnement du matériel et le rendement du chantier,
  - > distance à parcourir pour accéder aux sites des travaux,
  - > difficultés liées aux conditions de déroulement du chantier, en fonction notamment de la portance des sols (enlèvement de matériel ou nécessité de

recourir à un matériel plus puissant), des contraintes associées à la configuration du terrain naturel (trous d'eau, affleurements de blocs rocheux, etc.), etc.,

Dans ces conditions, et au vu de ces sources de variation, au calcul arithmétique d'un paramètre est associé un risque non négligeable de cumul de sources d'erreurs.

### 3 - En pratique : les choix opérés

Afin de s'affranchir de ces multiples sources de variation, c'est une approche « simplifiée » de l'écobilan qui a été privilégiée. Il s'est alors agi de rechercher un paramètre discriminant les itinéraires techniques selon le poids de l'énergie mise en œuvre (utilisée et amortissable).

C'est le nombre d'intervention (= nombre d'outils à mettre en œuvre) qui est apparu le plus représentatif. En pratique, afin de tenir compte des besoins en puissance assez variables de chaque outil, c'est la somme de ces besoins qui a été retenue pour quantifier le paramètre écobilan.

Pour les outils « portés » par un tracteur, seul le besoin de puissance de l'outil a été pris en compte (la puissance des tracteurs mis en œuvre est plutôt le reflet de choix individuels d'équipements). Corrélativement, pour les outils « non portés », le besoin en puissance lié à leur acheminement sur le chantier n'a pas été pris en compte.

Pour les outils autoportés, c'est la puissance globale de l'engin qui a été retenue.

Remarque : les écobilans ne concernent pas les itinéraires ne nécessitant pas de consommation de carburant.

Dans tous les cas, et pour éviter un biais dans la comparaison entre les itinéraires, c'est une gamme d'outils de taille moyenne qui a été retenue.

### Les classes d'écobilan

CLASSE D'ÉCOBILAN	BESOINS EN PUISSANCE PAR ITINÉRAIRE
A	Inférieur ou égal à 80 CV
B	80 - 130 CV
C	130 - 180 CV
D	180 - 230 CV
E	Supérieur à 230 CV

# Annexe 6 - Rigoles : conditions de mise en œuvre et contexte réglementaire

## GESTION ET ENTRETIEN DES PRAIRIES HUMIDES

### 1. Opérations d'entretien admissibles sous certaines conditions

#### **Type de zones concernées :**

Sont concernées les prairies humides.

Sont exclues les tourbières, zones de marais et zones à habitats protégés ou spécifiques (PPC).



Prairie humide

#### **Mode gestion :**

Entretien par pâturage et fauche, l'objectif étant de maintenir une strate herbacée riche et diversifiée et de limiter le développement d'espèces invasives.

**Objectifs des travaux d'entretien :**

- Rendre la parcelle accessible aux animaux et aux engins de fauche notamment au printemps, par une évacuation temporaire de l'excédent hydrique, sans assèchement ni destruction de la zone humide.
- Satisfaire aux obligations d'entretien minimal des terres, définies par la conditionnalité PAC selon les dispositions de l'article 18 de l'A.P n° 2009-0696 du 14/05/2009 :  
*« l'entretien des prairies humides admissibles doit être réalisé de manière à maintenir une strate herbacée riche et diversifiée et doit permettre d'éviter l'infestation et la prolifération d'espèces envahissantes telles que définies à l'annexe 3.  
La parcelle doit être accessible en tout point pour un entretien par pâturage, fauche ou broyage notamment en période sèche. »*

**Nature des travaux d'entretien :**

- Entretien du réseau de circulation existant (« rigoles » d'une profondeur maximale d'environ 20 cm et fossés périphériques), par curage, dans le respect du profil initial.
- Rétablissement ponctuel des réseaux existants.



Exemple de « rigole »



**Rototrancheuse en action**



**Résultat : rigole d'environ I : 15 cm x P : 15 cm**

**Principes et règles à respecter :**

- Maintien de la fonctionnalité de réseaux existants sans remise en cause des caractéristiques de la prairie humide ;
- Tout surcreusement est proscrit.

**Modalités et précautions à prendre :**

- Utiliser un matériel adapté permettant de limiter l'atteinte à la prairie humide lors de la mise en œuvre des opérations d'entretien.

**2.Travaux ou opérations ne pouvant être autorisés**

- Tout nouveau drainage par fossé ou canalisation conduisant à l'assèchement d'une zone humide entraînant la disparition totale ou partielle de cette zone ;
- Retournement de prairie humide ;
- Tous travaux de mise en eau ou de remblaiement de zone humide.

**Rappel des préconisations générales du guide concernant le drainage superficiel et temporaire par des rigoles**

Il existe en Finistère une « tolérance » pour l'entretien de rigoles en zones humides. Cette tolérance a fait l'objet d'une note de la DDTM et présentée ci-dessus et qui a été réalisée en concertation avec la Chambre d'agriculture. Les rigoles contribuent à un drainage temporaire superficiel de la zone humide. Elles ne doivent pas être mises en œuvre ou maintenues sur des prairies ayant 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. Dans tous les cas, il est nécessaire de conserver une circulation d'eau relativement lente pour que les processus d'autoépuration puissent se faire.

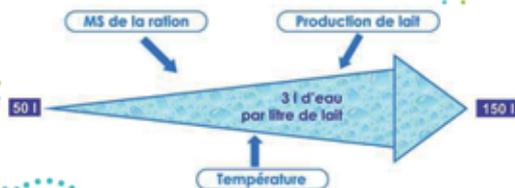
# Annexe 7 - Abreuvement du bétail : fiche technique

## Les zones humides, support d'une agriculture durable

### ABREUVEMENT AU CHAMP : d'autres solutions que le ruisseau

#### Besoins en eau au pâturage

Différents facteurs influent sur la consommation.



#### Quelle réserve d'eau prévoir ?

Un troupeau de vaches en lactation : bac de 800-900 litres pour un troupeau de 50 à 60 vaches laitières.



#### Quels sont les risques sanitaires pour le troupeau qui boit directement dans un ruisseau ?

Ils sont au nombre de trois :

- **parasitaires** par la douve car la présence de limnées est favorisée par les zones de piétinement humides.
- **toxiques** par la ciguë car les racines toxiques sont découvertes quand le niveau de l'eau baisse.
- **infectieux** : les ruisseaux qui passent de ferme en ferme peuvent véhiculer de nombreux agents infectieux, bactéries ou virus et contaminer le troupeau : salmonelles, colibacilles pathogènes, paratuberculose, entérotoxémie... dans la mesure où les terres et/ou les animaux situés en amont sont eux-mêmes contaminés et excréteurs.

#### Repères

- Au cours de sa vie et de ses cycles, les besoins en eau d'un bovin varient de **50 à 150 litres par jour pour une vache en période de lactation**. La teneur en matières sèches de la ration, la production de lait, le climat influent sur la consommation d'eau. Par comparaison :
  - un **cheval** boit de **20 à 70 litres par jour**,
  - une **jument** de **15 à 30 litres de plus par jour**,
  - une **grande génisse** ou une **vache** boit de **15 à 20 litres par minute**,
  - 50 % de l'eau est bue entre 15 et 20 heures,
  - enfin, les bovins se déplacent par groupe représentant 10 à 15 % de l'effectif total du troupeau au pâturage.

⇒ Un petit groupe d'animaux en croissance : un **point d'abreuvement pour 10 à 12 bovins** (pompe de prairie).

#### Où prélever l'eau ?

Recommandations et commentaires rapides :

- **au réseau d'eau potable** : prix de l'eau élevé mais qualités bactériologiques et chimiques sécurisées,
- **par forage** : déclaration annuelle obligatoire des prélèvements auprès de l'Agence de l'Eau,
- **au puits** : attention au débit qui doit être suffisant toute l'année,
- **dans une source** : à protéger du piétinement des animaux,
- **dans une rivière** : la qualité de l'eau est plus aléatoire.

**NB** : forage, puits, source : il faut réaliser une analyse d'eau par an au minimum.



## Quelles sont les solutions adaptées à l'abreuvement au champ ?

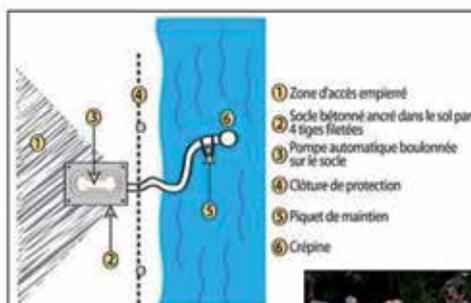
### La pompe à museau

- **Capacité** : 10 à 12 bovins par pompe.
- S'adapte à la **quasi-totalité des cours d'eau**, même petits affluents.
- **Adaptée au pompage des sources ponctuelles, puits.**
- **Déplacement possible.**
- **Coût** : 210 € TTC (pompe et crépine) + coût installation de 80 à 300 € TTC (socle bétonné + fourniture + pose de clôture + fixation de la crépine + empierrement éventuel de l'accès).

#### Attention !

- **au dénivelé maximal** : 7 mètres (préconisations constructeurs),
- **à garantir l'immersion de la crépine** même en conditions d'étiage sévère,
- **à l'effet barrage pour créer une petite réserve d'eau** : rester en deçà des 35 cm (seuil autorisation),
- **stabiliser la zone d'abreuvement** pour éviter la dégradation par le piétinement répété du troupeau et les ruissellements vers le cours d'eau.

**Sa limite** : matériel pas adapté aux vaches laitières en production (pas assez de débit).



### Le bac alimenté en gravitaire

- **Capacité à prévoir** : 10 à 15 litres par bovin.
- **Prélèvement dans cours d'eau ou source.**
- **Dénivelé nécessaire** : 1 kg de pression pour 10 mètres de dénivelé.
- **Prévoir flotteur à niveau constant** ou tuyau trop plein au cours d'eau.
- **Coût** : 160 € TTC le bac 800 litres avec flotteur à niveau constant + 1,20 € TTC le ml de tuyau.

**Sa limite** : trouver un site adapté (distance et pente) et nettoyer régulièrement les bacs.



Bac d'abreuvement



Flotteur à niveau constant

**Contacts** : Sylvie FICHE, tél. 02 98 96 37 29 et Pascal LE CŒUR, tél. 02 98 26 83 16

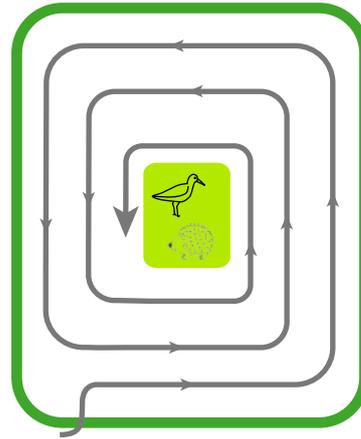


#### Le programme européen WATER

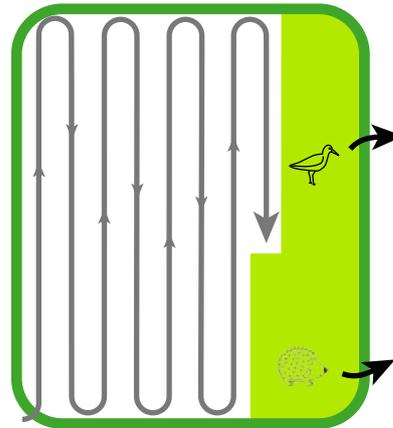
Rassemblant de nombreux partenaires bretons et anglais, W.A.T.E.R a pour objectif la production de références techniques et économiques, de méthodes et d'outils à destination des gestionnaires des zones humides.

La Chambre d'Agriculture du Finistère s'est ainsi concentrée sur l'étude de la gestion agricole actuelle des zones humides et la recherche de pistes d'amélioration. Il est possible d'accéder au travail déjà réalisé dans l'onglet dédié au programme sur <http://www.synagri.com>

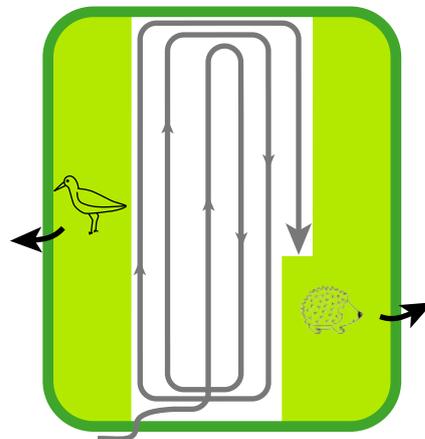
# Prise en compte de la faune lors du broyage ou de la fauche



Les animaux évitent de fuir vers l'extérieur et vers les secteurs fauchés où ils se sentent à découvert. Une fauche de l'extérieur vers l'intérieur de la parcelle tend à conduire les animaux au centre de cette dernière et à les piéger.



1- Faucher la parcelle en bandes, d'un bout à l'autre.



2- Commencer par faucher une bande centrale, puis faucher autour de cette bande vers l'extérieur de la parcelle.

**Le présent projet de guide a été rédigé et mis en forme par :**

Bureau d'études CERESA  
Morag LE BLÉVEC, Hervé DALLEMAGNE et Catherine PORCHER-DÉCHAR  
Cartographie Anne-Lise POEYS et Emmanuel BOUILLÉ

Avec la collaboration dans le domaine du machinisme et du matériel de :  
FRCUMA  
Jérôme LENOUEVEL et Sylvain JUDEAUX  
FDCUMA du Finistère  
Alain LAUREC et Garvan CORNEC

**Sous la direction de la CAMA- Zones humides du Finistère :**

Conseil départemental du Finistère  
Pierre THULLIEZ  
Forum des marais atlantiques  
Anaëlle MAGUEUR

**Crédits photographiques :**

CERESA : Morag LE BLEVEC, Guillaume LOAC, Hervé DALLEMAGNE  
FRCUMA : Sylvain JUDEAUX  
FDCUMA : Alain LAUREC  
Emmanuel HOLDER – Bretagne vivante  
Stéphane MARC - ONF  
Sylvain PALIGOT - Syndicat mixte du Trégor  
Brest Métropole Océane (BMO)  
Conseil départemental du Finistère  
Forum des marais atlantiques  
Jérémy BOURDOULOUS et Marie-Claire RÉGNIER – Parc naturel régional d'Armorique (PNRA)  
Gwendoline LE CUNFF – Association Vallée du Léguer  
Caroline GUEGAIN – SMEGA  
Cédric JAMET – CŒUR Émeraude  
Loïc MENAND – Communauté de communes du Pays Fouesnantais (CCPF)

**PAO :**

Conseil départemental du Finistère / DAEEL / SENP

---

Rédigé par :



Aidé par :



---

Réalisé en partenariat avec :



**Finistère**

*Penn-ar-Bed*

LE DÉPARTEMENT



**Conseil départemental du Finistère  
Service des espaces naturels et des paysages**

32, bd Duplex - CS 29029 - 29196 Quimper cedex

Tél. 02 98 76 21 48 - Fax 02 98 76 24 60

Courriel : [senp@finistere.fr](mailto:senp@finistere.fr)

**finistere.fr**