

Faire pâturer les tourbières alcalines : entre gestion conservatoire et impacts



Préface

La région Hauts-de-France et la région wallonne abritent de nombreuses tourbières alcalines qui présentent une très grande valeur pour leurs patrimoines naturels, la qualité de la ressource en eau, la beauté des paysages, les loisirs, l'atténuation des inondations, le stockage carbone et plus globalement pour l'adaptation au changement climatique : les vallées de la Somme et de l'Avre, les marais arrières-littoraux picards, les tourbières de Vred et de Marchiennes au sein des vallées Scarpe-Escaut, les marais de Sacy dans l'Oise, les marais de la Souche dans l'Aisne, la vallée de la Semois, etc.

Au sein de ces tourbières, le pâturage a permis et permet encore de maintenir des milieux à végétations herbacées. Le LIFE Anthrofopens souhaite assurer leur conservation en développant des modes de gestion adaptés à ces habitats. La rédaction d'un guide sur le pâturage et l'herbivorie était donc une évidence.

Nourri des retours d'expériences du Programme de Maintien de l'Agriculture en Zones Humides lancé et accompagné dès 2009 par l'Agence de l'Eau Artois-Picardie et des actions/expérimentations menées dans le cadre du LIFE Anthrofopens, ce guide sera un apport important pour bien identifier et partager les enjeux de conservation des tourbières et les confronter aux savoir-faire de certains éleveurs.

Grâce aux nombreux témoignages et retours d'expériences, ce guide sera également une aide précieuse pour le dialogue et le partage d'objectifs entre les éleveurs/techniciens agricoles et les gestionnaires d'espaces naturels pour mieux reconnaître la valeur agricole de ces milieux et diffuser plus largement ces savoir-faire.

Gageons que la mobilisation de tous les acteurs puisse permettre la préservation des tourbières alcalines !

Isabelle Matykowski
Directrice Générale
Agence de l'Eau Artois-Picardie



Les tourbières alcalines, véritables joyaux de notre patrimoine naturel, jouent un rôle indispensable pour la biodiversité et la régulation des cycles du carbone ; leur présence importante dans le nord de la France et la Wallonie constitue un enjeu majeur de préservation. Voilà pourquoi le Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France s'investit depuis des décennies dans leur protection. C'est donc logiquement que notre association s'est lancée le défi de monter, avec de nombreux partenaires que je remercie, un vaste projet européen : le LIFE Anthrofopens. Celui-ci aura permis un travail partagé sur ces milieux exceptionnels.

Cinq guides, fruits d'un travail collaboratif et d'une expertise pointue, - dont vous avez l'un des numéros entre les mains - vous invitent à découvrir ces écosystèmes fragiles, leur gestion et les actions de restauration menées dans le cadre du LIFE Anthrofopens.

Ensemble, grâce à l'engagement collectif, nous pouvons préserver ces milieux essentiels pour les générations futures.

Christophe Lépine
Président du Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France
Président de la Fédération des Conservatoires d'espaces naturels



Publication :
Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France

Directeur de publication : Christophe Lépine

Réalisation :
Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France,
Conservatoire Botanique National de Baileul, Syndicat Mixte Baie
de Somme – Grand Littoral Picard, Syndicat Mixte Oise-Aronde,
Chambre d'agriculture, Agence de l'eau Artois-Picardie, Natagora,
Fédération des Conservatoires d'espaces naturels, Parc Naturel
Régional Scarpe-Escaut

Conception graphique et mise en page :
H. Galipot, M. Héraude.

Contributions :
Adam D., Alderweireld F., Caron N., Coulombel R., Czerniak L.,
Dromard V., Dulondel Y., Gaudard J., Gazaix A., Janczak A.,
Palopoli C. (Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France,
Conservatoire Botanique National de Baileul, Conseil Départemental
de l'Oise, Parc Naturel Régional Scarpe-Escaut, Tour du Valat)

Illustration de couverture : *Schoenus nigricans* dans les marais de
Sacy © A. Berquer
Illustration quatrième de couverture : Marais d'Eaucourt sur Somme
©M. Franquin

Financement du LIFE Anthropofens :
LIFE18NAT/FR/000906



Imprimé par : DB Print

Date de publication : Décembre 2024

Citation recommandée :
Franquin M., Berquer A., Castelli M., Gérard K., Hummel J.,
Blondel B., Demarthe AL., Mairesse JL., Opdekamp W., Pencoat-
Jones A., Vandendriessche M., Chombart C., Daubresse R., James
M., Duran P., 2024. Faire pâture les tourbières alcalines : entre
gestion conservatoire et impacts. LIFE Anthropofens, *Conservatoire
d'espaces naturels des Hauts-de-France*, Boves. 52p

Pour citer un article, merci de citer le titre de l'article concerné et
ses auteurs et autrices.

Exemple :

Berquer A., 2024. Pâture, pourquoi et comment ? Clef d'aide à la
prise de décision. In Faire pâture les tourbières alcalines : entre
gestion conservatoire et impacts, LIFE Anthropofens, *Conservatoire
d'espaces naturels des Hauts-de-France*, Boves, Chapitre 1.2: 12-14

Sommaire

Présentation générale du contexte des tourbières alcalines	4
Présentation du LIFE Anthrofens	5
Carte	6
Le pâturage dans les tourbières des Hauts-de-France et de Wallonie	8
1. Le pâturage en tourbière alcaline	10
1.1 État de l'art	10
1.2 Pâture, pourquoi et comment ? Clef d'aide à la prise de décision de pâture les tourbières	12
2. Modalités du pâturage en tourbière alcaline	15
2.1 Quelles cibles, quels objectifs ?	15
2.2 Retour d'expérience : Marais de la Haute-Semois	18
2.3 Effets et conséquences des variations de niveau d'eau et autres caractéristiques physiques	20
2.4 Retour d'expérience du pâturage par les Buffles d'eau en tourbière alcaline : un bilan mitigé	22
2.5 Intérêt du pâturage mixte en milieu tourbeux - Exemple de la 5ème renclôture en Basse Vallée de la Somme	26
2.6 Retour d'expérience : Le choix d'une race bovine régionale, la Rouge Flamande, pour le pâturage de la Tourbière de Vred (59)	28
3. Restaurer et équiper des sites pour le pâturage en tourbière	30
3.1 Mise en place du pâturage : considérations et particularités techniques	30
3.2 Retour d'expérience de création de parc de pâturage : Marais communal de Mareuil-Caubert	34
3.3 Retour d'expérience de création de parc de pâturage : Tourbière de Vred (59)	36
4. Vivre du pâturage en tourbière : comment allier rentabilité économique et préservation des tourbières ?	38
4.1 Intérêts et apports du réseau Pâture'Ajuste pour mieux travailler avec des éleveurs sur des espaces naturels gérés et notamment des tourbières	39
Témoignages sur la Réserve Naturelle Régionale de la tourbière de Vred	41
4.2 Retour d'expérience : EARL des Annelles, Christophe Labis, un système d'élevage viable en tourbière et milieux naturels grâce à la vente directe	42
4.3 Retour d'expérience : Ferme du Lycée agricole du Paraclet, un élevage majoritairement en tourbière qui s'appuie sur les aides (MAEC) et la vente directe	44
4.4 Comment allier rentabilité et bonne gestion écologique - Exemple des Buffles d'eau du Syndicat Mixte Oise-Aronde	46
5. Évaluation des impacts du pâturage en tourbière alcaline	48
Bibliographie	50



Présentation générale du contexte des tourbières alcalines

Auteur : Matthieu JAMES (Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France)

Ci-dessus : Marais d'Eclusier-Vaux
©F. HELIN

Parmi les différents types de milieux humides qui existent, les tourbières se différencient des autres et se caractérisent soit comme milieu humide, soit comme milieu humide où de la tourbe est présente en surface sur 10 cm d'épaisseur ou plus (approche pédologique) (IUSS Working Group WRB, 2015). Dans tous les cas, pour préserver la tourbe, il est nécessaire d'y avoir un engorgement quasi-permanent du sol, par une eau pauvre en oxygène et en nutriments. Ce sont des écosystèmes fragiles, en particulier dans un contexte de changement climatique et dépendant du partage de la ressource en eau avec les autres usages.

Les tourbières peuvent être notamment définies selon leur pH, soit acide (pH entre 3 et 5,5), soit alcalin (pH entre 5,5 et 8). Cette caractéristique est fortement influencée par la composition chimique de l'eau qui alimente la tourbière et son origine. Pour les tourbières des Hauts-de-France et de Wallonie, la plupart d'entre elles sont principalement alimentées par des eaux issues des nappes d'eau souterraines, eaux souvent issues du socle crayeux du Bassin parisien, qui les enrichit en calcium et donne ce caractère alcalin aux tourbières.

Lorsqu'ils ne sont pas perturbés, ces milieux naturels assurent plusieurs fonctions essentielles : accueil d'une biodiversité inféodée à ces écosystèmes, régulation des cycles de l'eau (tamponnage des crues et des sécheresses), stockage de carbone, patrimoine archéologique, etc. (Décultot et al., 2024).

Les Hauts-de-France et la Wallonie abritent de vastes zones tourbeuses comme les Marais de Sacy (FR-60), la vallée de la Somme et ses affluents (FR-80), le Marais Audomarois (FR-59/62), les Marais de la Souche (FR-02), la Plaine de la Scarpe et de l'Escaut (FR-59), ou encore la Vallée de la Semois (BE). Parmi ces dernières, certaines sont même reconnues internationalement, en particulier comme zones humides d'importance internationale par la Convention de Ramsar ou comme site Natura 2000. Plusieurs dizaines de milliers d'hectares de milieux tourbeux sont présents dans ces deux régions.

Malheureusement, ces tourbières sont majoritairement perturbées. En effet, elles ont été occupées et aménagées pour les activités humaines depuis l'Antiquité : changement d'utilisation (culture agricole et populiculture, urbanisation), exploitation de la tourbe (par le tourbage), déprise agricole, canalisation des cours d'eau, création de systèmes de drainage, etc.

Ces actions ont pour effet de bouleverser complètement le fonc-

tionnement du site ou de le détruire directement. La principale conséquence est la minéralisation des tourbes, dégradation irréversible, qui entraîne notamment une modification de la composition chimique des sols, des phénomènes de subsidence, du relargage massif de gaz à effet de serre et une perte de biodiversité.

En France, 87% des zones humides présentes au XVIII^e siècle avaient été perdues en 2000, dont 50% rien qu'au XX^e siècle. La disparition des milieux humides est 3 fois plus rapide que la déforestation (Global assessment on biodiversity and ecosystem services, IPBES, 2019).

Des initiatives existent pour restaurer et préserver ces milieux naturels, dont à titre d'exemple : le Plan Régional d'Action en faveur des Tourbières, la labellisation Ramsar, les politiques foncières en faveur des milieux naturels ou encore le LIFE Anthropofens.



Vallée de la Maye
©F. HELIN

Présentation du LIFE Anthropofens

Le LIFE Anthropofens a pour objectif principal de restaurer les conditions qui permettront l'amélioration de l'état de conservation de **480 ha de milieux tourbeux alcalins sur 13 sites Natura 2000 des Hauts-de-France et de Wallonie**.

Il est décliné en 3 sous-objectifs :

- assurer la conservation des habitats tourbeux alcalins ;
- préserver les différents stades d'évolution des milieux tourbeux et développer des modes de gestion visant l'amélioration de l'état de conservation de l'ensemble des habitats des tourbières alcalines ;
- mettre en réseau les gestionnaires de tourbières des Hauts-de-France et de Wallonie.

Plus précisément, il vise à restaurer **6 habitats d'intérêt communautaire** au titre de la Directive européenne Habitats-Faune-Flore : les Prairies humides calcaires à Molinie bleue (6410), les Tourbières de transition (7140), les Marais calcaires à Marisque (7210* - HIC prioritaire), les Tourbières basses alcalines (7230), les Tourbières boisées (91D0* - HIC prioritaire) et les Aulnaies-frênaies alluviales à hautes herbes (91E0* - HIC prioritaire).

Depuis 2019 jusqu'en 2026, **9 structures des Hauts-de-France et de Wallonie** mettent en œuvre un programme d'actions pour atteindre cet objectif, mettant à profit leurs expertises et leur complémentarité.

Il s'agit du Conservatoire botanique national de Bailleul, du Conservatoire du littoral, du Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France, du Département de l'Oise, de la Fédération des conservatoires d'espaces naturels, de Natagora, du Parc Naturel Régional Scarpe-Escaut, du Syndicat Mixte Baie de Somme Grand Littoral Picard et du Syndicat mixte Oise-Aronde.

Le programme est soutenu par **6 partenaires financiers** : l'Union européenne (programme LIFE), l'Agence de l'Eau Artois-Picardie, l'Agence de l'eau Seine Normandie, l'Office Français de la Biodiversité, le Département de l'Oise et la Fondation Coca-Cola. Il bénéficie également de l'accompagnement de **5 partenaires institutionnels et techniques** : l'EPTB Somme-AMEVA, la DREAL Hauts-de-France, la Région Hauts-de-France, le Département de la Somme et le Département de l'Aisne.

Le LIFE Anthropofens bénéficie d'un budget total de 18,7 millions d'euros afin de mettre en œuvre des actions réparties dans trois grands domaines :

- l'étude scientifique et le suivi de différents paramètres pour améliorer la connaissance des milieux, de leur fonctionnement et évaluer l'impact des travaux (état de conservation des habitats naturels, fonctionnement écohydrologique, état des tourbes, etc.)
- la réalisation d'importants travaux pour restaurer le bon état écologique des milieux tourbeux et leur fonctionnement et préparer une gestion à long terme de ces espaces (étrépage/ décapage sur 24 ha, pose de 8 équipements de gestion des niveaux d'eau, neutralisation de 4,8 km de fossés de drainage, fascinage de 600 m de berges avec implantations d'espèces ingénierues pour reconstituer des tremblants, déboisement de 141 ha avec rognage de souches ou essouffrage, fauche avec exportation de 89 ha, pose de clôture et d'équipement pour le pâturage pour 86 ha pâturable, aménagement de 2 sites pour l'ouverture au public, etc.)
- la communication et valorisation des connaissances afin de les partager avec les acteurs des tourbières, de diffuser auprès d'un large public les résultats des actions et de sensibiliser un maximum de personnes aux enjeux de préservation des tourbières.

Le LIFE Anthropofens contribue directement aux atteintes des objectifs des différents Documents d'Objectifs Natura 2000, des Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux et de leur déclinaison en SAGEs, ainsi qu'aux autres politiques publiques en faveur de la Biodiversité et du Climat.

La collection de guides du LIFE Anthropofens vise à valoriser le travail et l'expérience acquise tout au long du projet. Elle se compose des ouvrages traitant la gestion, le pâturage, l'hydrologie, les habitats...

Ces guides sont consultables et téléchargeables en suivant ce QR code, via l'onglet «documents de communication»

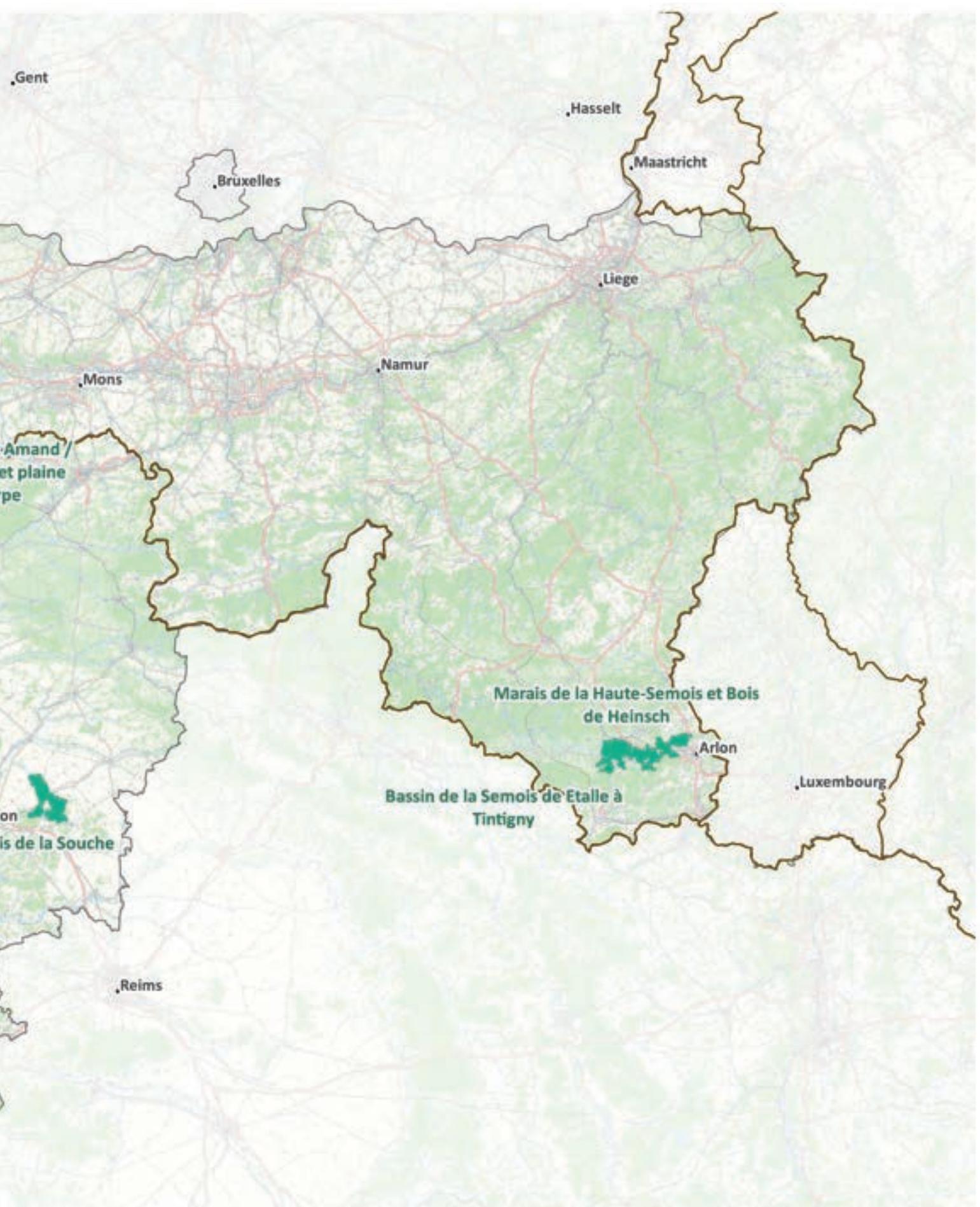


ou via le site du Pôle-Relais Tourbières en suivant l'adresse : <https://www.poletourbières.org/action/guides-techniques-LIFE-Anthropofens/>



Les sites Natura 2000 concernés par le LIFE Anthropofens





Le pâturage dans les tourbières des Hauts-de-France et de Wallonie

Auteurs : Matthieu FRANQUIN, Adrien BERQUER
(Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France)

Situées dans des grandes régions agricoles, les tourbières des Hauts-de-France et de Wallonie occupent une part relativement faible de l'agriculture dans ces régions. Grâce au drainage historique, une partie d'entre elles a cependant été utilisée pour des usages agricoles, mais aussi des usages industriels. De grandes surfaces ont été converties pour du maraîchage, à l'exemple des marais Audomarois ou des hortillonnages d'Amiens, où il ne reste de la tourbe qu'en profondeur : ce sont des crypto-tourbières.

Aujourd'hui, les terres agricoles représentent 13% des surfaces (IGNF, 2017) des sites Natura 2000 concernés par le projet LIFE Anthropofens dans les Hauts-de-France. Parmi ces 1 850 ha de surfaces agricoles, 85% (environ 1 500 ha) sont des prairies et les 15% restants sont des terres cultivées situées majoritairement en périphérie des sites dans les zones les moins humides. Les activités agricoles pastorales sont donc aujourd'hui largement minoritaires dans les vallées tourbeuses des Hauts-de-France, dominées par les milieux boisés et les zones en eau. Cependant, au sein des espaces naturels gérés, la proportion de surface utilisée par l'élevage est plus importante et se rapproche de 30%. Cette plus forte présence des activités d'élevage (fauche ou pâturage) au sein des tourbières gérées peut s'expliquer par la présence d'espèces et d'habitats à fort enjeux dans les sites ayant été maintenus ouverts grâce aux activités agropastorales mais aussi par le choix des gestionnaires d'espaces naturels de remettre en place du pâturage après la réouverture de milieux tourbeux boisés.

Le LIFE Anthropofens ayant pour objectif la restauration des 6 habitats d'intérêts communautaires des tourbières alcalines de Hauts-de-France et de Wallonie (cf. introduction page 4), ce guide (chapitres 1 et 2 notamment) traite principalement de la mise en œuvre et de l'impact du pâturage sur ces habitats.

Le tableau ci-dessous présente la part des surfaces de ces habitats cibles qui est pâturée au sein des sites du projet (unique-ment pour les Hauts-de-France). Assez logiquement, les **prairies à Molinie** (6410), habitats les moins en eau, sont les plus pâturées. Pour les autres habitats cibles, la pratique du pâturage est mino-ritaire et représente au maximum 21% des habitats du 7230.

Tableau 1 : part des surfaces actuellement pâturées (ou fauchées par un agriculteur) pour les habitats tourbeux cibles du projet (Source de données : IGN 2017 rev. 2023, CEN HDF, Natura 2000)

Code Habitats	Nom habitats	Surface dans les sites LIFE	Surface pâturée	Ratio
6410	Prairies à Molinie sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux	214 ha	95 ha	45%
7140	Tourbières de transition et tremblants	64 ha	8 ha	13%
7210	Marais calcaires à <i>Cladium mariscus</i>	333 ha	41 ha	12%
7230	Tourbières basses alcalines	559 ha	118 ha	21%
91D0	Tourbières boisées	71 ha	0.05 ha	1%
91E0	Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i>	357 ha	7 ha	2%

Bandeau et ci-contre : Vues aériennes de la vallée de la Somme à Long et à Mareuil Caubert montrant les zones boisées et les plans d'eau dominant largement les milieux ouverts agricoles
©J. HUMMEL, CEN HDF

Cependant, les vallées tourbeuses du Nord de la France et de Wallonie sont des milieux complexes et hétérogènes du fait de leur histoire et des nombreuses perturbations anthropiques (drainage, exploitation de la tourbe, etc.). Ces habitats tourbeux d'intérêt communautaire se retrouvent donc sur des surfaces restreintes en mosaïque avec d'autres habitats de milieux hu-

mides (prairie hygrophile, mégaphorbiaie, caricaie, etc.). Ainsi dans la grande majorité des sites du LIFE Anthropofens, les habitats cibles sont largement minoritaires dans les parcelles pâturées (moins de 5% des surfaces en moyenne).

Les tourbières de ce guide, et plus précisément les habitats de tourbières traités prioritairement dans ce guide, sont définis selon la phytosociologie. Le LIFE Anthropofens vise à restaurer ces habitats (Tableau 1) ou à améliorer leur état de conservation. L'état de conservation de ces habitats est évalué grâce à des relevés phytosociologiques. Ces relevés observés sont comparés à des relevés de référence (Catteau et al., 2021), ce qui permet de leur attribuer une note d'état de conservation. Ainsi, l'absence d'espèces typiques de l'habitat, mais aussi la présence d'espèces non typiques de l'habitat sont des facteurs de décroissance de la note de l'état de conservation. Dans ce guide, la distinction sera donc faite entre les habitats définis selon la phytosociologie au sens des Habitats d'Intérêt Communautaire de Natura 2000 (Viry, 2013), et les habitats définis sur leur physionomie, principalement en opposant milieux ouverts et milieux embroussaillés ou fermés, sans stricte définition phytosociologique.

Par ailleurs, les gestionnaires peuvent également considérer la présence de certaines espèces et adapter la gestion dans le but de les favoriser (patrimoniales) ou les diminuer (plantes compétitrices, espèces exotiques envahissantes).

Ci-dessous : Vue du marais de Roussent (62)
©F. HELIN

En ce sens, ce guide n'a pas pour but d'assigner strictement l'efficacité et les impacts du pâturage en soi, mais toujours relativement aux objectifs de gestion. Ainsi, une dichotomie apparaît dans ce guide puisque l'efficacité et les impacts du pâturage sont très différents si les objectifs sont définis sur des critères phytosociologiques, sur des critères physionomiques de la végétation, ou sur de la gestion au niveau spécifique.



Ci-dessus : Parc de pâturage à Mareuil-Caubert présentant une mosaïque de végétations allant de la prairie mésophile à la tourbière basse alcaline avec des patchs de prairies à Molinie et de caricaie.
©M. FRANQUIN, CEN HDF



1 Le pâturage en tourbière alcaline

1 État de l'art

Auteur : Adrien BERQUER (Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France)

L'élevage dans les zones humides remonte au début de l'âge du fer, il y a 3000 ans. À cette époque, les humains ont commencé à modifier les zones humides et notamment l'hydrologie pour rendre des espaces accessibles aux troupeaux et aux produits de fauche pour le fourrage et la litière. En effet, les humains à cette époque sont davantage cultivateurs et éleveurs alors qu'ils étaient chasseurs-cueilleurs dans les époques précédentes. Le pâturage est donc l'élément clef qui depuis longtemps a conduit les humains à modifier les tourbières. Depuis cette époque, l'accumulation de la tourbe a été très fortement ralentie et a même plutôt subi une tendance à la dégradation (Garcia et al., 2022). Plus récemment, vers le Moyen-Âge, les tourbières s'anthropisent avec une exploitation des tourbes d'une part et l'utilisation des surfaces restantes pour le pâturage. L'exploitation de la tourbe se réduit grâce à l'exploitation d'autres sources d'énergie à partir du XIX^e siècle (charbon puis pétrole). À la fin du XX^e siècle, le maintien du drainage et la déprise du pâturage entraînent la forte colonisation par les ligneux et la disparition de certains habitats (Parish et al., 2008).

Enjeux sur les tourbières : réouverture des milieux...

Les auteurs d'une étude bibliographique (Duncan et al., 2021), commandée dans le cadre du LIFE Anthropofens, s'accordent à dire que le pâturage, à visée de restauration et de gestion des milieux ouverts des tourbières alcalines, ne peut être envisagé qu'après avoir réfléchi à d'autres moyens de gestion, notamment la fauche ou l'alternance entre fauche et pâture, mais surtout après une réduction du drainage et un retour de l'eau dans les tourbières, qui reste le principal facteur limitant l'embroussaillement (Duncan et al., 2021). Cependant, ces derniers modes de gestion et de restauration sont parfois difficilement envisageables.

Les auteurs ont synthétisé des retours d'expériences sur plusieurs des Habitats d'Intérêt Communautaire (HIC) restaurés par LIFE Anthropofens.

Selon eux, sur les habitats de **tremblants** (HIC 7140), le pâturage est à proscrire car ce milieu est peu portant et le piétinement endommage fortement la strate bryophytique turfigène. Une expérience sur tourbière à sphagnes a montré que l'impact souhaité sur le roseau n'a pas eu l'effet escompté alors que le piétinement a été particulièrement dommageable aux sphagnes (Küchler et al., 2009). Par ailleurs, ce milieu, peu portant notamment pour les plus gros herbivores (bovins, équins), peut être dangereux puisque les animaux peuvent s'enliser. Ils ne sont généralement pas pâturés, mais peuvent se retrouver dans des parcs de pâturage lorsque ceux-ci englobent plusieurs

habitats.

Les habitats de **tourbière basse alcaline (HIC 7230)**, sont souvent envahis par les roseaux voire par des ligneux en cas d'abaissement du niveau d'eau et d'enrichissement trophique. Le pâturage vise à contrôler leur développement. Compétitrices, ces espèces, comme le Roseau (*Phragmites australis*), les grandes Laîches (*Carex spp.*), ou les Saules (*Salix spp.*), provoquent l'exclusion compétitrice des plus petites, typiques des tourbières basses alcalines. Cependant une réduction de leur abondance n'est pas forcément corrélée à un retour des espèces typiques, petites en taille (Lamers et al., 2015). Le pâturage peut avoir un effet positif sur certaines espèces (Pédiculaire, Liparis, Parnassie...) et négatif sur d'autres (petits Carex, mousses brunes) et confère une hétérogénéité (Kruess & Tscharntke, 2002 ; Menichino. et al., 2019) propice à la biodiversité. Cependant cette biodiversité est souvent améliorée par des espèces non typiques dont la dispersion et la germination sont favorisées par le pâturage.

Les **marais calcaires à Marisque (HIC 7210*)** sont dominés par des grandes hélophytes, en forte densité jusqu'à parfois former une épaisse litière. L'espèce la plus représentative est la Marisque (*Cladonia mariscus*). Cet habitat est particulièrement favorable à l'entomofaune, comme les Lépidoptères, les Araignées ou les Oiseaux (Bensettini et al., 2002). La Marisque n'est généralement

pas consommée par les herbivores, ses feuilles étant très épaisses, coriaces, coupantes, et peu nutritives. Elle est très sensible au piétinement induit par le pâturage. Traditionnellement, ces habitats étaient fauchés peu intensivement pour le chaume, et le pâturage ne peut être envisagé qu'en complément à la fauche régulière, et en dehors d'un objectif de cladiaie en bon état de conservation (Clément et al., 2020). Le pâturage n'est donc généralement pas recommandé en raison de l'impact qu'il peut avoir sur la Marisque et sur les animaux peu mobiles, tels que les Chenilles des Lépidoptères.



Page de couverture du rapport de synthèse
"La restauration et la gestion des milieux tourbeux alcalins - utilisation du pâturage"
(Duncan et al., 2021)

Les **prairies humides calcaires à Molinie bleue (HIC 6410)** peuvent être favorisées par le pâturage, car cet habitat est souvent hors d'eau, sur un sol minéralisé et assez portant. C'est un habitat qui se développe particulièrement sur des sols paratourbeux comme de la tourbe dégradée ou peu épaisse, voire un substrat minéral fortement hydraté (argile). Le pâturage favorise la consommation de *Molinia caerulea*, l'espèce dominante, réduisant la compétition de cette espèce avec des plus petites dont certaines orchidées, et favorisant ainsi certaines espèces, ces habitats étant particulièrement fleuris et bénéfiques à de nombreux insectes, comme les pollinisateurs. Certains organismes peuvent être favorisés par le pâturage, comme les insectes coprophages à condition que le recours aux molécules pharmaceutiques soit limité. Cependant, le pâturage engendre de l'hétérogénéité par

introgression d'espèces moins typiques de l'habitat comme des plantes nitrophiles ou prairiales, et tend à faire évoluer l'habitat vers des mégaphorbiaies ou des prairies piétinées.

Gestion du pâturage et interaction avec le cycle des nutriments

Le pâturage interagit avec le cycle des nutriments et le cycle du carbone, avec un recyclage plus rapide de la matière organique par la consommation (Bollen, 2013; Ford et al., 2016). Les animaux peuvent enrichir par leurs excréments des parties oligotrophes des parcs de pâturage (Mazancourt et al., 1998), ou concentrer fortement les nutriments dans leurs zones de repos privilégiées. Des nutriments peuvent également être importés, volontairement ou non (supplémentation en fourrage, apport de grain pour l'habituat au troupeau, fertilisation de la pâture), dans les parcs de pâturage, conduisant à un apport accru de nutriments (Middleton et al., 2006), en plus de ceux déjà inhérents aux autres activités anthropiques (fertilisants agricoles, réseaux d'assainissements non conformes, déposition azotée...). Le pâturage accélère le cycle du phosphore, élément normalement limitant dans les tourbières alcalines, car bloqué sous forme d'apatite, et augmente la fraction biodisponible pour la végétation (Brucker et al., 2020; van Sundert et al., 2024). Cette remobilisation du phosphore empêche l'expression des végétations de tourbières basses alcalines (Kooijmann & Paulissen, 2006; Cusell et al., 2013). Les ligneux et les hélophytes ont alors une croissance accrue. Il faut alors renforcer le nombre d'animaux pour revenir à une exportation du phosphore, ce qui continue à le mobiliser le long d'une boucle de rétroaction. Par ailleurs, cette boucle est renforcée lorsque la tourbe se dégrade (Couwenberg et al., 2010; Leifeld et al., 2011).

Le piétinement provoque la compaction et l'anoxie des sols et influence les communautés microbiennes qui dégradent la matière organique. La création de sol nu est plus propice à l'échauffement de la surface du sol, qui est corrélé à la dégradation de la matière organique (Bader et al., 2018). Il peut induire la formation d'un horizon tassé compact et en partie minéralisé, le kultureller Trockenhorizont ou KTH (Sjögren et al., 2007) qui influence la circulation de l'eau dans le sol. Le tassement peut conduire à la réduction de la porosité de la tourbe avec des effets négatifs pour les végétations en surface dépendant des apports d'eau sous-jacents, mais aussi parfois des effets positifs du point de vue du carbone du sol, car cette couche peu poreuse peut limiter l'apport plus en profondeur de nutriments et d'oxygène, facteurs de dégradation. Le pâturage semble donc être envisageable pour un objectif de maintien de l'ouverture des milieux, sur des histosols déjà dégradés en un horizon superficiel plus minéral (Anmoor, An). Cependant, son impact sur le sol peut empêcher d'envisager le pâturage dans un objectif de préservation des tourbes de surface ou d'habitats se développant sur des tourbes, dits habitats turficoles.

Si le pâturage est actuellement considéré comme un outil de gestion pour atteindre certains objectifs écologiques de conservation des tourbières alcalines, il ne les remplit généralement pas totalement et des mesures complémentaires sont souvent nécessaires (Duncan et al., 2021). En effet, le pâturage ne règle pas les dysfonctionnements hydrologiques et une gestion durable des habitats que l'on souhaite conserver sur le long terme implique forcément une gestion plus intégrée dans l'écosystème, notamment en restaurant des niveaux d'eau suffisants (van Diggelen et al., 2006). Un retour des niveaux d'eau, si la quantité de

nutriments n'est pas trop importante, va permettre de diminuer les phénomènes de compétition entre espèces compétitrices à forte croissance et recouvrantes, et les espèces patrimoniales, souvent plus petites. Cette première possibilité de restauration permettra de réduire le recours aux moyens de gestion à intervention fréquente que sont le pâturage, la fauche, ou le débroussaillage de ligneux.

Le feu a également été évoqué par certains spécialistes comme moyen de gestion mais est trop peu étudié et utilisé en Europe, alors qu'il l'est davantage en Amérique du Nord, et semble un moyen de gestion techniquement envisageable mais avec une très grande prudence (cendres riches en phosphore, risque pour la faune et pour la tourbe, pollution aux particules atmosphériques). Il est donc proscrit par la réglementation dans de nombreux territoires (en France par exemple).

Dans tous les cas, l'enjeu de conservation des habitats est principalement de jouer sur la disponibilité en nutriments, et la quantité d'eau (van Diggelen et al., 2006). La fauche exportatrice peut en ce sens être privilégiée, puisqu'elle a l'avantage d'exporter davantage les nutriments que le pâturage, qui les remobilise (Menichino et al., 2019). Il est donc indispensable de ne pas envisager d'objectifs irréalisables, face aux moyens que le gestionnaire a à disposition. Par exemple, restaurer des habitats oligotrophes si le gestionnaire ne peut envisager de fauches exportatrices, ou d'avoir un objectif d'habitats de tourbières en bon état de conservation sans une restauration hydrologique de tourbières dysfonctionnelles. Le pâturage peut donc être envisagé, mais à condition d'avoir des objectifs atteignables par ce mode de gestion.

Dans cette optique et selon les objectifs, une restauration incomplète pourrait être envisagée pour concilier certains enjeux. Une remontée et/ou une stabilisation des niveaux d'eau à un niveau sub-optimal (à plusieurs centimètres sous la surface du sol), permettrait de ne pas restaurer l'état de la surface du sol et son engorgement, tout en conservant la tourbe et le stock de carbone en profondeur. Ce type de restauration incomplète permet alors la poursuite des usages à la surface du sol incompatibles avec un engorgement trop important, comme peut l'être le pâturage.

Si le pâturage est envisagé, notamment dans les milieux para-tourbeux, les experts de l'étude bibliographique de Duncan et al., (2021) sont d'accord de comparer son efficacité et ses impacts sur les habitats, en fonction d'objectifs clairement définis (Berquer & Castelli, 2022), et face à d'autres modes de gestion (Middleton et al., 2006). Les objectifs peuvent en effet être multiples en tourbière et parfois contradictoires: état de conservation de l'habitat au sens phytosociologique, maintien du milieu ouvert, rentabilité économique de l'exploitation agricole, conservation des sols, de la tourbe, de la biodiversité, maintien du stock de carbone, régulation des flux et de la qualité des eaux, etc.

Le projet LIFE Anthropofens, visant à restaurer des habitats de tourbières alcalines nécessitant une bonne qualité et quantité d'eau et de trophie limitée, ce guide porte principalement sur la gestion de ces habitats. Si la plupart des chapitres et articles suivants recommandent peu l'utilisation du pâturage dans ces cas, il reste néanmoins envisageable sur des sites dont les objectifs sont différents de ceux du projet. Une clé d'aide à la décision (Chapitre 1.2) peut aider le gestionnaire à définir plus précisément les objectifs et d'étudier si ceux-ci sont atteignables par pâturage.

1 Le pâturage en tourbière alcaline

2 Pâture, pourquoi et comment ? Clef d'aide à la prise de décision

Auteur : Adrien BERQUER (Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France)

Sur la base de la bibliographie (Duncan et al., 2021), de nos observations de terrain (Berquer & Castelli, 2022) et d'échanges avec des acteurs du pâturage en tourbières (Levrault S., 2024. Atelier «Eau, Rivières, Tourbières». Guide «Les tourbières alcalines : Fonctionnement, gestion de l'eau, et restauration», Chapitre 5, Article 2. LIFE Anthropofens ; colloque du groupe d'étude des tourbières ; Groupe de Travail pâturage en tourbières), nous proposons un arbre de décision permettant de questionner les pratiques de gestion en fonction des objectifs.

Cette clef de décision, basée sur des connaissances théoriques et sur des cas particuliers de gestion de sites, ne prétend pas être la recette unique pour la mise en place d'une stratégie de gestion de tourbières alcalines, mais présente un cheminement

d'une possible réflexion avec les principales questions sur lesquelles un gestionnaire peut travailler. Cette réflexion a pour but d'aider le gestionnaire à prendre en compte les éléments déterminants pour la restauration ou le maintien d'habitats d'intérêt communautaire. Il est également primordial, sur un site de zone humide, et de tourbière en particulier, d'identifier des objectifs atteignables préalablement aux questions de gestion du site. Des objectifs antagonistes au sein d'une même entité de gestion doivent donc être proscrits. Ainsi, la mesure de l'évolution vers l'atteinte des objectifs par l'observation d'indicateurs de réussite ou d'impacts doit être systématisée. Enfin, étant donné qu'encore peu d'études sur le sujet sont disponibles dans la littérature, nous invitons les acteurs scientifiques et techniques du pâturage en tourbière à publier dans les revues internationales leurs résultats des suivis scientifiques et leurs retours d'expérience afin d'améliorer l'état des connaissances sur le sujet.

Clef de décision

- [1] Aucune étude pédologique n'a été conduite sur le site. Cette étude est à envisager.
- [1] Une étude pédologique a été conduite sur le site → (2)
- [2] Le sol n'est pas caractéristique de zone humide (AFES, Baize & Girard). Le guide n'aborde pas ce cas.
- [2] Le sol est caractéristique de zone humide (hydromorphie) → (3)
- [3] Aucune tourbe n'est présente dans les horizons superficiels (50 cm) → (4)
- [3] De la tourbe est présente dans les horizons superficiels → (11)
- [4] De la tourbe n'est présente qu'en profondeur (> 50 cm) → (5)
- [4] Aucune tourbe n'est visible dans les premiers 200 cm. → (10)
- [5] Il existe un objectif de conservation de la tourbe → (6)
- [5] La conservation de la tourbe n'est pas l'objectif principal → (9)
- [6] L'horizon tourbeux sous-jacent est engorgé de façon permanente → (7)
- [6] L'horizon tourbeux subit des fluctuations susceptibles de le minéraliser → (8)
- [7] La surface de sol subit des fluctuations. La conservation de la tourbe sous-jacente pourrait être compatible avec l'utilisation de pâturage en conditions sèches. L'absence de tourbe en surface montre que cette partie a peut-être déjà été tassée ou minéralisée (drainage ou pâturage ancien), ou qu'un changement d'usage des sols du bassin versant a apporté des colluvions. Il faudra veiller à ne pas perturber davantage l'hydrologie avec l'utilisation du pâturage, et veiller à ne pas provoquer d'apport trophique par supplémentation du troupeau. Des végétations des sols non tourbeux ou paratourbeux, tolérantes au piétinement pourront se développer.
- [7] La surface du sol reste engorgée toute l'année. L'absence de pâturage et une fauche peu intense exportatrice peut donner une végétation de bas-marais. En fonction de la trophie et du fonctionnement hydrologique des végétations de parvo roselières à *Equisetum* et *Oenanthe* ou des végétations à grands hélophytes pourront se développer. Le recours au pâturage favorisera des végétations à grandes Laîches (*Carex*) et à Joncs (*Juncus inflexus, effusus*), ou de bas-marais insaturé en espèces typiques.
- [8] Il faudrait envisager une restauration hydrologique de manière à réduire ou stopper la dégradation de la tourbe, probablement déjà en cours. Après restauration, → (6)
- [9] L'enjeu de conservation de la tourbe devrait être considéré, car les émissions gazeuses (en lien avec la minéralisation de la tourbe) risquent de contribuer au réchauffement climatique et à la subsidence. → (6)
- [10] Il ne s'agit ni d'une tourbière, ni d'une crypto-tourbière (horizons tourbeux, mais seulement en profondeur : > 200 cm), le guide ne traite pas ce cas. Cependant, si une végétation de tourbière se met en place en surface et laisse à penser qu'une accumulation de matière organique puisse avoir lieu grâce à l'engorgement permanent (notion d'épi-tourbière), → (25)

- [11] Il s'agit bien d'une tourbière avec un enjeu de conservation des tourbes. Les horizons tourbeux, en surface, subissent des fluctuations où le substrat est hors d'eau > 3 mois/ an et le niveau d'eau est régulièrement sous la surface du sol, dans les 20 premiers centimètres. → (12)
- [11'] Les horizons tourbeux, en surface, ne subissent pas un tel assèchement. → (25)
- [12] Une restauration hydrologique ne peut pas être envisagée → (13)
- [12'] Une restauration hydrologique est envisageable. Elle permet alors de satisfaire le point 11' → (25)
- [13] Le substrat est oligotrophe à mésotrophe (faibles concentrations de nutriments dans l'eau ou dans les tourbes, tourbe peu dégradée (Von Post <6), végétation peu productive). Il va cependant se dégrader dans des conditions hydrologiques non restaurées. Un objectif de végétation oligotrophes ne pourra pas être maintenu à long terme → (14)
- [13'] Le substrat est mésotrophe à eutrophe (fortes concentrations en nutriments dans l'eau ou dans les tourbes, tourbe dégradée (Von Post >= 7), Anmoor, KTH, végétation nitrophile et productive, incompatible avec le maintien d'espèces de bas-marais) → (21)
- [14] L'objectif de Molinion est envisagé → (15)
- [14'] L'objectif de Cladiae est envisagé → (16)
- [14''] Pas de possibilité d'intervention, objectif de libre évolution → (17)
- [15] La gestion par fauche est envisageable → (19)
- [15'] La gestion par fauche n'est pas envisageable → (20)
- [16] Les cladiaies tolèrent une fluctuation d'eau et un enrichissement trophique relatif. Les cladiaies en bon état de conservation sont celles les plus engorgées et les plus oligotrophes. La gestion par fauche ou par pâturage conduit à des introgressions d'espèces non typiques de cladiae, ce qui provoque une transition vers d'autres végétations et donc un changement phytosociologique. La non-intervention est la gestion préférentielle, notamment si un soutien des niveaux d'eau élevé est envisageable (travaux hydrauliques). Des déboisements ou des fauches exportatrices peuvent être ponctuellement envisagés en cas de colonisation par des ligneux.
- [17] Dans ces conditions d'altération hydrologique, l'habitat se boisera plus ou moins rapidement. Il est tout à fait envisageable de ne pas intervenir si l'objectif boisement est clairement défini sur le long terme. Des habitats de transitions, notion de « cellule de recolonisation ou d'ourlification » se maintiendront à plus ou moins long terme.
- [19] La fauche est probablement la stratégie la plus adaptée pour conserver durablement cet habitat, avec un cortège d'espèces typiques optimal. Il faudra veiller à décider des dates de fauche, en tenant compte de la phénologie de la végétation et à la portance des engins utilisés. L'exportation de la végétation fauchée est essentielle.
- [20] La gestion par pâturage ne peut être envisagée qu'à défaut de fauche, temporairement et sous réserve d'une bonne maniabilité des animaux, qui pourront rejoindre le parc en cas d'assèchement de la couche superficielle du sol. Sans cette condition, il faudra veiller à maintenir le troupeau ailleurs. Il faudra veiller à l'impact des animaux sur le sol, et envisager un pâturage par des races/espèces les moins lourdes possibles. Un suivi des impacts du pâturage est nécessaire au cours de la saison de pâturage (Berquer & Castelli, 2022). Néanmoins, le pâturage ne permettra pas d'atteindre un Molinion en bon état de conservation, l'introgression d'espèces non typiques de l'habitat visé (nitrophiles, prairiales, tolérantes au piétinement) étant facilitée. Son utilisation à long terme, ou permanent conduit généralement à une prédominance d'espèces rases ou en touffe adaptées au pâturage, comme : *Juncus inflexus*, *Plantago major*... et vers un changement vers des habitats plus piétinés (*Potentillion anserinae* ou *Mentho-Juncion*)
- [21] L'objectif de Molinion est envisagé → (22)
- [21'] L'objectif de Roselières/Magnocariçaie est envisagé → (23)
- [21''] L'objectif de Mégaphorbiaie est envisagé → (24)
- [21''] Pas d'objectif habitat, stratégie peu interventionniste → (17)
- [22] L'absence de limitation par la disponibilité en nutriments rend complexe la restauration ou le maintien d'un habitat ouvert de type Molinion. Cependant, un export suffisant et régulier par de la fauche, alternant éventuellement avec du pâturage peut maintenir cet habitat dans un état de conservation altéré. Un pâturage trop fréquent a de fortes probabilités d'entraîner l'habitat vers des prairies piétinées de type *Mentho-Juncion*.
- [23] L'intensité de pâturage conditionnera le maintien d'une de ces végétations. Les Roseaux étant les plantes les plus rapidement consommées par les animaux, une utilisation par du pâturage fréquent conduira plutôt au développement de Magnocariçaie, voire de *Mentho-Juncion* en cas de fort piétinement. Une moindre charge permettra la conservation de davantage de Roseaux, et l'absence de pâturage, en le remplaçant par une fauche exportatrice peu fréquente (tous les 2 à 5 ans selon la productivité) permettra de conserver un habitat dominé par des Roseaux, très dense et sur substrat minéralisé et eutrophe.

- 24** Sans exportation, avec une nappe d'eau jamais affleurante et en maintenant l'apport de nutriments sur les parcelles, que ce soit par de la fauche non exportatrice ou du pâturage systématique ou trop intensif, les mégaphorbiaies sont envisageables. Bien que la dynamique ligneuse soit contrôlée, les nombreux refus de pâturage vont maintenir l'habitat dans une végétation de mégaphorbiaie, avec une forte introduction d'espèces du *Mentho-Juncion*.
- 25** Le substrat est oligo- à mésotrophe (faibles concentrations de nutriments dans l'eau ou dans les tourbes, tourbe peu dégradée (Von Post <8), végétation peu productive) → **28**
- 25** Le substrat est mésotrophe à eutrophe (fortes concentrations en nutriments dans l'eau ou dans les tourbes, tourbe dégradée (Von Post >= 9, Anmoor, KTH), végétation nitrophile et productive → **26**
- 26** Il existe une couche tourbeuse en bon état à quelques centimètres sous la couche minéralisée. Cette couche est moins concentrée en nutriments. Un étrépage pour retrouver des horizons tourbeux oligo à mésotropes peut être envisagé, si ces derniers ne sont pas trop profonds → **25**
- 26** Un étrépage n'est pas envisageable, l'horizon de surface restera eutrophe, minéralisé → **27**
- 27** La fauche exportatrice peut être envisagée. Un export des nutriments et l'amélioration de la trophie du sol est susceptible de ramener les habitats et les couches de tourbes vers des faciès plus mésotropes, de type bas-marais mais insaturé en espèces typiques, avec quelques espèces de substrat minéralisé (*Samolo - Baldellion*), et une part d'espèces de Mégaphorbiaies (*Filipendula, Lythrum*) ou de Magnocaricaies (*Carex elata, Phragmites, Cladium*)
- 27** La fauche n'est pas envisagée. Le pâturage pourra être utilisé dans un objectif de maintien des milieux ouverts. Néanmoins, il faudra veiller à ne pas trop déstructurer la couche de tourbe au-delà de la fraction eutrophe et déjà minéralisée. Une végétation piétinée se mettra en place, avec la formation d'un KTH en cas de pression de pâturage trop élevée (animaux lourds, nombreux). Un suivi des impacts du pâturage est nécessaire (Berquer & Castelli, 2022)
- 28** Les conditions permettent l'expression de cortèges patrimoniaux de type bas-marais alcalin, alimenté de façon permanente en eau calcaire et peu chargé en nutriments. Les conditions sont propices à la turfigénése, et au développement de mousses brunes. Le pâturage n'est pas recommandé dans ces cas-là, sauf à faible charge (extensif) et en surveillant les impacts au sol et trophiques, si possible en alternant avec de la fauche. Une fauche exportatrice est préférable et dans tous les cas, avec une machinerie adaptée (roues larges, pneus basses pressions, chenilles). Une surveillance du recouvrement en ligneux permet d'estimer l'évolution de leur emprise, et de planifier des débroussaillages ponctuels.

Ci-dessous : deux Hensus pâturent à Belloy-sur-Somme
©P. FICHAUX, CEN HDF



2 Modalités du pâturage en tourbière alcaline

1 Quelles cibles, quels objectifs ?

Auteur : Adrien BERQUER (Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France)

Dès la fin du Pléistocène puis au début de l'Holocène, le réchauffement climatique et la déglaciation provoquent la remise en surface de vastes territoires et vallées dans lesquelles des sources et des dépressions prennent place. Sur les bords de ces pièces d'eau, une végétation se met en place, des habitats de type **tourbière basse alcaline** et de **tremblants**. Sans impact anthropique, les niveaux d'eau étaient alors beaucoup moins fluctuants puisque les nappes d'eau souterraines étaient inexploitées, et leur pression plus constante. La tourbe était probablement moins dégradée dès sa formation et les conditions devaient limiter l'accès des animaux sauvages à ces zones constamment engorgées en eau (Pellerin et al., 2006). À cette époque, ce sont probablement les steppes et vallées européennes moins engorgées qui étaient parcourues de troupeaux de grands herbivores capables de limiter les successions de végétation.

Avec l'utilisation des vallées par les humains, un changement de l'occupation des tourbières a eu lieu. A cette époque, les tourbières ne sont plus pionnières mais constituées d'une épaisseur d'au moins plusieurs décimètres. La disparition de la mégafaune durant l'Holocène a modifié le mode de vie des humains vers la sédentarisation. Dans la vallée de la Somme, par exemple, une occupation humaine permanente est attestée entre 7000 et 4000 ans AP (Praud et al., 2018; Garcia et al., 2022). Les humains sédentaires ont donc exploité le milieu afin d'y résider (constructions). Ainsi, les roselières ont pu être exploitées pour le chaume, les arbres des plateaux ont pu servir à la construction ou au chauffage, et ces terrains défrichés ont pu rendre le plateau cultivable, entraînant une érosion importante et un apport de colluvions dans la vallée, pouvant être un premier facteur de modification des habitats. Les humains, désormais éleveurs, laissent paître leurs animaux sur les coteaux calcaires et dans les marais. Le pâturage d'animaux sauvages est alors remplacé par du pâturage d'animaux domestiques. Des modifications hydrologiques peuvent être apportées pour augmenter la surface disponible aux troupeaux. Ces modifications se renforcent au cours de l'Histoire pour d'autres usages: retenues d'eau pour la pêche, la pisciculture, ou la création de moulins (François, 2021). Les chaussée-barrages de la Haute-Somme en sont de probables témoins. A partir du XIII^e siècle l'utilisation intensive des tourbières commence par l'exploitation de tourbe, le pâturage, la populiculture (culture du peuplier) et ces activités sont facilitées par un drainage très important et efficace de grandes surfaces (Dejean, 1803).

Les conflits d'usage entre le XIII^e et le XVIII^e siècles montrent que les tourbières étaient surtout partagées entre une vocation agricole, avec des terres réservées au pâturage, et une vocation industrielle, où dans les principales vallées, des concessions d'exploitation de tourbe sont accordées par les autorités (Mallet, 1906). Si les conditions hydrologiques ont été modifiées surtout avec l'industrialisation de l'extraction de tourbes, les habitats n'ont pas immédiatement subi ce changement. En effet, le pâturage a permis de contenir la dynamique de succession vers des stades arbustifs et arborés. Cependant, à partir du recul de

l'élevage et de l'industrialisation de l'agriculture dans les années 1960, un embroussaillement de la vallée tend à se généraliser. Le pâturage est maintenu sur les surfaces les plus simples à paturer dans la vallée, c'est-à-dire les moins humides et les plus drainées, comme dans les **prairies humides à Molinie**. Si le milieu peut rester ouvert, le piétinement accentue la dégradation de la tourbe de surface déjà altérée par les conditions hydrologiques en y provoquant aération, tassement et enrichissement trophique (Sjögren et al., 2007). Les roselières et les **cladiaies**, peu exploitées et pâturées, s'embroussaillent également sous ces conditions d'hydrologie dysfonctionnelle.

C'est ici qu'intervient le pâturage en tant qu'élément de gestion de sites naturels, propice sur certaines zones pour contenir la dynamique ligneuse. Cette gestion par pâturage peut répondre à deux objectifs, pouvant ou non être conciliés.



Prairie humide à Molinie bleue (*Molinia caerulea*) - Liercourt
©M. FRANQUIN, CEN HDF

Le pâturage : un moyen de gestion conservatoire

Le pâturage peut être un moyen de préservation ou de restauration des milieux ouverts des tourbières. Cet objectif répond à la gestion de la compétition entre espèces ligneuses et herbacées, dans le but de favoriser les espèces herbacées et peu compétitives des tourbières alcalines. Dominées par les ligneux, ces espèces ont eu tendance à largement se raréfier ces dernières décennies, au point que certaines d'entre elles (*Ranunculus lingua*, *Sium latifolium*, *Carex davalliana* par exemple) bénéficient d'un statut de protection. Si l'objectif est de protéger ces espèces, il faudra donc veiller à l'impact du pâturage sur ces populations, notamment par le piétinement et la consommation. Des études ont permis de montrer que certaines espèces végétales tolèrent le pâturage, alors que d'autres y sont très sensibles (Middleton et al., 2006). Ainsi, si l'objectif est de conserver des espèces ou habitats tolérant le pâturage, ce dernier permet d'éviter l'embroussaillement. À l'inverse, si l'objectif est de conserver des habitats

ou espèces y étant sensibles, il peut être préférable d'appliquer un autre moyen de gestion, comme la fauche. L'impact sur la faune est également à prendre en compte, même si les études sont contrastées sur ce sujet. Le piétinement peut engendrer des dommages à la faune du sol (Rowland & Lovelock, 2024), en provoquant un tassemement mais peut aussi contribuer à l'apparition de sol nu, propice à certains organismes (Arnesen, 1999). La fauche peut être destructrice des organismes se trouvant dans la végétation (Cattin et al., 2003), mais pas forcément davantage que le pâturage (Reutimann et al., 2023). Ainsi, pour épargner une partie de la faune et faciliter la recolonisation, il est possible de n'intervenir que sur une partie de la surface ciblée (Täle et al. 2015, 2016), en jouant si possible avec des exclos à gestion différenciée.

La conservation du sol tourbeux peut également être incluse dans les objectifs d'un gestionnaire, notamment en tant que service écosystémique, ou en permettant d'apporter les conditions propices au développement des cortèges floristiques turficoles (tourbes de surface). Dans ce cas, assurer un niveau d'eau engorgé les horizons tourbeux à conserver est prioritaire, au-delà de la gestion qui y est pratiquée. Dans cet objectif, l'utilisation de pâturage reste délicate, car les animaux, en particulier les bovins, impactent l'horizon tourbeux superficiel. Le pâturage s'étant historiquement développé sur des marais exploités et drainés, des tourbières où l'hydrologie est restaurée sont certainement incompatibles avec la présence d'animaux domestiques, ces derniers risquant d'engendrer des impacts importants sur le sol lorsqu'ils s'enfoncent dans la couche superficielle de sol, engorgée en eau (Arnesen, 1999; Heggenes et al., 2017). Ce piétinement sur sol engorgé peut conduire à la disparition de la faune et de la flore s'y développant, provoquer un enrichissement en oxygène et un réchauffement avec une accentuation de la dégradation de la matière organique (Bader et al., 2018; Hilasvuori et al., 2013), jusqu'à disparition du caractère tourbeux de l'horizon superficiel (Tuomi, 2021). Par ailleurs, le pâturage peut remobiliser des nutriments sur certaines zones plus oligotrophes (Chapitre 1; Middleton et al., 2006).

Les Habitats d'Intérêt Communautaire (HIC) tels que les [végétations de tremblants](#) (7140), de [tourbières basses alcalines](#) (7230), de [cladiae](#) (7210) et de [Molinion](#) (6410) tolèrent respectivement des fluctuations d'eau nulles à fortes par rapport à la surface du sol, et un gradient trophique positif. Ces deux facteurs condi-



Cladiae (7210) de Pagny-sur-Meuse (55)
©M. JAMES, CEN HDF

tionnent également l'utilisation du pâturage. Lorsque le niveau d'eau est affleurant, l'impact sur le sol d'herbivore peut être préjudiciable à la conservation de ces habitats. À l'inverse, dans le cas où les niveaux sont insuffisants, le pâturage peut être judicieux pour empêcher le développement des ligneux, mais aussi conférer une hétérogénéité au sein de cellules paysagères. Le pâturage permet en effet d'augmenter le nombre d'espèces végétales d'un habitat, bien que celles-ci, souvent, ne soient pas typiques et entravent l'objectif de bon état de conservation de l'habitat au sens phytosociologique. Les sols déjà minéralisés, eutrophisés, abritent des mégaphorbiaies (6430), des végétations piétinées de l'*Agrostietea stoloniferae*, ou des roselières eutrophes atterries, où le pâturage ne provoquerait pas plus d'impacts sur les sols déjà impactés. Sa poursuite est envisageable, notamment si certains habitats ou espèces qu'on souhaite préserver en dépendent. L'exemple de l'Ache rampante (*Helosciadium repens*), espèce quasiment menacée en Europe (Lansdown, 2011) est particulièrement parlant : cette espèce est favorisée par le piétinement et le tassemement du sol, et occupe largement des zones de tourbières déjà très minéralisées.

Le pâturage : maintien d'agriculture en zone humide.

Plusieurs raisons peuvent pousser les gestionnaires à travailler avec les éleveurs et proposer des sites où le pâturage peut être envisagé. Si, à l'origine, les gestionnaires ont cherché à amener l'élevage dans les tourbières pour la gestion à but conservatoire, le maintien de l'élevage et la raréfaction de la ressource fourrager ont conduit les éleveurs à avoir besoin de surfaces supplé-

Végétation de tourbières basses alcalines (7230)
au Marais de Villiers (62)
©F. HELIN



mentaires. Les zones humides permettent une disponibilité en fourrage lorsque ceux des zones sèches sont moins disponibles (cas de sécheresse). Certains objectifs écologiques peuvent être atteignables grâce à une gestion agropastorale (Tälle et al., 2015).

Cependant, les impacts du pâturage sur le milieu pouvant s'avérer irréversibles dans le cas de tourbières alcalines (minéralisation des tourbes, enrichissement trophique, création d'un horizon KTH; Sjögren et al., 2007), cet objectif ne peut être proposé de façon systématique par le gestionnaire, et ne peut être envisagé qu'en cas d'impossibilité de restauration hydrologique avec un retour d'eau en quantité et qualité suffisantes (Duncan et al.,

(Chapitre 1.2). La présence d'espèces patrimoniales ou d'habitats incompatibles avec le pâturage sur les parcs peut être un facteur d'entrave au retour d'activités agricoles en zone humide, sauf si le gestionnaire estime que la protection de ces espèces ou habitats n'est pas atteignable avec les moyens dont il dispose et que le maintien d'un milieu ouvert pâtré, mais difficilement qualifiable phytosociologiquement, est un objectif préférable. Il peut, dans ce cas, être judicieux de mesurer la consommation ou le piétinement effectif des espèces patrimoniales (à préserver) et des espèces compétitrices ou exotiques (à limiter), afin de documenter plus finement la compatibilité entre le maintien de certaines populations et le pâturage. En effet, peu d'études sont disponibles sur ces pressions en tourbières alcalines (Duncan et al., 2021; Berquer & Castelli, 2022).

Généralement, le pâturage est considéré par le gestionnaire comme une solution plus réaliste au regard des moyens humains et financiers dont il dispose, le coût et le temps de travail étant généralement en partie à la charge de l'éleveur. Ainsi, il est important d'expliquer et de comprendre la démarche entre un pâturage répondant à un objectif écologique, économique, ou un pâturage qui concilie la situation socio-économique du gestionnaire de l'éleveur avec les enjeux écologiques (exemples au Chapitre 4). Le maintien de l'agriculture en zone humide passe aussi par l'implémentation des pratiques de fauche. Celles-ci sont à envisager en comparaison des impacts relatifs au pâturage et des choix techniques préalablement définis comme des engins capables de circuler et exporter la matière (foin, litière) dans des milieux engorgés. En terme de conduite de troupeau, il est aussi primordial de disposer des parcs de pâturage disponibles hors zone humide de manière à ce que l'éleveur ne se retrouve pas dans l'obligation de mettre les animaux dans un site qui ne s'y prête pas (par exemple, en cas d'année humide avec maintien de niveaux d'eau élevés). Ainsi, une stratégie avec plus de surfaces disponibles dont une partie fauchée, que de surfaces nécessaires pour la sustentation du cheptel semble être particulièrement recommandée pour la bonne gestion des tourbières par du pâturage.



Criquet ensanglanté (*Stethophyma grossum*) dans un parc pâturé des marais de Sacy (60)
©A. BERQUER, CEN HDF

2021). Il est en effet prioritaire de traiter les causes plutôt que les conséquences des dysfonctionnements de l'écosystème (van Diggelen et al., 2006). Cette gestion agro-pastorale nécessite une connaissance de base sur l'hydrologie, la pédologie et la végétation du site afin que le pâturage puisse se réaliser correctement

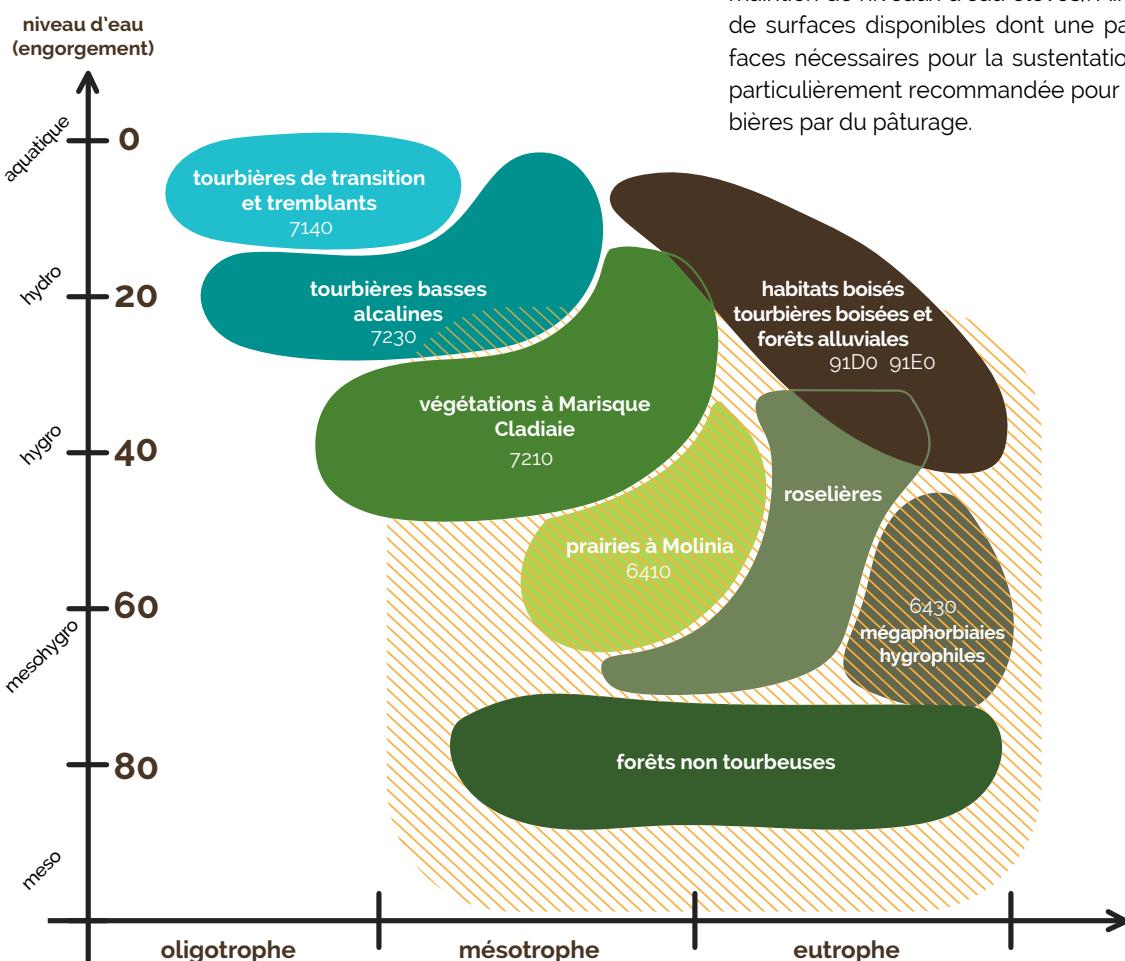


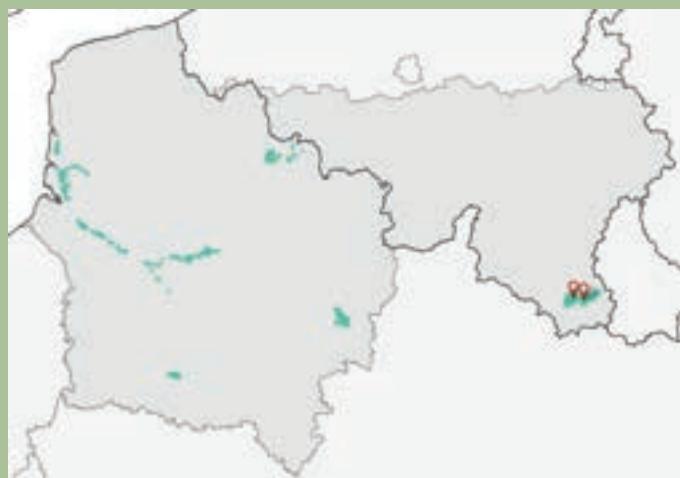
Figure 1: Schéma théorique des différents habitats de tourbières alcalines du territoire du Life Anthropofens, le long de deux gradients influençant les végétations : la trophie (en abscisses) et la fluctuation d'eau par rapport au sol (ordonnées). Les conditions théoriquement compatibles avec la gestion par pâturage sont représentées dans la zone hachurée

©A. BERQUER, H. GALIOT, CEN HDF

2 Modalités du pâturage en tourbière alcaline

2 Retour d'expérience : Marais de la Haute-Semois

Auteurs : Jean-Luc MAIRESSE, Wout OPDEKAMP (Natagora)



Nom du site : Les Marais de la Haute-Semois est un ensemble qui comprend plusieurs réserves (Marais de Heinsch, Marais de Fouches, Marais de Sampont, Marais de Vance et Marais de Chantermelle)

Communes : Arlon et Etalle

Surface totale du site : environ 150 ha

Surface en tourbière : environ 90 ha

Département/province : Province de Luxembourg

Habitats principaux : 7230, 91D0*, 7140, 6410

Espèces emblématiques : *Lycaena helle*, *Boloria aquilnaris*, *Coenagrion mercuriale*, *Anasimyia lunulata*, *Atylotus plebejus*, *Scorpidium scorpioides*, *Tomentypnum nitens*, *Paludella squarrosa*, *Sphagnum contortum*, *Sphagnum teres*, *Sphagnum warnstorffii*, *Carex diandra*, *Carex lepidocarpa*, *Eriophorum gracile*, *Eriophorum latifolium*, *Epipactis palustris*, *Aconitum napellus*

Complément de description : série de bas-marais neutro-alcalins au pied de la cuesta Sinémurienne en Lorraine Belge.

Présentation de l'éleveur : gestion des bas-marais par fauche avec exportation (valorisation en paille ou compost)

Mode de pâturage : pas de pâturage

Description de l'action, résultats obtenus et commentaires, problèmes éventuels :

Les bas-marais de la Haute-Semois en Lorraine Belge se sont formés au pied de la cuesta Sinémurienne qui date de l'ère secondaire. Dans la plupart des marais la profondeur de la tourbe atteint en moyenne deux mètres. La nappe phréatique provenant de la couche de sable de la Formation de Luxembourg sous-jacente est si importante que, même pendant les sécheresses de ces dernières années, les eaux souterraines restent affleurantes. Ainsi, malgré la présence de nombreux fossés de drainage et la présence des captages dans l'aquifère, la tourbe reste gorgée d'eau tout au long de l'année. Par conséquent, la couche de tourbe est peu minéralisée. En de nombreux endroits, il reste possible d'identifier les macrorestes (souvent des mousses brunes et sphagnes) dans les profils de tourbe. Les eaux souterraines riches en bases s'écoulent sur et à travers la couche supérieure de la tourbe. La végétation est caractérisée par une forte dominance de mousses brunes et de sphagnes. Dans les petites dépressions, il s'agit principalement d'espèces basophiles, telles que *Campylium stellatum*, *Scorpidium cossonii* et *Scorpidium scorpioides*. Les buttes quant à elles sont formées par des sphagnes basitolérantes comme *Sphagnum warnstorffii*, *Sphagnum teres*, etc. Cette mosaïque complexe où coexistent des espèces basophiles, plutôt neutrophiles ou même acido-philes se retrouve également présente chez les plantes vasculaires ou d'autres groupes et est une des raisons pourquoi on y retrouve une telle diversité.

En raison de la forte saturation du sol en eau, ces sols ont une faible portance. Le pâturage peut avoir des effets négatifs directs comme le piétinement de la strate de bryophytes qui jouent un rôle très important dans la turfogenèse, la création de sol nu et de zones boueuses et une destruction du microrelief. Un dommage moins direct peut être la formation d'une couche de tourbe très compactée altérant le fonctionnement hydrologique de la tourbière, empêchant l'eau souterraine d'arriver dans la zone superficielle entraînant un développement vers un milieu plus acide.

Aujourd'hui, les marais sont en grande partie fauchés à l'aide d'un petit tracteur à roues jumelées, puis l'herbe coupée est enlevée à la main ou au tracteur et est utilisée comme litière ou compost. Idéalement, l'herbe devrait également être coupée manuellement afin d'enrichir mieux préserver la structure et les reliefs qui sont les garants de la mosaïque de ces milieux.

Gestion par fauche exportatrice au tracteur à roues jumelées afin de réduire la pression au sol.
©Natagora



Paysages de la vallée de la Semois

Ci-dessus : ©M. FRANQUIN, CEN HDF

Ci-dessous : ©R. DAUBRESSE, CEN HDF



2 Modalités du pâturage en tourbière alcaline

3 Effets et conséquences des variations de niveau d'eau et autres caractéristiques physiques

Auteur : Adrien BERQUER (Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France)

Les zones humides et notamment les tourbières alcalines sont normalement constamment engorgées en eau, par des sources ininterrompues d'eau en provenance des nappes alcalines (craie ou sables calcaires). Le niveau d'eau d'une tourbière alcaline sans altération hydrologique oscille autour du niveau du sol, avec une fluctuation maximale de 20 cm (Cusell et al., 2013; Ptociennik et al., 2015). Dans ces conditions d'engorgement, la dynamique ligneuse est fortement ralentie, et le maintien d'habitats tourbeux en bon état de conservation est favorable en absence de moyens de gestion conservatoire. Ainsi la gestion des milieux ouverts d'une tourbière dans cet état ne nécessite pas de pâturage.

Le pâturage est utilisé en tant que moyen de gestion dans les zones altérées hydrologiquement. La baisse des niveaux d'eau a entraîné des conséquences irréversibles sur la tourbe: sa minéralisation (Dejean, 1803). Ces tourbières, plus sèches, permettent le pâturage induisant certains impacts: tassemement, enrichissement trophique. Sans rétablissement des conditions hydrologiques, avec un engorgement suffisant des tourbes, le pâturage reste donc possible et s'avère même souhaitable puisqu'il permet de traiter les conséquences visibles sur les habitats de ce dérèglement hydrologique. Le pâturage est en effet le moyen privilégié par les gestionnaires français pour maintenir ouverts les habitats de tourbière alcaline. Il reste cependant conditionné aux altérations hydrologiques de ces milieux.

Les aléas météorologiques, comme les sécheresses ou les précipitations marquées entraînent des modifications dans les calendriers prévisionnels du pâturage des tourbières. Tout d'abord, de fortes précipitations ou des niveaux d'eau élevés risquent de renforcer les atteintes que porte le pâturage sur le sol et donc sur les habitats de tourbières. Si les animaux, aussi lourds soient-ils, pâturent les sites engorgés en eau, une déstructuration du sol, avec un enfoncement important provoque l'altération de la tourbe jusqu'à une profondeur pouvant atteindre plusieurs décimètres, l'oxygénant et accélérant le cycle conduisant à l'aération, à la minéralisation et au tassemement des tourbes (Wichmann, 2023). Par ailleurs, ces conditions peuvent provoquer des problèmes de confort voire sanitaires aux animaux domestiques (Thomas et al., 1997). À l'inverse, les sécheresses avec des niveaux d'eau faibles, favorisent le pâturage en tourbières, même si celles-ci les dégradent très rapidement. En cas de sécheresse, de nombreuses surfaces pâturées, hors zone humide, ne permettent plus d'alimenter suffisamment les troupeaux, et les ressources alimentaires "fraîches" produites par les zones humides sont des sources d'alimentation bienvenues. Si dans ce cas, il est possible de faire pâture des animaux, il est tout aussi possible de récolter cette alimentation pour l'exporter et nourrir des animaux hors site. Ce deuxième cas favorise en effet l'export de nutriments favorable au maintien d'habitats oligotrophes de tourbières alcalines, et limite l'hétérogénéité avec des faciès de végétation dégradée par introgression d'espèces non typiques de l'habitat. En revanche, cette récolte peut avoir des conséquences sur la faune peu mobile (Araignées, Orthoptères, Lépidoptères) et il peut être souhaitable d'alterner les zones fauchées chaque

année, en laissant des bandes refuges.

Parmi ces deux cas extrêmes, l'un est beaucoup plus souhaitable pour la conservation des tourbières que l'autre, les tourbières devant être constamment engorgées, si bien que le levier principal pour la restauration des tourbières consiste au maintien du niveau d'eau au plus proche du sol le plus longtemps possible dans l'année.

L'expérience acquise durant le LIFE Anthropofens nous permet de rapporter que dans le cas d'une année humide (2024), le pâturage n'a pas été possible sur certains sites, avant même la restauration hydrologique. Le but de la restauration hydrologique est de maintenir des niveaux tels qu'observés en 2024, et donc incompatibles avec un maintien du pâturage dans les zones restaurées d'un site pâturé.



Une tentative de pâturage par des bovins en période de hautes-eaux au printemps a été tentée en 2024 sur le site de Belloy-sur-Somme. Des empreintes profondes de 40 cm ont été observées. Un effet drainant de ces empreintes peut être observé avec une sécheresse du sol visible entre deux traces d'empreintes, détériorant la tourbe. Bien que les animaux soient sortis rapidement après l'observation, les empreintes étaient toujours visibles plusieurs mois après.
©A. BERQUER, CEN HDF

Ainsi, il est donc logique de ne pas privilégier le pâturage lorsque d'autres moyens de gestion des tourbières sont possibles, notamment ceux reposant sur la première priorité des tourbières : rester humides. La fauche devrait être privilégiée au pâturage dans la mesure où elle exporte les nutriments, notamment dans un contexte d'enrichissement trophique des masses d'eau de surface et de l'aquifère de la craie, mais aussi des dépôts azotés atmosphériques (Verhoeven et al., 1996; Ford et al., 2016). Les nutriments dans les masses d'eau fournissent de l'oxygène aux bactéries réductrices capables de digérer la tourbe, entraînant leur dégradation, et altèrent les habitats oligotrophes vers des

communautés végétales plus nitrophiles.

Le pâturage en tourbière alcaline devrait, dans l'idéal, être réservé aux tourbières déjà altérées et pour lesquelles une restauration hydrologique n'a pas encore été permise. Cependant, la fauche est souvent très contraignante et a un coût important pour le gestionnaire. Cette pratique ne peut donc pas être implantée systématiquement, puisqu'elle mobilise du matériel adapté, souvent coûteux, notamment lorsque le gestionnaire doit recourir à de la prestation. Le recours au pâturage peut dans ce cas être davantage généralisé, à condition de clairement défi-

*Ci-dessous : Impact du pâturage sur le site de Long, récemment déboisé. Des niveaux d'eau élevés ont provoqué l'enfoncement immédiat des animaux (bovins charolais), qui ont du être récupérés immédiatement, les empreintes témoignant de l'embourbement des animaux. Les animaux non habitués aux milieux tourbeux et à leurs végétations, l'année précédente, ont provoqué un affouillement spontané par l'éleveur avec un surpiétinement et un enrichissement trophique autour de la zone d'affouillage, ainsi qu'au ressemis de blé (*Triticum aestivum*) sur le parc.*

©A. BERQUER, CEN HDF

nir des objectifs de gestion du site atteignables, et en surveillant ses impacts de façon protocolée.

Par ailleurs, la stratégie de gestion du troupeau doit prendre en compte les aléas météorologiques. En cas d'année humide où pâtrer est incompatible avec la préservation des tourbes et la conservation des habitats cibles, des parcs de pâturage de repli hors zone humide devraient être mobilisés.

Une réflexion à l'échelle du territoire sur la place de l'élevage et l'emplacement de zones pâturées à proximité des sites, notamment hors zone humide, permet d'identifier les zones de repli dans ces conditions défavorables. Ces zones peuvent parfaitement s'intégrer dans la gestion de sites, si le gestionnaire dispose d'autres sites où le pâturage peut être bénéfique (coteaux calcaires, prairies mésophiles, landes, etc.). À l'inverse, il peut être également judicieux d'inclure dans la gestion des zones sans enjeu écologique et pour lesquelles le principal objectif est de permettre la gestion des troupeaux.



2 Modalités du pâturage en tourbière alcaline

4 Retour d'expérience du pâturage par les Buffles d'eau dans les marais de Sacy (60) : un bilan mitigé

Auteurs : Adrien BERQUER, Albane PENCOAT-JONES (Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France), Kevin GÉRARD (Syndicat Mixte Oise-Aronde)

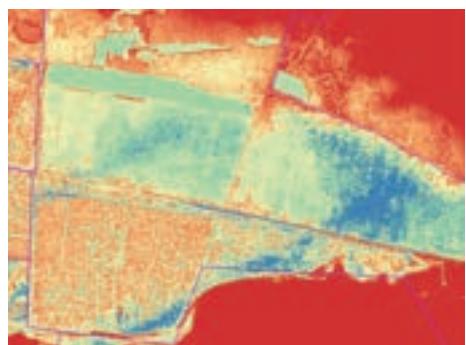
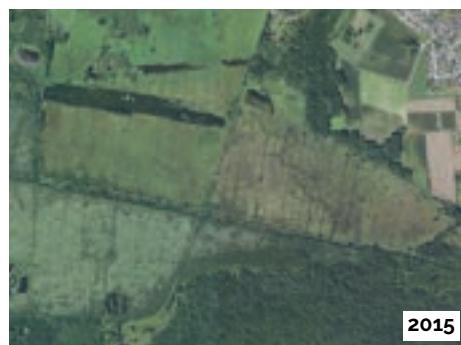


Les Marais de Sacy sont une tourbière alcaline jouissant d'une biodiversité remarquable, mais aussi d'habitats patrimoniaux occupant des surfaces très importantes. À ce titre, ils sont classés en tant que site Natura 2000 depuis 2010 et labellisés site Ramsar depuis 2017. Ces marais contiennent une des plus grandes surfaces de cladiaies de France, mais aussi d'importantes surfaces de prairies à *Molinia caerulea* et de bas-marais à *Hydrocotyle vulgaris* et *Schoenus nigricans*. Le fonctionnement de la tourbière est de mieux en mieux connu, et les facteurs majoritairement déterminants pour le maintien de ses enjeux sont les

Le drainage est déjà bien en place avec le double fossé drainant et les fossés perpendiculaires

Exploitation du Métro entre 1941 et 1945 (Bourguignon, 2006)

Un incendie est visible sur la parcelle Est. Peut-être le plus récent et à l'origine du maintien des zones de bas-marais du site ?



L'embroussaillement prend de l'ampleur notamment sur les zones les plus hautes (bourelets de creusement des fossés)

L'embroussaillement a été contenu par des travaux de restauration (déboisement, essouffrage, fauche exportatrice) puis d'entretien par pâturage. Certaines zones semblent cependant surpâturées

Image Lidar de la partie Est des marais de Sacy. La présence de drains, l'absence de litière, les layons de fauche sont particulièrement visibles

Buffles d'eau dans les marais de Sacy (60)

©G. GAUDIN, CEN HDF



Sur les marais de Sacy, la priorité s'est donc portée sur la conservation de trois habitats terrestres d'intérêt communautaire : les **bas-marais** (7230), les **cladiaeas** (7210) et les **moliniaies** (6410).

Le Syndicat Mixte Oise-Aronde (SMOA), animateur du site Natura 2000 des Marais de Sacy, accompagne les différents propriétaires pour la restauration et l'entretien des habitats d'intérêt communautaire. Pour ce faire, les travaux de restauration sont réalisés et financés dans le cadre de contrats Natura 2000. En 2013, le Syndicat Mixte des Marais de Sacy (acteur local ayant fusionné avec le SMOA en 2018) a souhaité expérimenter un entretien des marais par pâturage avec des Buffles d'eau (*Bubalus bubalis*). Composé de 3 têtes au démarrage, le cheptel s'est agrandi au nombre de 9 actuellement. Le pâturage par les Buffles d'eau est un service gratuit, proposé aux propriétaires de parcelles des Marais de Sacy. Le Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France, en tant qu'assistant scientifique du SMOA, assure les diagnostics et les suivis liés à ces opérations.

Pour vérifier l'atteinte des objectifs de gestion sur les parcelles, un protocole de suivi des impacts du pâturage est mis en place en 2022. Cependant, les changements importants du calendrier de pâturage au cours de l'année ne permettent pas toujours de mettre en œuvre de façon optimale le protocole de suivi (cf. chapitre 5.2; Berquer & Castelli, 2022). Un respect du calendrier et de l'emplacement des parcs est nécessaire à l'application du protocole de suivi pour les prochaines années afin de consolider les premières observations.

Les observations menées par le Conservatoire permettent de constater que le Buffle d'eau, malgré sa facilité de contention (1 fil électrique sur piquets métalliques) et sa maniabilité, n'est pas un moyen de gestion adapté pour la conservation des habitats typiques de tourbières, comme les habitats de bas-marais et les cladiaeas. Ces animaux étant sensibles à la sécheresse, ils doivent s'enduire constamment d'une couche de boue pour se protéger des parasites. Ils creusent pour cela des bauges, notamment dans les zones où l'eau est la plus affleurante. En résultent alors des gouilles où toute végétation herbacée a disparu. Une fois le troupeau sorti du parc et les niveaux d'eau remontés, cette gouille évolue en mare et peut bénéficier à une partie de la biodiversité, notamment aquatique (characées, odonates, coléoptères). La présence de dépressions dans les tourbières alcalines provoque cependant un drainage local ce qui peut induire de l'hétérogénéité, signe de dégradation localisée de la tourbe dans une matrice de tourbière en bon état. Les bauges impactent également les conditions de préservation de la tourbe puisque celle-ci, à l'origine accumulée en strates, est alors piétinée et remuée, avec un apport possible d'une quantité significative de nutriments et d'oxygène, facteurs de dégradation. Malgré leur besoin estival d'eau et de boue, il arrive exceptionnellement de devoir intervenir mécaniquement sur des animaux qui s'embourbent. Leur présence sur des tremblants ou sur des sites à tourbe de surface engorgée est donc à proscrire.

Les bas-marais étant principalement dominés par *Juncus subnodulosus*, cette espèce s'avère non appétente pour le Buffle et se voit constituer un refus de pâturage. Les animaux se concentrent alors vers d'autres herbacées mais cette ressource s'appauvrit très rapidement et l'état de santé du cheptel décline, notamment si la chaleur se fait ressentir avec des niveaux d'eau bas. Le gestionnaire est donc contraint de retirer rapidement les animaux du parc sans avoir atteint l'objectif d'entretien du couvert herbacé dominant. De plus, *J. subnodulosus* ayant un caractère dominant, son refus par les animaux semble constituer un effet cumulatif

et favoriser à terme l'appauvrissement spécifique des bas-marais. Les propriétaires, insatisfaits de la gestion, procèdent à leur broyage non exportateur habituel de la végétation, qui se minéralise sur place et dont les nutriments viennent s'additionner aux apports trophiques déjà exercés par le troupeau.

En cladiaeas, les animaux procèdent à des éclaircies au gré de leur évolution dans le parc. On constate un abaissement de la hauteur de la litière ainsi que la formation de trouées dans la végétation. Sensible au piétinement, la faculté compétitrice de la Marisque (*Cladium mariscus*) vis à vis d'autres espèces s'en voit réduite et permet la colonisation par d'autres végétations, notamment ligneuses. La Marisque n'est pas aboutie, sauf éventuellement en stade de jeune pousse, alors tendre. Quelques individus ont été observés arrachant la Marisque adulte afin de se nourrir uniquement de la base, plus tendre, laissant la partie dure au sol sous forme de litière. Selon l'objectif de l'unité de gestion, il peut être intéressant d'y faire évoluer quelques animaux. En revanche, il est recommandé de bien étudier en amont les cortèges spécifiques qui peuvent y évoluer, notamment arachnologiques, lépidoptériques et malacologiques. À Sacy, de nombreuses espèces dépendent des vieilles cladiaeas et des conditions offertes par la litière épaisse (Dolomèdes, Hétérocères, Vertigos) et sont sensibles au pâturage.

Les buffles sont autrement efficaces pour limiter la dynamique ligneuse. Les bourgeons, feuilles et jeunes rameaux de Saules, Bouleaux, Aulnes et Bourdaines peuvent être aboutis jusqu'à 1m60 de haut. Le besoin de se gratter entraîne les buffles à casser les branches jusqu'à la même hauteur et à déraciner parfois des arbres. Des bosquets denses peuvent être traversés et les contours sont très piétinés.



Impact des Buffles sur les bosquets de Saules
©K. GERARD, SMOA

Sur les habitats de tourbière dégradée ou périphériques, prairies à Molinie ou mégaphorbiaies, le pâturage par les buffles est plutôt satisfaisant. Les moliniaies sont aussi caractérisées par un substrat paratourbeux, un niveau d'eau plus fluctuant qu'en bas-marais et un enrichissement trophique plus important. L'ensemble de ces conditions font que le pâturage y est possible une partie de l'année. Les animaux y trouvent une certaine diversité floristique, marquée par une meilleure appétence. Même si certaines espèces sont refusées, les objectifs de gestion sont

souvent atteints. Il convient toutefois de s'assurer à minima de l'accès à l'ombrage par les animaux. Selon la période de mise en pâture, il peut s'avérer nécessaire de compléter avec une cuve d'eau. Les buffles restent toutefois à la recherche d'eau et viennent régulièrement creuser et donc dégrader l'habitat, ce que ne font pas autant d'autres bovins notamment les races moins lourdes, ou, mieux, des herbivores plus petits (ovins ou caprins). L'appétence du Buffle d'eau pour *Phragmites australis* est très marquée et il est important d'être vigilant dans les roselières, celles-ci pouvant être totalement et rapidement mises à nu et évoluer vers une autre végétation par la suite. Ainsi, il n'est pas recommandé de gérer par pâture de buffles des roselières avec des enjeux entomologiques ou avifaunistiques.

Bauge creusée par les buffles dans un Molinion

©G. GAUDIN, CEN HDF



En conclusion, si les buffles sont indéniablement efficaces dans les moliniaies et mégaphorbiaies, et réussissent à contrôler les ligneux, leurs impacts dans les bas-marais, roselières et cladiaies sont trop importants pour considérer l'action de conservation satisfaisante. Les animaux sont lourds et impactent particulièrement le sol, notamment en créant des bauges.

Le cheptel n'a pas de vocation productive. Les coûts qu'il induit (personnel, matériel (batteries, fils, piquets), transports entre les parcs, location de parcelles pour l'hivernage, foin, frais vétérinaires liés au déparasitage) s'avèrent parfois plus importants que des fauches pouvant être valorisées économiquement.

Ainsi, nos résultats confirment que les bas-marais et les vieilles cladiaies ne devraient pas être pâturés par des bovins, et encore moins par des animaux lourds, tels que le sont les Buffles d'eau. Dans les moliniaies et les mégaphorbiaies, l'utilisation de buffles peut être satisfaisante, mais les impacts engendrés sont particulièrement forts, ce qui peut répondre à certains objectifs. Les chevaux, quant à eux, ont montré leur inefficacité à contrer la dynamique ligneuse sur les mêmes parcs pâturés par des buffles et restent souvent cantonnés sur les zones les plus hautes et herbacées.

Ce retour d'expérience nous laisse donc à penser que le Buffle d'eau n'est pas une espèce adaptée à la conservation du patrimoine naturel des tourbières alcalines restaurées ou en bon état de conservation et à la conservation de la tourbe en bon état.



A



B



C



D

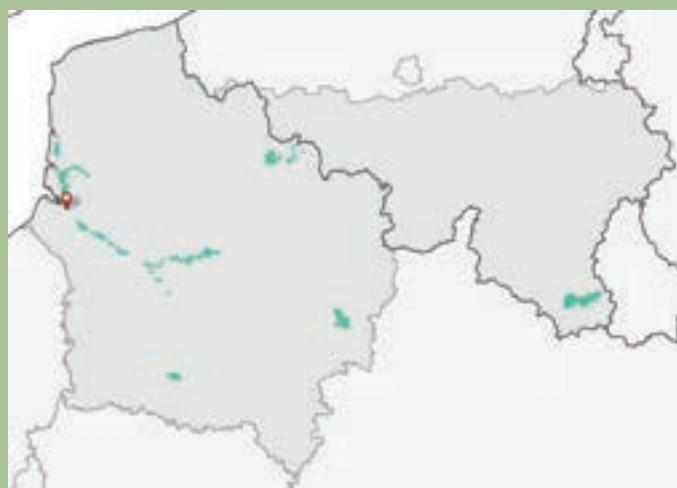
©A. BERQUER et A. PENCOAT-JONES, CEN HDF
Photographies des impacts conférés par les Buffles d'eau des marais de Sacy à la végétation et à la tourbe. (A) la nappe affleurante favorise l'enfoncement des buffles dans le sol, dont la surface est particulièrement déstructurée. (B) la casse de branche d'un Saule cendré, avec un bon aboutissement des jeunes rameaux. (C) l'impact sur le sol très important jusqu'à disparition de la végétation typique de tourbières au profit d'espèces prairiales et tolérant le piétinement. Les sommets microtopographiques sont desséchés, laissant deviner une dégradation accrue de la matière organique. (D) Un fourré de Saule dont l'action mécanique est visible à hauteur de buffle.

2 Modalités du pâturage en tourbière alcaline

5 Intérêt du pâturage mixte en milieu tourbeux

Exemple de la 5^{ème} renclôture en Basse Vallée de la Somme

Auteur : Benjamin BLONDEL (Syndicat Mixte Baie de Somme - Grand Littoral Picard)



Département : Somme (80)

Commune(s) : Saigneville, Noyelles-sur-Mer, Port-le-Grand

Surface totale du site : 32 hectares

Surface totale en tourbière : non renseigné – les végétations de bas-marais (7230) occupent des patchs très mosaïqués (moins de 15%)

Habitats principaux : Prairies hygrophiles mésotropes pâturées, comprenant des variétés subhalophiles ou tourbeuses, entrecoupées d'un réseau de mares, fossés et anciens chenaux de marées

Espèces emblématiques : *Pedicularis palustris*, *Eleocharis quinqueflora*, *Hippuris vulgaris*, *Blysmus compressus*, *Triglochin palustre*, *Gallinago gallinago*, *Porzana porzana*, *Limosa limosa*, *Vanellus vanellus*

Compléments de description : Ce site correspond à des terrains gagnés sur la mer (polders, ici appelés renclôtures) grâce à l'édition de digues datant du XIX^e siècle, avec pour objectifs l'agriculture et la chasse. Sur la 5^{ème} renclôture, de la tourbe a été ramenée par wagonnets depuis Gouy-Cahon, afin d'améliorer les terrains sableux et de les rendre propices au stationnement des bécassines. Cet historique particulier explique la présence d'habitats tourbeux et subhalophiles sur un substrat alluvionnaire.

Présentation de l'éleveur : Le Syndicat Mixte Baie de Somme - Grand Littoral Picard (SMBS-GLP) est en charge de la gestion des terrains du Conservatoire du Littoral sur la plaine maritime picarde. En 2000, la structure a acquis un troupeau de Highland Cattle et de chevaux Camarguais afin de pouvoir gérer des milieux à forts enjeux écologiques, difficilement valorisables par des éleveurs ayant de réels objectifs de production.

Mode de pâturage : Pâturage continu de mars à novembre sur l'ensemble du site, puis ouverture des parcelles attenantes en période hivernale. Affouragement hivernal si nécessaire.

Objectif de l'expérience : L'objectif principal est de conserver l'intérêt du site pour les oiseaux nicheurs au sol (Vanneau huppé, Barge à queue noire, Marouette ponctuée, ...) tout en maintenant ou améliorant l'état de conservation des végétations d'intérêt patrimonial. Un objectif secondaire est de tester le pâturage hivernal pour faire diminuer la présence du jonc (*Juncus inflexus* et *Juncus subnodulosus*) sur cette parcelle où il prolifère, tout en maintenant un état corporel correct pour les animaux.

Description de l'action : Le pâturage mixte a été mis en place dès la reprise de la parcelle par le SMBS-GLP en 2015, avec un objectif de faire pâtrir toute l'année 20 vaches allaitantes et 20 chevaux, sans objectif de reproduction ou de croissance. Depuis 2016, et avec l'acquisition des parcelles attenantes, le SMBS-GLP a choisi de commencer à renouveler le troupeau bovin, et le pâturage mixte a pu être ajusté. 15 à 20 vaches allaitantes et élèves (jeunes en croissance) viennent compléter le lot en place au printemps (date variable, en fonction de la pleine poussée de l'herbe) et à l'automne, et les nouvelles parcelles, plus hautes, sont ouvertes pendant l'hiver pour y affourager les animaux. En complément, un broyage partiel (sans exportation) des refus est effectué, par rotations en bandes, afin de laisser des zones refuges pour la faune.

L'affouragement est ajusté selon les années, en fonction des niveaux d'eau sur la 5^{ème} renclôture et de l'herbe disponible sur les autres pâtures. Ainsi, le pâturage hivernal peut y être plus important certaines années pour une meilleure valorisation, sans l'impacter lorsque le climat ne s'y prête pas, tout en permettant une gestion optimale du temps de travail et des stocks de fourrage.

Résultats obtenus : Cette conduite mixte du pâturage, en s'appuyant sur des préférences alimentaires différentes chez les deux espèces (les chevaux appréciant les végétations plus rases, les bovins se sont plus facilement tournés vers les strates plus hautes), a permis le maintien voire l'amélioration du caractère ouvert, ainsi qu'une régression nette de *Juncus inflexus*. A ce jour,

la parcelle est dominée par des végétations prairiales du *Pulicaria dysentericae* - *Juncetum inflexi* (dans sa variante tourbeuse), du *Triglochin palustris* - *Agrostietum stoloniferae* et du *Junco compressi-Blysmetum compressi*, incluant des dépressions et fossés recouverts d'*Eleocharito palustris-Oenanthesum fistulosa*e, voire du Groupement à *Eleocharis palustris* et *Hippuris vulgaris*.

De plus, sur de nombreux patches, certaines végétations des bas-marais alcalins (7230) ont également pu bénéficier de ce pâturage et ont vu leur surface et leur état de conservation nettement s'améliorer : il s'agit de prairies à Hydrocotyle commune et Jonc à fleurs obtuses (*Hydrocotylo vulgaris* - *Juncetum subnodulosi*) mais également du gazon amphibia à Mouron délicat et Eleocharide pauciflore (*Anagallido tenellae* - *Eleocharitetum quinqueflorae*).

En parallèle, le cortège floristique lié aux milieux tourbeux a évidemment progressé, et notamment *Pedicularis palustris*, *Lysimachia tenella*, *Eleocharis quinqueflora* mais aussi d'autres taxons à enjeu tels que *Blysmus compressus*, *Triglochin palustris* ou *Eleocharis uniglumis*. Le cortège faunistique visé à également pu être conservé.

Commentaires et problèmes éventuels : En tant que structure gestionnaire d'espaces naturels, le SMBS-GLP n'a pas d'objectif de croissance ou de prix de vente pour ses animaux, ce qui facilite cette gestion du pâturage, qui doit être adaptée tous les ans en fonction des niveaux d'eau et de l'herbe disponible. L'utilisation d'animaux réputés rustiques, qui évoluent dès leur naissance dans ce type de milieu, permet également une valorisation optimale de cette végétation, l'apprentissage alimentaire pouvant se faire dès le plus jeune âge. Par ailleurs, les coproscopies réalisées montrent une présence de paramphistomes, qui est cependant bien supportée dans l'ensemble puisque les pertes d'état sont restées marginales.



Végétation à *Lysimachia tenella*
©B. BREMER

La proximité de la nappe et les niveaux d'eau qui peuvent être trop hauts à la saison propice ont pu empêcher, certaines années, le broyage des refus, ce qui a facilement été compensé par une plus forte pression de pâturage en début de saison. En revanche, lors des années de sécheresse, cette parcelle est devenue essentielle et a pu compenser le manque d'herbe dans les pâtures attenantes.

Vue aérienne de la basse vallée de la Somme
©N. BRYANT





2 Modalités du pâturage en tourbière alcaline

6 Retour d'expérience: Le choix d'une race bovine régionale, la Rouge Flamande, pour le pâturage de la Tourbière de Vred (59)

Autrices : Mathilde CASTELLI, Mathilde VANDENDRIESSCHE
(Parc naturel régional Scarpe-Escaut)



Nom du site du LIFE : Réserve naturelle régionale de la Tourbière de Vred

Commune - département : Vred – Nord (59)

Propriétaire : Commune de Vred

Gestionnaire : Parc naturel régional Scarpe-Escaut

Surface totale du site : 41 ha

Surface pâturée : 2,56 ha historique + 4,71 ha post-LIFE

Habitats principaux des unités pâturées : Prairies hygrophiles et mégaphorbiaies - hors HIC

Espèce emblématique des unités pâturées : *Helosciadium repens*

Autres sites impliqués : Marais du Val de Vergne ; site des Vaucelles

La Rouge Flamande est l'une des plus anciennes races bovines françaises apparentée aux rouges du Nord-Ouest de l'Europe. La race est reconnaissable à sa robe acajou-noir et pèse entre 550 et 750 kg pour une femelle adulte. Spécialisée en production laitière, elle était présente de Paris à la frontière Belge avec près de 500 000 vaches dénombrées en 1850. Suite aux guerres mondiales et à la sélection de races plus productives, ses effectifs chutent drastiquement jusqu'à atteindre moins de 4 000 individus en 1978, concentrés en Nord-Pas de Calais. Ce constat vaudra la mise en place d'un programme de sauvegarde de la race à partir des années 1980, porté par l'organisme de sélection Rouge flamande, avec l'appui du Centre régional des ressources génétiques (CRRG).

En 2007, le CRRG et le Parc naturel régional Scarpe-Escaut (PNRSE) collaborent pour mener une expérimentation dans le but de sauvegarder la race. Celle-ci a pour objectifs :

- de tester la rusticité de la Rouge flamande et sa bonne adaptation en milieux humides ;
- de valoriser la race auprès d'éleveurs mais aussi de gestionnaires de milieux naturels, utilisant souvent des races importées (vaches Highland Cattle, Casta ou encore poneys Konik Polski).

Méthode

Bien qu'à dominante laitière, les parcelles étant éloignées de la ferme, il a été choisi de conduire les animaux dans un système allaitant. Dans le cadre de l'expérience menée de 2007 à 2012, le choix s'est porté sur le suivi de bœufs par facilité du suivi. Dans le cas d'un système naisseur, il faudrait veiller à sélectionner des vaches à plus faible potentiel laitier.

Ainsi, trois lots de deux bœufs flamands ont été acquis par le PNRSE sur une période de 4 ans et introduits en zone humide en présence de vaches Highland Cattle :

- **Le lot 1** - constitué de bœufs de 9 mois de 250kg à leur arrivée en 2007 - a fait 3 saisons de pâturage à la tourbière de Vred et 2 hivernages en extérieur sur le site des Vaucelles (Quarouble, Vicq).
- **Le lot 2** - constitué de bœufs de 8 mois de 208kg à leur arrivée en 2010 - a fait 3 saisons de pâturage sur le site du Val de Vergne (Hergnies), 1 saison d'hivernage en bâtiment et 1 en extérieur sur le site des Vaucelles.
- **Le lot 3** - constitué de bœufs de 8 mois de 220kg à leur arrivée en 2012 - a fait 3 saisons de pâturage au Val de Vergne et 2 saisons d'hivernage en extérieur aux Vaucelles.

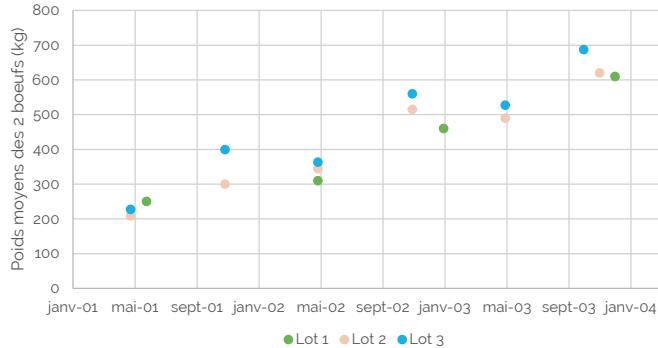
Durant les hivernages passés à l'extérieur, les bovins ne disposaient ni d'abris ni d'apports significatifs de nourriture et n'ont fait l'objet d'aucun soin spécifique.

L'expérimentation s'appuyait sur le suivi du poids des bœufs avant et après chaque saison à l'herbe, sachant que le poids à l'âge adulte d'un bœuf flamand dépasse les 600 kg. Notons cependant que certaines pesées n'ont pas pu être réalisées, engendrant un manque de données et donc quelques lacunes pour tirer l'ensemble des enseignements de cette expérimentation.

Résultats et discussion

Il est important de signifier, dans le cadre de ce retour d'expérience datant de plus de 15 ans, que les bovins ont eu accès à des parcelles non sensibles au regard du projet LIFE, c'est-à-dire n'abritant aucun habitat d'intérêt communautaire.

Le gain de poids moyen des bœufs du lot 1 est de 360 kg en 3 saisons de pâturage. Celui du lot 2 est de 412 kg en 3 saisons avec une perte de poids d'environ 25 kg suite à un hivernage en extérieur. Enfin, le lot 3 a gagné 460 kg en 3 saisons de pâturage avec des pertes lors de deux hivernages en extérieur de 33 et 36 kg. Il est cependant observé que ces pertes de poids sont compensées par la saison de pâturage suivante (Figure 1).



Les conditions d'hivernage en extérieur ont prolongé la croissance des bœufs d'un an mais n'ont pas pénalisé leur développement. Ils ont ainsi atteint leur taille adulte après trois saisons de pâturage, résistant aux conditions hivernales puisqu'aucun apport n'a été réalisé. Cependant, cette troisième saison de pâturage a pu s'avérer impactante sur des prairies fortement humides et peu portantes pour des bœufs devenus lourds.

Il a également été observé que les bœufs du lot 1, mis en quarantaine deux mois sur une parcelle d'un hectare, ont montré une bonne capacité d'adaptation en zone humide en se nourrissant de la quasi-totalité de la végétation (orties, carex, iris, roseaux, consoude). Ils ont aussi infligé des dégâts sur les saules, ce qui doit être mis en perspective avec les objectifs écologiques du site.

Conclusion

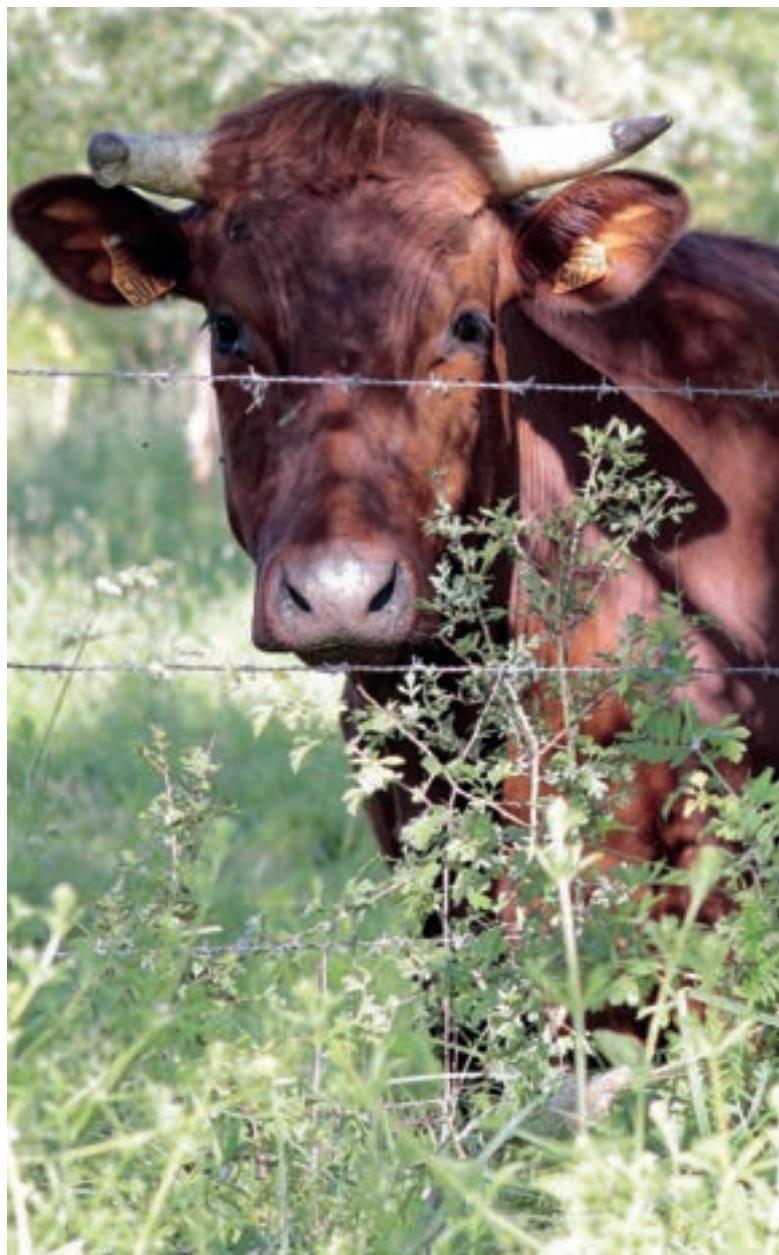
Les Rouges flamandes ont montré une bonne rusticité ainsi qu'une bonne adaptation en milieux humides : prise de poids satisfaisante et absence de maladies sans pour autant de soins particuliers, consommation des strates herbacées et arbustives avec peu de refus de pâturage. Elles résistent l'hiver en extérieur malgré une perte de poids, celle-ci impliquant de les faire pâtrier une troisième saison pour qu'elles atteignent un poids commercialisable équivalent à celui d'un bœuf conduit de manière conventionnelle (600 kg de moyenne). Cette troisième saison suppose de disposer d'une prairie adaptée au poids lourd des bovins, afin de préserver les parcelles humides de toute dégradation par le piétinement.

D'un point de vue économique, les parcelles ne se trouvant pas à proximité de la ferme, seuls les bœufs ou les animaux conduits en système allaitant sont à privilégier. La production laitière n'est donc pas valorisée dans ce contexte. La viande de bœufs Rouges flamands possède des caractéristiques gustatives reconnues et est aujourd'hui valorisée par une filière raciale régionale nommée « Rouge Flamande Excellence » en partenariat avec l'entreprise Lesage & Fils.

Depuis 2020, le PNRSE met à disposition certaines parcelles de ses sites en gestion dans le cadre d'une convention avec un éleveur local (Bouvignies, 59). Son activité économique se focalise sur la race Charolaise mais il possède un atelier de Rouges flamandes dont les bovins pâturent en zone naturelle. Il n'en tire à ce jour aucun bénéfice financier mais n'en déplore aucune perte

non plus. De cette façon, l'éleveur contribue à la sauvegarde de la race tout en permettant l'entretien par pâturage de la Réserve naturelle régionale de la tourbière de Vred et du site du Marais de Sonneville (Wandignies-Hamage).

Dans le cadre du programme LIFE Anthropofens, le cheptel fait l'objet d'un suivi annuel depuis la réalisation des travaux d'organisation et d'extension du pâturage sur les deux sites précités. Il s'agit d'une méthode mixant des critères d'observation en lien avec les objectifs du programme LIFE (Berquer & Castelli, 2022) avec des critères d'observation de la démarche Pâtur'Ajuste. Cette méthode propose de suivre et d'ajuster les pratiques de pâturage en fonction d'objectifs pastoraux, écologiques - sous le prisme d'habitats et espèces d'intérêt communautaire (HIC) cibles - et de bien-être animal. Le bilan de ce suivi est très positif du point de vue de l'éleveur comme du gestionnaire. Fin 2024, le PNR a engagé des travaux d'aménagements sur une parcelle de retrait à la Tourbière de Vred, permettant à l'éleveur d'y laisser une partie de son cheptel pendant l'hiver. Ainsi, il va pouvoir agrandir son troupeau, pour lequel il manque de place à l'étable.



Vache de la race Rouge flamande
©D. DELECOURT, PNRSE

3 Restaurer et équiper des sites pour le pâturage en tourbière

1 Mise en place du pâturage : considérations et particularités techniques

Auteurs : Jeremy HUMMEL, Matthieu FRANQUIN
(Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France),
Mathilde CASTELLI (Parc naturel régional Scarpe-Escaut)

La mise en place du pâturage dans un milieu sensible comme une tourbière nécessite une réflexion préalable et l'installation d'équipements adaptés. En effet, les enjeux écologiques, le niveau d'humidité, la nature du sol, l'accessibilité mais aussi la fonctionnalité pour les éleveurs et les autres usagers du site doivent être pris en compte.

Avant la création d'un parc de pâturage

Comme expliqué dans les Chapitres 1.2, 2.1 et 2.3, la première question à se poser est la compatibilité du pâturage avec les objectifs écologiques du site notamment pour les tourbières présentant un fonctionnement hydrologique optimal (engorgement en eau important et permanent) et des habitats en bon état de conservation. Si le pâturage est jugé pertinent d'un point de vue écologique, des questions préalables à l'aménagement d'un site doivent être posées :

> Des travaux de restauration préalable sont-ils nécessaires ?

Lorsque le site est boisé ou fortement embroussaillé, des travaux de réouverture mécanique sont souvent réalisés avant la mise en pâturage afin de réduire le recouvrement en ligneux, faciliter la circulation des animaux et permettre le développement de la végétation herbacée. En fonction du type de boisement, de l'accessibilité du site et des surfaces, ces travaux peuvent représenter un coût important et l'utilisation de matériel spécifique.



Consommation de jeunes saules à Tirancourt
©A. BERQUER, CEN HDF

> Existe-t-il des éleveurs intéressés sur ou à proximité du site ?

En dehors des cas où le gestionnaire dispose d'un troupeau en interne, il est important avant d'aménager un site pour le pâturage de vérifier la présence d'éleveurs dont l'exploitation se trouve à proximité ou en réalisant des appels à candidature permettant de fixer des critères de sélection (compétence des animaux, expérience de l'éleveur sur les milieux, etc.). Le choix d'un éleveur préalablement aux travaux permet de pouvoir l'intégrer à la réflexion pour l'aménagement du site et de mettre en place une gestion directement après les travaux avant la recolonisation éventuelle par des ligneux. Il est préférable de travailler avec des éleveurs locaux en mesure d'intervenir rapidement sur leur troupeau en cas de problème. Certains éleveurs peuvent avoir une expérience du terrain (zone instable, trous, points d'abreuvement, réaction du marais aux fortes précipitations, etc.) et l'habitude de conduire leur troupeau sur ces milieux sensibles ce qui optimise l'atteinte des objectifs écologiques.

> Quels animaux sont adaptés à la tourbière ?

Dans un premier temps, la portance du sol est déterminante dans le choix de l'espèce. Les tremblants, ou les milieux instables, s'ils sont pâturés, ne pourront accueillir que des animaux légers (moutons, chèvres). Sur des sols plus portants et productifs comme des prairies paratourbeuses, des animaux plus lourds pourront être installés afin d'avoir un impact plus fort sur la végétation herbacée et ligneuse. Bien que certaines races dites "rustiques" présentent des avantages pour le pâturage en tourbières (petit gabarit, morphologie, ...), les races conventionnelles ne sont pas à négliger. Le savoir-faire et l'expérience du troupeau et de l'éleveur pour le pâturage en tourbière sont des atouts aussi importants que la rusticité d'une race. De très bons résultats pourront être obtenus avec des troupeaux de races conventionnelles qui pâturent depuis plusieurs années sur la même tourbière (connaissance du terrain, de la végétation, des points d'abreuvement, etc.) comparé à un troupeau de race rustique qui n'a jamais expérimenté une tourbière.



Travaux de déboisement du marais de Long
©CBNBL

Cependant, si le milieu reste suffisamment ouvert (moins de 50% de ligneux) ou si l'objectif est de maintenir un milieu semi-ouvert hétérogène, cette étape n'est pas indispensable. Dans ce cas, il est possible de pratiquer un pâturage de restauration en mettant un chargement important sur une courte période avec un troupeau "compétent" (habitué à consommer des ligneux) permettant de réduire le recouvrement arbustif. La présence de végétation ligneuse dans un parc de pâturage présente d'ailleurs plusieurs avantages car les arbres jouent un rôle d'abri (soleil, vent), mais sont aussi une ressource fourragère non négligeable (notamment les Saules) pour les animaux.

> Comment concevoir les parcs de pâturage ?

Le choix de la taille et de la forme des parcs conditionne la réussite du projet d'un point de vue écologique, mais aussi pour les résultats sur le troupeau. Les tourbières sont souvent des milieux hétérogènes avec différentes végétations en fonction du niveau d'engorgement, de la trophie mais aussi de l'historique du site. Il en résulte souvent des mosaïques d'habitats naturels qui peuvent être un atout pour l'élevage car elle offre une diversité fourragère intéressante, mais qui compliquent l'atteinte des objectifs écologiques.

La conception des parcs doivent intégrer les points suivants :

- accessibilité aux animaux et aux matériels agricoles ;
- des points d'abreuvement ;
- des zones hautes pour le bien-être des animaux mais aussi pour servir de repli en cas de niveau d'eau trop important ;
- des abris et zones d'ombrage ;
- etc.

Le pâturage en tourbière nécessite une adaptation permanente (niveau d'eau, enjeu écologique, ressource fourragère, conciliation avec d'autres usages tel que la chasse ...), il est donc indispensable que la conception des parcs permette cette adaptabilité avec notamment la possibilité de découper les parcs. Enfin, il est souhaitable d'inclure dans le calendrier de pâturage d'autres milieux paturables dans les environs pour permettre un repli en cas de conditions défavorables (niveaux d'eau incompatibles, manque de ressources).

Aménagement de chemin d'accès et de passerelle :

L'accessibilité des sites pour les troupeaux et le matériel agricole peut être un facteur limitant. Sur des territoires où l'activité agricole a parfois été abandonnée depuis plusieurs décennies, les chemins d'accès n'existent plus toujours ou ne sont pas adaptés aux machines actuelles. Les sites de pâturage envisagés peuvent être entourés de fossés et nécessiter l'aménagement de passerelles. Dans certains cas, il est nécessaire de réhabiliter ou d'aménager des chemins existants (déboisement, nivellement, rechargement en gravier calcaire, ...) et des plateformes de retournement de matériel agricole.

Clôtures et moyen de contention

Le choix dans le type de clôture doit être réfléchi selon plusieurs critères :

- le type d'animaux et leur conduite (bovins, équins, ovins, ...);
- les autres usages du site (chasse, randonnée, gestion conservatoire, etc.);
- l'aspect paysager ;
- les enjeux de circulation de la faune sauvage ;
- le prix.



Installation de clôture avec barrière tubulaire et passes-clôtures à Long
©J. HUMMEL, CEN HDF

En tourbière, les fossés, cours d'eau et étangs peuvent être des barrières naturelles utilisées pour la contention des animaux. Il convient cependant d'être vigilant car la plupart des animaux d'élevage savent nager et peuvent franchir des fossés et petits cours d'eau. Par ailleurs, les variations de niveau d'eau et notamment les sécheresses estivales peuvent rendre franchissables certains fossés ou rendre accessibles des vasières dangereuses. Compte tenu des sols instables, l'aménagement de clôture et de parcs de contention en tourbière nécessite l'utilisation de poteaux longs sans utilisation de plot en béton (risque d'enfoncement). Il est bien sûr fortement recommandé d'utiliser des essences de bois imputrescibles et d'éviter l'utilisation de bois traité comme des traverses de chemin de fer.



Passerelle permettant au troupeau d'accéder aux parcs de pâturage de la tourbière de Vred
©M. CASTELLI, PNRSE

Il est important de prévoir en amont l'emplacement et la quantité de barrières pour améliorer la fonctionnalité du parc et intégrer les attentes des différents usages sur le site. Il existe différents types de barrières adaptées selon le type de clôture et leur utilisation:

- la barrière tubulaire en acier galvanisé offre un confort de manipulation lors d'une utilisation courante (500,00€ TTC pour la fourniture et la pose) ;
- la barrière à balancier est intéressante pour une utilisation ponctuelle (250,00€ TTC pour la fourniture et la pose).

Des passes-clôtures peuvent également être installés pour permettre à des personnes d'accéder au parc sans avoir à ouvrir une barrière. Ils peuvent prendre la forme d'une chicane intégrée dans la clôture, d'une barrière tubulaire d'un mètre de large ou même d'une échelle permettant de passer au-dessus d'une clôture.

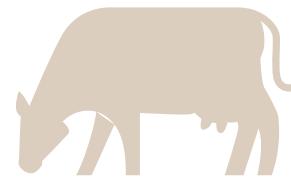
Coût selon le type de passe-clôture :

- fourniture et pose d'un passe-clôture type chicane - 100,00€ TTC ;
- fourniture et pose d'un passe-clôture en barrière tubulaire - 200,00€ TTC ;
- fourniture et pose d'un passe-clôture type échelle - 80,00€ TTC.

Enfin, pour faciliter la reprise et la manipulation du troupeau, il est nécessaire d'installer un parc de contention à l'entrée du parc et à proximité des accès carrossables. Celui-ci peut prendre différentes formes (couloir, entonnoir, sous parc de reprise,...) et être réalisé avec des matériaux variés (bois, grilles de contention, glissières de sécurité,...). Pour définir un parc de contention adapté aux attentes, il est important d'échanger avec l'éleveur du site qui pourra apporter de bons conseils.

Coût d'un parc de contention :

- Fourniture et pose d'un couloir de contention en bois (10,50 m x 3,00 m) - 2 lignes de poteaux en chêne de 3,00 m enfoncés de 1,00 m et espacés tous les 1,50 m. 4 rangs de planches en chêne par ligne. 2 barrières tubulaires de 3,00 m - 3500,00€ TTC



Type de clôture	Non électrique		Électrique	
	Grillage lourd	Fil	Fixe-électrique	Mobile électrique
Présentation	Clôture composée de piquets bois ou fer sur lesquels le grillage est fixé. Ce grillage est réalisé à l'aide de fils de gros diamètres en acier noués formant des mailles rectangulaires et progressives.	Clôture composée de piquets bois ou fer équipés de plusieurs rangs de fils en acier avec picots (barbelé) ou sans picots (fil lisse).	Clôture composée de piquets bois ou fer équipés de plusieurs rangs de fils électrifiés fixés par des isolateurs.	Clôture composée de piquets en plastique ou fibre de verre équipés de plusieurs rangs de fils électrifiés fixés par des isolateurs.
Type d'animaux	Tous selon la hauteur du grillage et la distance entre les fils verticaux. Particulièrement adapté pour des ovins et équins.	Bovins et équins.	Tous si la hauteur et l'espace entre les rangs est adapté.	Tous si la hauteur et l'espace entre les rangs est adapté.
Avantages	Résistance à la distorsion sur une hauteur importante. Longue durée de vie. Ne blesse pas les animaux.	Facilité de mise en œuvre et d'entretien. Permeable pour la faune sauvage.	Bonne contention des animaux. Permeable pour la faune sauvage lorsque les fils ne sont plus électrifiés.	Prix. La mise en place est rapide et facile. Permet de modifier et adapter le linéaire de clôture en cours d'année. Paysage respecté lors du retrait de la clôture.
Inconvénients	Prix. Difficulté de mise en œuvre. Ne convient pas aux terrains avec un fort relief. Imperméable pour la faune sauvage	Pas adapté pour des petits animaux (ovins, caprins). Le barbelé peut blesser les animaux notamment les équins.	Nécessite un entretien régulier de la végétation pour assurer une bonne conductivité.	Nécessite un entretien régulier de la végétation pour assurer une bonne conductivité.
Coût moyen pour la fourniture et la pose en zone humide	25,00€ TTC du mètre	20,00€ TTC du mètre	15,00€ TTC du mètre	3,50€ TTC du mètre



Pompes à museau à Douriez
©M. FRANQUIN, CEN HDF

Abreuvements

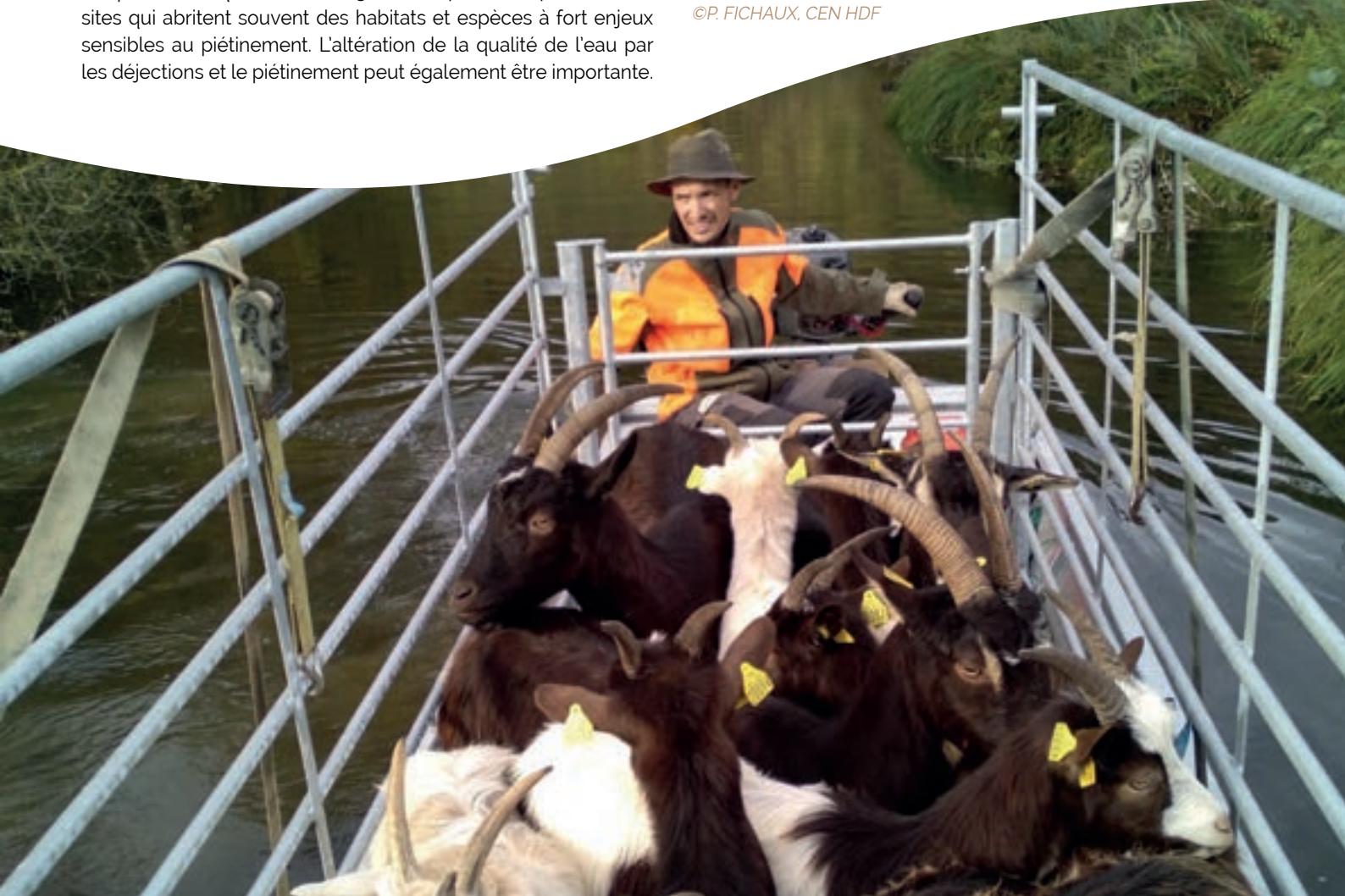
Malgré l'abondance d'eau dans les milieux tourbeux, l'abreuvement reste un point à réfléchir dans l'aménagement des parcs de pâturage. L'abreuvement dans le point d'eau naturel, bien qu'étant simple et peu coûteux, présente plusieurs risques pour la santé des animaux et pour les écosystèmes tourbeux. Au niveau sanitaire, il augmente le risque de contamination parasitaire et infectieuse du fait de la présence de bactéries et parasites dans l'eau stagnante et les zones les plus engorgées. Par ailleurs, la présence de zones de tremblants sur certaines berges et l'envasement souvent important des mares, fossés et étangs situés dans les zones de tourbières entraînent un risque important d'enlisement des animaux voire de noyade comme cela a pu être constaté sur plusieurs sites. D'un point de vue écologique, l'abreuvement dans les points d'eau naturels amène les troupeaux à fréquenter les berges et les points les plus bas des sites qui abritent souvent des habitats et espèces à fort enjeux sensibles au piétinement. L'altération de la qualité de l'eau par les déjections et le piétinement peut également être importante.



Création d'un puit d'abreuvement à la Chaussée Tirancourt
©M. FRANQUIN, CEN HDF

Il convient donc dans la mesure du possible de limiter l'accès aux mares et fossés les plus sensibles et d'aménager des accès au point d'eau naturel dans les zones les plus sûres et à plus faibles enjeux ou d'installer des bacs abreuvoir, des pompes à museau voire des puits tapés ou forage.

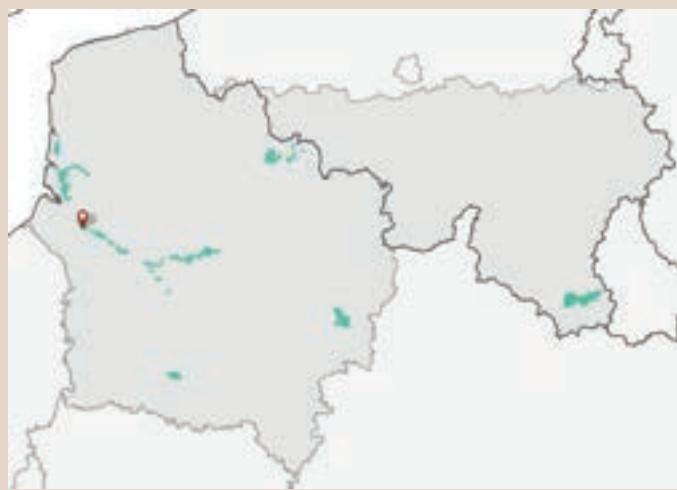
Certaines îles des tourbières peuvent être pâturees, comme à Éclusier-Vaux, où un troupeau de chèvres des fossés alterne la pâture entre tourbière et larris. Si le transfert nécessite un moyen de navigation adapté, aucune clôture n'a été nécessaire sur l'île.
©P. FICHAUX, CEN HDF



3 Restaurer et équiper des sites pour le pâturage en tourbière

2 Retour d'expérience de création de parc de pâturage : Marais communal de Mareuil-Caubert

Auteur : Jeremy HUMMEL (Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France)



Nom de site : Marais communal de Mareuil-Caubert

Type de pâturage : Alternance de pâturage par des bovins et production de foin.

Présentation du contexte : Les parcelles concernées étaient, par le passé, utilisées pour le pâturage, la fauche et la production de bois de chauffage. L'abandon progressif de ces activités agricoles a favorisé l'embroussaillement puis le boisement des parcelles. Elles sont aujourd'hui constituées de boisements, de prairies humides parfois à l'abandon, de prairies de fauche et de quelques zones encore pâturées, au sein desquelles se trouvent plusieurs mares de huttes. Suite à d'importants travaux de restauration financés dans le cadre du LIFE Anthropofens, un appel à candidature a été lancé en 2023 afin de trouver un éleveur local qui pourrait répondre aux conditions de pâturage attendues par le Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France. Cet appel à projet évoque à la fois les conditions de fauche des prairies (période, fauche centrifuge, bandes de refuges,...) et du pâturage (nombre d'animaux, période, soins sur le troupeau,...).

Surface des parcs : Le marais communal de Mareuil-Caubert est composé de deux entités distinctes, une partie Nord de 15,50 ha et une partie Sud de 14,50 ha. Ces deux entités ont été divisées en deux sous parcs grâce à l'installation de clôture fixe en barbelé.

Objectifs :

Dans un premier temps, restaurer les habitats 7230 (tourbière basse alcaline) et 6410 (prairie à Molinie) grâce aux travaux de déboisement, rognage et arrachage des souches, broyage exportateur de la végétation herbacée.

Par la suite, assurer l'entretien de cet habitat grâce à l'alternance de fauche de foin et de pâturage et la mise en place d'infrastructures liées à ces activités.

Description des travaux :

Le site a fait l'objet de nombreux travaux de restauration et d'aménagement pour mettre en place du pâturage sur les 30 ha du marais. Sur la partie Nord, un déboisement a été réalisé sur 5,8 ha, puis un rognage des souches sur les zones hautes pour une surface de 3,8 ha et un arrachage des souches sur les zones basses pour une surface de 2 ha. Par la suite une clôture fixe en barbelé de 437 ml a été installée ainsi qu'un parc de contention. Sur la partie Sud, un broyage de la végétation herbacée avec exportation de la matière a été réalisé sur 11,67ha. Une passerelle de 8 m de long par 4 m de large a été installée permettant le passage d'engins agricoles ainsi qu'une clôture fixe en barbelé de 384 ml et un parc de contention.

Points de vigilance :

Pour la mise en œuvre de ces travaux de restauration, privilégier une intervention à la fin d'été - début d'automne. En effet, pour des raisons écologiques, il n'est pas possible d'intervenir en période printanière ou estivale et il faut éviter la période hivernale qui risque d'augmenter fortement l'enlisement des engins de chantier et la dégradation des couches superficielles du sol.

Description des principaux travaux réalisés :

- Broyage des ligneux et rognage des souches :
 - > utilisation d'un broyeur forestier pour la végétation herbacée et ligneuse de façon motorisée (broyeur forestier)
 - > broyage des souches en surface afin de limiter leur capacité de reprise
 - > les broyats exportés hors de la zone d'intervention.
- Déboisement :
 - > compte tenu de la taille des arbres sur une partie du site du bûcheronnage a été réalisé.
 - > les souches ont été extraites du sol et évacuées hors de la zone de travail.
- Broyage de la végétation herbacée avec exploration de la matière :
 - > sur les zones avec moins de 10% de ligneux de diamètre inférieur à 0,03 m la végétation a été broyée de façon mécanisée au ras du sol.

- > La matière broyée ainsi que la litière du sol ont été ratisées finement et évacuées hors de la zone de travail.
- > Afin de protéger la faune sauvage, les méthodes de fauche par bandes ou fauche centrifuge ont été imposées au prestataire.
- Installation d'une passerelle :
 - > passerelle permettant le franchissement d'un fossé par des engins agricoles (tonnage estimé : tracteur 8T, remorque 10T) et de piétons a été installée.
 - > Dimensions du fossé à franchir : Largeur : 6,00 m / Hauteur : 2,00 m
 - > Caractéristiques de la passerelle : Largeur utile : 4,00 m / Longueur utile : 8,00 m / Portée libre : 6,00 m / Fermeture côté marais à l'aide d'une barrière tubulaire extensible adaptée à la contention du bétail (bovin, équin) / Sondage estimatif de la profondeur de tourbe jusqu'à la craie : 11m
 - > aucun pieu n'a été installé dans le lit du fossé afin de ne pas entraver l'écoulement des eaux.
 - > l'assise de la passerelle est renforcée sur les berges à l'aide de technique « naturelles » (plots en bois, graves non traitées (GNT) d'origine calcaire, pieux battus, ...)
 - > un coffrage en bois a été réalisé à l'entrée et la sortie de l'ouvrage afin de retenir les matériaux sous l'ouvrage

*Site de Mareuil-Caubert avant travaux
©J. HUMMEL, CEN HDF*



- Clôtures :
 - > débroussaillage préalable sur une emprise de 3,00 mètres de large minimum
 - > Les piquets tous les 3m sont enfouis de 100,00 centimètres minimum dans le sol. Les faces les plus « plates » sont orientées du même côté de façon à recevoir les fils de la clôture. Les piquets appointés sont enfouis dans le sol à l'aide d'un enfonçage pieux (manuel, pneumatique ou hydraulique). L'utilisation de la masse pour enfouir les pieux dans le sol est interdite.
 - > 4 fils de ronces barbelés de 2,40 millimètres et 1 fil de ronce sans picots de 2,20 millimètres disposés à l'intérieur du parc (côté animaux)

> Les portions de clôture finissant sur une zone d'eau libre (étang, mare, fossé) sont prolongées avec 3 rangs des planches espacés de 15,00 cm. Ce prolongement permet d'installer le coin argentin sur un sol stable et d'éviter ainsi que les animaux passent derrière en période d'étiage.

- Installation de portails :
 - > 8 portes de 4,00 mètres de large implantées sur le linéaire de clôture
 - > 6 barrières de type balancier, de 5 rangs de fils (4 fils de ronces barbelés de 2,40 millimètres et 1 fil de ronce sans picots de 2,20 millimètres) équipés de tendeurs Galva n°4.
 - > 2 barrières tubulaires extensibles adaptées à la contention de bovin.

- Installation d'un parc de contention :
 - > Deux parcs de contention de 10,50 mètres de long et 3,00 mètres de large
 - > poteaux implantés tous les 1,50 mètres et enfouis de 1,00 mètres dans le sol.
 - > Les planches relient 3 poteaux et sont fixées par des tire-fond.
 - > 4 rangs de planches sur la hauteur. La première planche est installée de façon à laisser un espace vide de 30,00 centimètres à partir du sol. Les 3 autres planches laissent un espace vide de 20,00 centimètres entre chacune. Les raccords de planches se feront obligatoirement sur un poteau.
 - > Chaque parc de contention est fermé par 2 barrières tubulaires adaptées pour la contention d'un troupeau bovin.

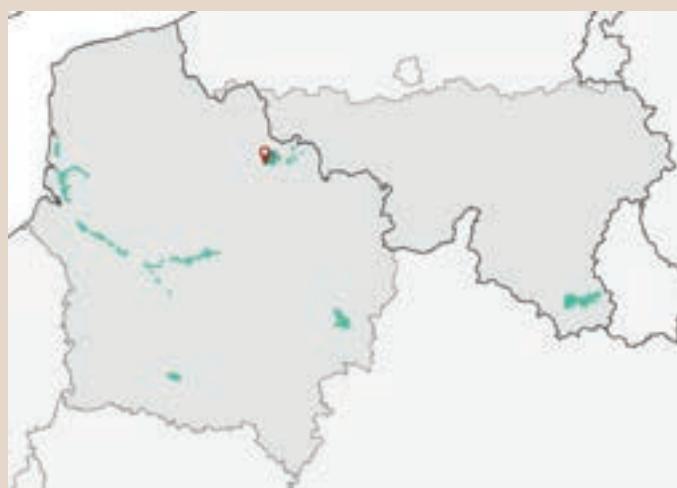
- Installation d'un passe-clôture :
 - > 8 passes clôture de 1,20 mètre de large
 - > Le passe-clôture est réalisée à l'aide d'une barrière tubulaire. Le sens d'ouverture se fera vers l'intérieur du parc. Le prestataire devra incliner suffisamment la barrière afin qu'elle puisse se refermer par gravité.

NATURE DES TRAVAUX	QUANTITÉ	PRIX TOTAL TTC
Déboisement	1,96 ha	62 000€
Essouchage	1,96 ha	22 000€
Broyage des ligneux et des souches	3,83 ha	215 700€
Broyage de la végétation herbacée avec exportation	11,60 ha	76 000€
Fourniture et pose de passerelle	1	29 800€
Fourniture et pose de clôture fixe	899 ml	17 500€
Fourniture et pose de barrière	8	1 870€
Fourniture et pose de passe-clôture	8	2 880€
Fourniture et pose de parc de contention	2	13 000€
COÛT TOTAL TTC DES TRAVAUX		440 750€

3 Restaurer et équiper des sites pour le pâturage en tourbière

3 Retour d'expérience de création de parc de pâturage : Tourbière de Vred (59)

Autrice : Mathilde CASTELLI (Parc naturel régional Scarpe-Escaut)



Nom de site : Réserve naturelle de la Tourbière de Vred

Type de pâturage : pâturage historique par des bovins de race Highland cattle puis Rouge flamande, troupeaux appartenant au PNR Scarpe Escaut. Depuis 2019, conventionnement avec un éleveur local (Sébastien Fontenier installé à Bouvignies) mettant à disposition son cheptel de vaches Rouge flamande à la Tourbière de Vred et au Marais de Sonneville (Wandignies-Hamage). Ce même éleveur intervient depuis plusieurs années dans le cadre des plans de gestion du Marais de Sonneville et de la RNR du Pré des Nonnettes (Marchiennes) en y réalisant les fauches tardives.

Surface du parc : depuis 2022, les travaux d'extension réalisés dans le cadre du projet LIFE ont porté la surface pâturelle à 7,5 ha, soit 4,7 ha de plus qu'auparavant. L'activité ne se concentrerait jusqu'alors qu'à des prairies hygrophiles et mégaphorbiaies mais pourra s'étendre, à partir de 2025, à une roselière à Gesse des marais de 2,4 ha. Pour une gestion fine de l'action, le parc a été découpé en 4 entités.

Abreuvement et affouragement : une tonne à eau est placée sur site par l'éleveur et le troupeau a librement accès aux points d'eau naturels (mares et fossés). L'affouragement n'est pas permis sur le site.

Objectifs :

- poursuivre la gestion par pâturage du parc historique caractérisé par un horizon de surface minéral densifié (la tourbe est en profondeur) au sein duquel l'enjeu est de préserver des prairies hygrophiles et de limiter la dynamique ligneuse. La clé d'entrée est l'Ache rampante, espèce d'intérêt commu-

nautaire uniquement connue à Vred et Wandignies-Hamage sur le territoire du PNRSE ;

- au sein des unités de travaux du LIFE :
 - > Unité D (1,88 ha ; zone de tourbière ancienne) : restauration d'[HIC 7230](#) ;
 - > Au cœur du site, l'unité B (2,43 ha ; roselière à Gesse des marais fortement dégradée sur sols tremblants) : restauration d'[HIC 7230](#).

Description des travaux :

Restauration, entretien et extension du parc historique par la pose de nouvelles clôtures, d'un parc de contention, de ponts et de portes à bétails. Ces travaux ont eu lieu en 2022, par trois entreprises différentes réparties comme suit, selon leurs compétences et les spécificités de terrain :

- fourniture et livraison des pont et passerelles
- broyage préparatoire, fourniture et pose des clôtures pour l'ensemble des parcs hors unité B
- broyage préparatoire, fourniture et pose des clôtures pour l'unité B (unité la plus humide).

Fin 2024, des financements complémentaires (Fonds FEDER et Fondation du patrimoine) ont permis le déboisement par broyage avec exportation de l'unité B qui pourra accueillir les bovins en fin de saison de pâturage 2025 pour un premier test de "pâturage flash" suivi de près par le gestionnaire.

Points de vigilance :

- La période d'intervention

Ce type de travaux est à programmer fin d'été-début d'automne, lorsque les niveaux d'eau sont au plus bas, pour éviter l'enlisement des machines et la déstructuration du sol. Cette période est également choisie pour réduire l'impact des travaux sur la faune et la flore.

- Le repérage de terrain avec les prestataires

Une visite de terrain lors de la mise en concurrence avait été rendue obligatoire dans le cadre du marché à procédure adaptée (MAPA) pour les candidats potentiels afin que les offres tiennent compte des modalités d'accès et des exigences de terrain.

En amont du chantier, la cartographie des secteurs les plus sensibles a été transmise aux équipes de terrain. Celles-ci ont été vérifiées et amendées sur site avec l'entreprise prestataire. Des visites ont été régulièrement programmées au démarrage, au cours et en fin de phase chantier.

La remise en état des chemins d'accès aux unités de travaux a été exigée auprès des candidats et comprise dans leur offre technique et financière.

Description des principaux travaux réalisés :

• Installation de clôtures [A] :

- > un broyage préparatoire au droit des clôtures a été réalisé à l'aide d'une pelle hydraulique à marais sur chenilles équipée d'un broyeur forestier
- > mise en place des piquets à l'aide d'une pelle à marais chenillée équipée d'un godet de curage pour ancrage dans le fond dur
- > le choix des matériaux s'est porté sur les caractéristiques suivantes :
 - les piquets de clôture :
 - essence de bois imputrescible type Robinier faux-acacia
 - bois français non traité
 - piquets ¼ ou ½ fendus, écorcés, épointés
 - diamètre 15 et longueur 2,5m
 - nombre de piquets défini selon un espacement de 4m
 - fils barbelés par 4 ou 5 lignes, espacées de 20 cm ; avec tendeurs sur chaque ligne et cramponnage
 - jambes de force par trois, fixées par des vis, à chaque angle et rupture de tension [B]

©PNRSE

A

B

C

D

• Installation d'un parc de contention et de plusieurs portails :

- > parc de contention résistant dans le temps donc sur structure bois, les parties aériennes pouvant être en chêne ou résineux [C]
- > le budget alloué à l'action conditionne le système de porte choisi, simple ou à barrière acier télescopique afin de sécuriser l'entrée et la sortie de parc
- > aménée sur site des barrières et piquets, mise en œuvre à l'aide d'une pelle à marais chenillée équipée d'un godet. Curage pour pose des piquets ronds châtaignier diamètre 15 + fixation de la barrière, alignement, réglage, montage du système de fermeture.

• Installation de passerelles à bovins :

- > dimensions : 2,5m de large pour 1m de hauteur de garde-corps [D]
- > structure en acier type fer 1 (IPN) recouvert d'un plancher en bois (chêne), boulonnerie galvanisée (anticorrosion)
- > platelage : bois français non traité, section 10x10 cm pour les pieux, section 0,20 x 0,04 x 2,5m ; châssis chêne 0,20 x 0,8 m
- > le cahier des charges mentionnait les compléments suivants :
 - béton interdit
 - les passerelles doivent être suffisamment longues pour reposer sur les berges, idéalement droites, stables et sèches
 - les passerelles doivent permettre le passage d'engins (moyennant le calcul préalable de la capacité de charge)

	NATURE DES TRAVAUX	QUANTITE	PRIX TOTAL
Unité D (1,88 ha) (mégaphorbiaies/ aulnaies/saulaies/ cariçaies – obj HIC 7230)	Fourniture et pose de clôtures avec broyage préparatoire	900 ml	33 888,60€
	Fourniture et pose d'1 pont	11m	
	Fourniture et pose d'1 porte galvanisée télescopique	3,5m	
Unité E (0,38 ha) (ancienne peupleraie)	Clôtures avec broyage préparatoire	285 ml	
	Fourniture et pose d'1 pont	7m	
	Fourniture et pose d'1 porte galvanisée télescopique	3,5m	
	Fourniture et pose d'1 parc de contention		
Reste de la RNR (bourbier reliant unité E et prairies hygrophiles du pâturage historique)	Fourniture et pose d'1 pont	8m	
Unité B (2,43 ha) (roselière à Gesse des marais dégradée – obj HIC 7230)	Fourniture et pose de clôtures avec broyage préparatoire	630 ml	19 977,60€
COÛT TOTAL TTC DES TRAVAUX			53 866,20€

4

Vivre du pâturage en tourbière : comment allier rentabilité économique et préservation des tourbières ?

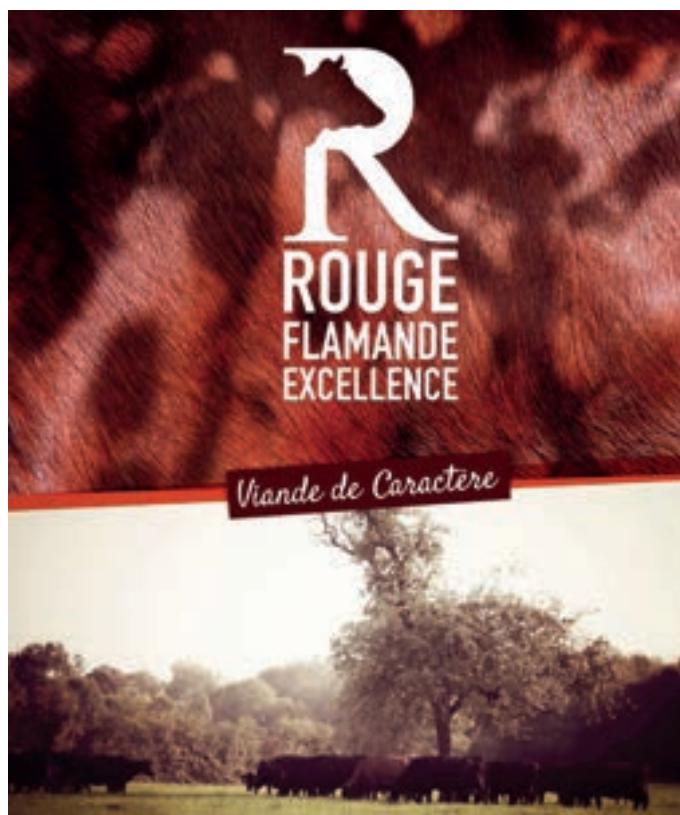
Introduction

Auteur : Matthieu FRANQUIN (Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France)

En dehors des quelques cas où les troupeaux appartiennent à des gestionnaires d'espaces naturels ou des collectivités, la majorité des milieux tourbeux pâturez des Hauts-de-France et de Wallonie est encore utilisée par des éleveurs professionnels ayant un objectif de production et la nécessité de garantir une viabilité économique.

Cette activité d'élevage en tourbière a cependant fortement régressé depuis le milieu du XX^e siècle dans nos régions du fait de l'évolution de l'élevage (agrandissement des fermes, mécanisation, réduction de la main-d'œuvre, développement des cultures fourragères et surtout du maïs, etc.) ayant entraîné un abandon des parcelles plus difficiles à exploiter (temps d'entretien important, saison de pâturage courte, accessibilité, parasitisme, etc.). Aujourd'hui le maintien, voire le redéploiement, de ces activités d'élevage en tourbière nécessite de trouver le bon équilibre entre valorisation économique et préservation de la biodiversité.

Rouge flamande excellence, une marque permettant de valoriser la viande de cette race régionale particulièrement adaptée au pâturage en milieu humide



Groupes d'échanges Pâtur'ajuste en Plaine maritime picarde
©M. FRANQUIN, CEN HDF

Les retours d'expériences d'éleveurs et partenaires du LIFE Anthropofens mais aussi les actions mises en oeuvre depuis plus de 10 ans dans le Programme de Maintien de l'Agriculture en Zone Humide (PMAZH) de l'Agence de l'Eau Artois-Picardie montrent qu'il existe plusieurs leviers pour donner de la valeur à l'usage agricole de ces milieux naturels :

- Redonner une place et une valeur d'usage aux végétations naturelles dans les systèmes d'élevage en s'appuyant sur le savoir faire des éleveurs et la prise en compte des interactions entre troupeau et végétations avec le réseau "Pâtur'ajuste" (Chapitre 4.1)
- S'appuyer sur les politiques d'aides publiques : Mesures Agro-Environnementales et Climatiques (MAEC) (chapitre 4.3), paiements pour services environnementaux (PSE) en agriculture, aides aux investissements, ...
- Développer la valeur ajoutée des produits issus de ces milieux : agriculture biologique, commercialisation en circuits courts (Chapitre 4.2), développement de marques et filières (Chapitre 4.4)
- Adapter le suivi vétérinaire et la gestion du risque lié au parasitisme interne des animaux tout en limitant l'impact des traitements sur la biodiversité à l'image de l'action portée par Vét'El dans le cadre du PMAZH du bassin Artois-Picardie (AEAP 2020) et des travaux portés par la SNGTV (Camuset 2019).

Vivre du pâturage en tourbière : comment allier rentabilité économique et préservation des tourbières ?

1 Intérêts et apports du réseau Pâtur'Ajuste pour mieux travailler avec des éleveurs sur des espaces naturels gérés et notamment des tourbières.

Auteurs : Anne-Laure DEMARTHE (Chambre d'agriculture du Nord - Pas de Calais), Matthieu FRANQUIN (Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France)

Plusieurs acteurs du LIFE Anthropofens (PNR Scarpe-Escaut, Syndicat Mixte Baie de Somme - Grand Littoral Picard, CEN Hauts-de-France, etc.) sont engagés dans le Programme de Maintien de l'Agriculture en Zones Humides (PMAZH) du Bassin Artois-Picardie et animent dans ce cadre des groupes d'éleveurs avec la démarche Pâtur'Ajuste. Cette action leur a ainsi permis de tester une nouvelle approche du partenariat avec des éleveurs pour le pâturage en tourbière.

Présentation de Pâtur'Ajuste

C'est un réseau national initié en 2011 par SCOPELA (une structure de conseil et d'accompagnement des acteurs de l'élevage et de l'environnement) qui rassemble des éleveurs et techniciens qui misent sur les ressources fourragères issues des milieux naturels. Pâtur'Ajuste est également une démarche technique pour valoriser en élevage, et notamment par le pâturage les végétations naturelles, aussi variées soient-elles.

L'ambition sur le volet agricole est d'accompagner les éleveurs dans leur transition vers une agriculture productive, reposant davantage sur les processus écologiques, moins tournée vers l'artificialisation des surfaces, et plus basée sur la valorisation des savoir-faire locaux. La finalité de cette démarche est que les éleveurs atteignent leurs objectifs tout en ayant plus d'autonomie dans leur prise de décision.



L'Ache rampante a besoin d'un couvert végétal très ras voire d'un sol piétiné dans certains cas, sur la période de printemps/été, pour se développer. Cela n'est pas possible si un faible chargement est maintenu en permanence ou si la parcelle n'est pas pâturée que par temps sec.
©PNRSE

Intérêt de la démarche dans le cadre de site naturel géré

Les gestionnaires d'espaces naturels pourraient ne pas y voir d'intérêt. Cependant, plusieurs enquêtes réalisées auprès d'éleveurs intervenant sur des espaces naturels gérés (Franquin, 2022) montrent que les cahiers des charges environnementaux construits sans concertation ni prise en compte des objectifs agricoles sont parfois mal compris et donc inefficaces. En effet, ce fonctionnement parfois trop descendant peut être perçu par les éleveurs comme une perte d'autonomie ou un manque de reconnaissance et engendrer une démotivation voire un rejet des objectifs écologiques.

Face à ce constat, l'approche Pâtur'Ajuste permet d'associer les éleveurs aux prises de décisions, de leur donner plus de souplesse sans pour autant perdre la maîtrise des objectifs écologiques pour le gestionnaire. Dans certains cas, l'éleveur peut ainsi devenir acteur d'une partie du suivi de site, permettant de répondre à des problématiques de temps disponible pour les gestionnaires. Certes, la démarche vient bousculer des cahiers des charges parfois trop génériques, mais elle permet de définir des objectifs pastoraux à partir des objectifs écologiques à atteindre. Elle apporte ainsi une meilleure compréhension par les éleveurs des pratiques qui découlent de ces enjeux écologiques. Inversement, elle permet aux gestionnaires d'avoir une vision précise du fonctionnement de l'exploitation et du rôle du site en gestion dans leur système. Cela leur permet de comprendre ce qui est possible de faire ou non pour les éleveurs sur les sites. Cette démarche est donc tout à fait adaptée à des sites en gestion et permet de lier préservation écologique et valorisation économique.



Temps d'échanges entre éleveurs et techniciens sur la tourbière de Vred en s'appuyant sur la démarche Pâtur'Ajuste
©A. DEMARTHE

Prise en compte des enjeux écologiques dans la démarche



Source : PaturAjuste.fr

Voici comment se structure le raisonnement appliqué au sein de l'approche. Historiquement, les gestionnaires d'espaces naturels ont plutôt été formés pour passer de l'étape 2 à l'étape 5 directement. Le réciproque est aussi vrai pour les conseillers agricoles qui passent souvent de l'étape 1 à 5. La plus-value de la démarche dans la définition des objectifs écologiques se situe sur le fait de préciser la saison concernée, sa position géographique et son degré de priorité pour chacun d'entre eux.

Par exemple, il n'est pas logique d'afficher un objectif de préservation de l'Ache rampante et de la Grande douve dans un même milieu du point de vue de la végétation attendue par le pâturage pour chacune de ces espèces.

L'importance du binôme gestionnaire-éleveur



Gestionnaire, éleveur et conseiller agricole réunis sur le terrain en fin de saison de pâturage pour en dresser le bilan
©M. CASTELLI, PNRSE

Dans cette démarche, les postures du gestionnaire et de l'éleveur sont très différentes de leur positionnement habituel. Éleveur et gestionnaire sont au même niveau, l'éleveur n'étant pas considéré comme un simple prestataire mais bien comme un partenaire de la gestion du site. Le binôme évalue ensemble, idéalement sur le terrain, l'évolution vers les objectifs de chacun. Certains sites ont fait le choix du triptyque en associant, par exemple, un conseiller agricole formé à la démarche. La tourbière de Vred est un exemple de site restauré dans le cadre du LIFE Anthropofens où la démarche Pâtur'Ajuste est appliquée.

Grande douve (*Ranunculus lingua*)
©D. DELECOURT, PNRSE



Témoignages sur la Réserve Naturelle Régionale de la tourbière de Vred



-*Le mot de la conseillère agricole* - Anne-Laure Demarthe, (Chambre d'agriculture du Nord-Pas-de-Calais)

Avec les gestionnaires, j'ai découvert beaucoup d'espèces que je ne connaissais pas. Je leur demandais souvent de m'en faire leur traduction "opérationnelle". Je souhaitais connaître l'état de végétation visé par les gestionnaires à chaque saison en lien avec leurs objectifs écologiques, variant selon les parcs de pâturages et espèces présentes. Ces éléments combinés aux processus biologiques de la végétation (période de pousse, de reproduction...) permettent d'identifier les marges de manœuvres possibles sur la chaîne de pâturage (période de pâturage, chargement, découpage parcellaire, point d'attraction...).

-*Le mot de la gestionnaire* -
Mathilde Castelli (PNR Scarpe-Escaut)

En Scarpe Escaut, nous avons mis en place une méthode de suivi permettant d'évaluer l'impact du pâturage sur les surfaces engagées au LIFE, en nous inspirant de la démarche Pâtur'Ajuste. Ce protocole, mis en œuvre trois fois par an, permet de réunir l'ensemble des acteurs sur le terrain : le gestionnaire, le conseiller agricole et, généralement en fin de saison, l'éleveur. Ces sorties, durant lesquelles nous suivons toujours le même cheminement d'appréciation globale permettant d'évaluer les mêmes indicateurs au fil de la saison de pâturage, sont toujours riches d'enseignements. Elles m'ont permis de mieux appréhender le comportement des bovins selon l'humidité du terrain, la météo, la quantité et l'appétence des ressources alimentaires, etc. Je comprends mieux le fonctionnement économique du troupeau et sa gestion en dehors des sites naturels pendant l'hiver. Ce dialogue régulier et renforcé nous permet finalement d'affiner la gestion du troupeau au sein des parcs en fonction des indicateurs de pâturage identifiés en amont et de l'état sanitaire des animaux tout en respectant nos objectifs écologiques.



-*Le mot de l'éleveur* - Sébastien Fontenier (Bouvignies)

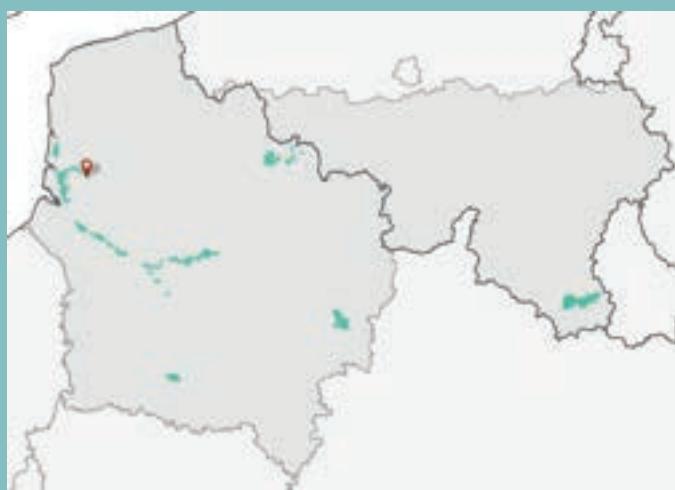
J'avais déjà vu sur d'autres prairies que mes vaches raffolaient de la renouée du japon. Ça s'est de nouveau vérifié sur ces parcs en tourbières où elles la consomment bien, ce qui intéresse le PNR (ndlr en lien avec les objectifs de conservation). Avec la démarche Pâtur'Ajuste, on voit qu'il est possible de nourrir des bêtes avec autre chose que du ray-grass/trèfle et notamment sur des milieux diversifiés. La démarche est un bon appui technique pour les éleveurs pour valoriser les pâturages. Elle m'a permis de mieux connaître le fonctionnement des plantes qui peut être différent selon les espèces (mode de reproduction, survie, mortalité et pousse).



4 Vivre du pâturage en tourbière : comment allier rentabilité économique et préservation des tourbières ?

2 Retour d'expérience : EARL des Annelles, Christophe Labis, un système d'élevage viable en tourbière et milieux naturels grâce à la vente directe

Auteur : Matthieu FRANQUIN, Adrien BERQUER (Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France)



Site LIFE concerné : Marais du Haut Pont dans la Basse vallée de l'Authie

Département : Pas-de-Calais (62)

Commune(s) : Douriez

Surface totale du site: 51 ha

Surface pâturée sur le site par M. Labis : 21 ha

Habitats principaux des parcs pâturés : Prairies humides, Cariçaies, Fourrés de saules (les habitats cibles du LIFE sont quasi absent du site pâturé à Douriez)

Espèces à enjeux sur le site : *Ranunculus lingua*, *Carex appropinquata*, *Stellaria palustris*, *Comarum palustre*, *Circus aeruginosus*.

Présentation de M. Labis

Exploitation de polyculture élevage en agriculture biologique avec un troupeau de 300 vaches Highland Cattle pâtrant plus de 700 ha de prairies et espaces naturels en lien avec plusieurs gestionnaires (Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France, EDEN 62, Conservatoire du littoral, Communes, propriétaires privés...) dont 80% en milieux humides et notamment en tourbières dans les vallées de la Canche, de l'Authie et dans la plaine maritime picarde. La viande est majoritairement commercialisée en vente directe (livraison à domicile de colis de viande).

Un troupeau choisi pour ses aptitudes au pâturage en milieu humide

Avec peu de prairies sur sa ferme, M. Labis a développé son activité d'élevage grâce à la valorisation d'espaces naturels en lien avec différents gestionnaires. Le choix s'est porté sur la race Highland pour ses aptitudes au pâturage en milieu humide (résistance au froid et à l'humidité, petit gabarit, calme, capacité à valoriser des végétations diversifiées et même les ligneux, etc.).

Vaches Highland cattle de M. Labis pâtrant à Douriez
©M. FRANQUIN, CEN HDF



Des charges très réduites et une bonne valorisation de la viande

La majorité du troupeau pâture toute l'année sur des grandes surfaces permettant d'assurer l'autonomie fourragère. Les charges d'alimentation sont donc quasi nulles, tout comme le coût du foncier (peu ou pas de loyer, clôtures prises en charges par les gestionnaires, etc.), ce qui permet de compenser les croissances lentes et les rendements en viande plus faibles. En effet, l'éleveur estime que des bœufs pâtrant dans les marais font 10 à 20% de viande en moins que ceux issus de prairies "classiques" sur une même durée. Au-delà des faibles charges, la taille assez importante du troupeau et sa valorisation en vente directe sont les facteurs clés identifiés par l'éleveur permettant d'assurer la viabilité économique de l'élevage.



Zone ouverte diversifiée maintenue par le pâturage à Douriez
©M. FRANQUIN, CEN HDF

Cependant, la gestion d'un tel troupeau sur de nombreux espaces naturels dispersés et parfois loin de la ferme implique une bonne organisation et des équipements spécifiques pour faciliter l'accès aux sites humides, comme l'achat d'une dameuse à cheville. L'équipement du site, notamment la qualité des clôtures, et l'existence de parcs de contention est également très important.

Le pâturage en place à Douriez (62)

M. Labis pâture une partie du marais du Haut Pont depuis 2018 et a repris l'ensemble des 3 parcs en 2023. Le pâturage est réalisé de mi-mars à fin septembre par 2 lots de génisses (11 et 18 en 2023) accompagnées de quelques vaches adultes plus expérimentées qui connaissent le site et la végétation. L'objectif de l'éleveur est que ces génisses soient en bonne santé (maintien de l'état corporel) et qu'elles fassent de la carcasse (croissance osseuse).

Résultat écologique et effet du pâturage suite aux travaux du LIFE

Les travaux entrepris dans le LIFE Anthropofens ont consisté en l'élimination d'une peupleraie. Ici, l'étude des niveaux d'eau a permis de démontrer une stabilité du niveau à quelques 40 centimètres en dessous de la surface du sol. La surface est donc constituée de tourbe fortement minéralisée, et enrichie par la présence de peupliers depuis longtemps et par le pâturage. En revanche, à 40 cm, de la tourbe en parfait état (tourbe de bas-marais à mousses brunes) est toujours présente, puisque le niveau d'eau ne descend jamais sous cette profondeur. La surface étant la plupart de la saison estivale hors d'eau, le pâturage est ici assez facile à mettre en place. Les objectifs sont le contrôle des rejets éventuels de Peupliers, la consommation des Saules, et le maintien de l'ouverture des milieux après la restauration. Le résultat est plutôt prometteur sur le contrôle de la dynamique ligneuse.

En revanche, l'augmentation de l'aire de présence du Jonc glauque (*Juncus inflexus*), délaissé par les animaux est à prendre en compte et la gestion devra être adaptée dans le futur. Le contrôle du Jonc pourrait être amélioré par exemple en alternant une fauche exportatrice avec le pâturage. D'une part, cette fauche permettrait d'exporter les nutriments beaucoup plus efficacement que le pâturage et améliorer les conditions pour le développement de végétations typiques de tourbières alcalines. D'autre part, les jeunes pousses après fauche ou broyage pourraient également être plus tendres et davantage appétentes pour le bétail, facilitant leur contrôle et leur effet compétitif.



Le Jonc glauque devient largement dominant sur une partie du parc 2
©M. FRANQUIN, CEN HDF



4 Vivre du pâturage en tourbière : comment allier rentabilité économique et préservation des tourbières ?

3 Retour d'expérience : Ferme du Lycée agricole du Paraclet, un élevage majoritairement en tourbière qui s'appuie sur les aides (MAEC) et la vente directe

Auteurs : Matthieu FRANQUIN, Adrien BERQUER
(Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France)



Sites LIFE concernés : Grand marais de la Queue (Blangy-Tronville), Vallée d'Acon, Marais de la Chaussée-Tirancourt et marais de Belloy-sur-Somme - Moyenne vallée de la Somme (80)

Département : Somme (80)

Commune(s) : Blangy-Tronville, Boves, La Chaussée-Tirancourt, Belloy-sur-Somme

Surface pâturée en tourbière par l'exploitant: environ 60 ha

Habitats principaux des parcs paturés : Prairies hygrophiles, tourbières basses alcalines (7230)

Espèces emblématiques : *Pedicularis palustris*, *Heloscia-dium repens*, *Triglochin palustris*

rais de La Chaussée-Tirancourt, protégés par Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope) sont concernés par le LIFE Anthropofens. Les tourbières ont donc un rôle central dans le fonctionnement de l'atelier d'élevage du Lycée.



Ci-dessus et bandeau : Pâturage du troupeau de vaches Nantaises du Paraclet dans les tourbières de la vallée de la Somme
©M. FRANQUIN, CEN HDF

Présentation de l'exploitation : Ferme du Lycée agricole orientée polyculture élevage avec une surface agricole utile de 200 ha dont 92 ha en prairie permanente. L'atelier d'élevage est composé d'un troupeau de 60 bovins de race Nantaise (race à faible effectif originaire de Loire-Atlantique bien adaptée aux milieux humides) dont la viande est valorisée à 100% en circuit court par le magasin du Lycée.

Place des tourbières dans le système : Dans le cadre d'un partenariat initié depuis plus de 20 ans, le Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France met à disposition plus de 80 ha pâtureables au Lycée, soit plus de 90% de ses surfaces en prairies. Sur ces surfaces, environ 60 ha sont des milieux tourbeux situés dans la vallée de la Somme et de l'Avre dont plusieurs sites protégés (Réserve Naturelle Nationale de l'Etang Saint Ladre, Grand marais de la Queue à Blangy-Tronville, Vallée d'Acon et du ma-

Un système d'élevage économe s'appuyant sur les aides MAEC et la vente directe

Le système d'élevage du lycée a été pensé pour prendre en compte les spécificités des milieux humides et tourbeux de la vallée de la Somme. Tout d'abord, le choix a été fait de la race Nantaise, résistante aux milieux humides et de gabarit assez petit. Les charges d'élevage sont réduites au minimum avec aucun intrant sur les prairies, des terrains mis à disposition gratuitement

et des fourrages hivernaux autoproduits (foin de marais, céréales et luzerne produites sur la ferme). Le coût alimentaire de la ferme est ainsi de 114 €/UGB contre 212 € en moyenne chez les éleveurs du territoire, selon la Chambre d'agriculture de la Somme. Ces faibles charges permettent de compenser les performances zootechniques moyennes à faibles avec des temps de croissance lents et des âges au vêlage assez tardifs (au moins 3 ans). Par ailleurs, la commercialisation en vente directe permet de garder la valeur ajoutée sur l'exploitation et d'avoir un chiffre d'affaires correct malgré un nombre de ventes limité.

Enfin les aides de la PAC et surtout les Mesures Agro-Environnementales et Climatiques (MAEC) contractualisées par le Lycée depuis le début, apportent un soutien indispensable à l'équilibre économique de l'élevage en représentant près de 40% des produits de l'atelier viande. Dans ce cas, ces MAEC jouent leur rôle de maintien de pratiques vertueuses pour la biodiversité. Cependant, une telle dépendance aux aides rend le système fragile en cas d'évolution de la PAC.

Un lien fort entre le gestionnaire et l'exploitant pour garantir l'équilibre agroécologique

La gestion du pâturage du troupeau de Nantaises dans les tourbières de la vallée de la Somme est réalisée conjointement entre les salariés de l'exploitation et l'équipe du Conservatoire. Le calendrier de pâturage est ainsi élaboré chaque année en intégrant les enjeux écologiques des sites. Le suivi du troupeau et l'entretien des parcs est ensuite réalisé conjointement par les 2 structures.

Ce travail commun permet d'aboutir à des résultats plutôt positifs sur les habitats les moins tourbeux et les moins humides des tourbières drainées (Prairies paratourbeuses, Magnocariacées et Mégaphorbiaies), avec un contrôle des ligneux et de certains hélophytes (Roseaux et grands Carex) jugé satisfaisant. Le maintien de l'ouverture des milieux est donc jugé satisfaisant par ce moyen de gestion. Le pâturage confère également la création de patchs de végétation paratourbeuse (*Mentho-Juncion*), ou d'espèces rares favorisées par le piétinement (*Helosciadium repens*, *Pedicularis palustris*). Les résultats sont plutôt négatifs sur les habitats tourbeux et constamment engorgés comme les bas-marais alcalins, ou les végétations sensibles comme les rosilières à Phragmites, fortement consommées. Souvent, un fort impact sur le sol a été observé, avec une remobilisation des nutriments tels que le phosphore, conduisant à un enrichissement trophique, et à une plus forte proportion d'espèces nitrophiles ou prairiales, conférant un déclassement de la note d'évaluation de l'état de conservation de ces habitats. La création de patchs de

Suivi patur'ajuste à Belloy avec le responsable d'exploitation du Lycée et la Chambre d'agriculture
©M. FRANQUIN, CEN HDF

sol nu favorables à la germination et le transport par les animaux de propagules (portions de végétaux permettant leurs dispersion: graines, stolons, rhizomes, ...) issus d'un même parc en mosaïque de végétation empêchent la correcte expression du corrége attendu d'un habitat cible. De même, une consommation de certaines espèces patrimoniales (*Ranunculus lingua*, *Gentiana pneumonanthe*, *Selinum carvifolium*, *Dactylorhiza praetermissa*) ou un piétinement d'espèces intolérantes (mousses brunes, *Dryopteris cristata*, *Cladium mariscus*) ont pu être documentés (Berquer & Castelli, 2022; Berquer et al., in prep)



Piétinement important du bas-marais de Belloy lors du pâturage en 2024
©A. BERQUER, CEN HDF

Depuis 2023, l'exploitation a également intégré le groupe Patur'Ajuste (cf. Chapitre 4.1) mis en place dans le cadre du Programme de Maintien de l'Agriculture en Zones Humides (PMA-ZH) de la moyenne vallée de la Somme. Cette démarche a notamment permis au lycée de travailler sur la gestion des lots d'animaux afin de mieux faire correspondre les besoins des animaux et la ressource fourragère des différents parcs, d'adapter les durées et périodes de pâturage sur les différents parcs, ... La conduite spécifique du pâturage en milieux naturels humides par le troupeau du Lycée permet également une valorisation pédagogique auprès des élèves du Lycée.

Facteurs clés de réussite identifiés :

- collaboration étroite et bonne communication entre le gestionnaire (CEN HDF) et l'exploitant
- contractualisation de MAEC
- charge d'élevage très réduite et bonne autonomie alimentaire
- vente de la viande en circuit court

Difficultés rencontrées :

- forte dépendance de l'élevage aux aides publiques
- équilibre fourrager difficile en cas de mauvaises conditions • météo (baisse du rendement en foin, saison de pâturage raccourcie)
- temps de travail important lié à la surveillance des animaux dans des milieux hétérogènes



4 Vivre du pâturage en tourbière : comment allier rentabilité économique et préservation des tourbières ?

4 Comment allier rentabilité et bonne gestion écologique – Exemple des Buffles d'eau du Syndicat Mixte Oise-Aronde

Auteur : Kévin GÉRARD (Syndicat Mixte Oise-Aronde)



Site : les Marais de Sacy

Communes : Sacy-le-Grand, Saint-Martin-Longueau, Monceaux, Les Ageux, Cinqueux, Rosoy, Labruyère, Choisy-la-Victoire

Surface totale du site : env. 1 000 ha

Surface pâturée par le SMOA : 20 ha

Département : Oise (60)

Habitats principaux : Bas-marais alcalins (*Hydrocotyllo-Schoenion*), Prairies à Molinie (*Molinion caeruleae*), Bas-marais calcaire à *Cladium mariscus*, *Magnocarion elatae*.

Espèces emblématiques : *Schoenus nigricans*, *Gentiana pneumonanthe*, *Carex mairei*, *Scorzonera humilis*, *Eriophorum angustifolium*, *Lysimachia tenella*, *Oenanthe lachenalii*, *Cirsium dissectum*, *Potamogeton coloratus*.

Présentation de l'éleveur : Le Syndicat Mixte Oise-Aronde (SMOA) est la structure animatrice du site Natura 2000. En 2013, le Syndicat Mixte des Marais de Sacy (SMMS) a acquis 3 Buffles d'eau provenant d'un élevage situé en Bretagne afin d'expérimenter le pâturage. En 2018, suite à une fusion, le SMOA devient propriétaire du troupeau qui s'agrandit à 9 buffles après plusieurs naissances. Le suivi du troupeau s'est fait bénévolement de 2013 à 2020. Depuis 2021, la gestion est confiée à la ferme Vreven, éleveurs de bovins de race blonde d'Aquitaine pour une valorisation en viande, située sur la commune de Sacy-le-Grand. Le SMOA a mené des réflexions autour de l'intégration du troupeau de Buffles au sein de l'activité de la ferme Vreven.

Mode de pâturage : Le pâturage est réalisé de mi-avril à mi-décembre sur différents secteurs des Marais de Sacy, sur la base

d'un calendrier de pâturage réalisé en interne et validé par le Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France. Ce calendrier est réajusté en cours d'année en fonction de la végétation disponible pour les animaux et des conditions météorologiques. Les animaux sont maintenus dans des parcs temporaires réalisés avec des piquets en ferraille et un rang de ruban électrifié. Les déplacements sont réalisés en bœtaillère par l'éleveur. Selon les parcs, des abreuvoirs sont installés pour donner un accès à l'eau.

En dehors de la période de pâturage, les Buffles d'eau sont maintenus et affouagés sur une zone humide louée en dehors du périmètre Natura 2000.

Gestion financière du troupeau : Les frais de gestion du troupeau sont en moyenne de 18 000,00 € TTC à l'année pour le SMOA. Les dépenses concernent les frais de vétérinaire pour la prophylaxie, l'achat de matériels, l'achat de foin et paille, l'identification auprès de la Chambre d'Agriculture, la location de la pâture hivernale et la gestion par la ferme Vreven.

85% des dépenses concernent la gestion courante comprenant la surveillance des animaux, le transport et le nourrissage hivernal.

Le SMOA bénéficie de subventions accordées par l'Agence de l'eau Seine-Normandie à hauteur de 40% et du Département de l'Oise à hauteur de 34%. Les 26% restants proviennent des fonds propres au SMOA.

Un pâturage sans vocation économique :

La gestion actuelle a une vocation purement écologique. Le nombre d'animaux a été limité à 9 depuis 2018 afin de répondre aux besoins de pâturage sur le site. Le suivi scientifique réalisé par le CEN HDF démontre un impact négatif de ce type de pâturage sur les habitats tourbeux fonctionnels (Chapitre 2.4). En revanche, le troupeau de Buffles permet de maintenir le milieu ouvert en limitant le développement des ligneux et d'entretenir les milieux dégradés périphériques ne présentant pas d'enjeux de préservation de la tourbe. Cette opération permet une préparation du site avant la mise en œuvre des futurs travaux de restauration des milieux tourbeux.

Pour réduire les coûts de gestion du troupeau, deux pistes ont été étudiées en 2022 : une valorisation laitière ou de la viande. Une enquête auprès de différents élevages en France fait ressortir plusieurs contraintes.

Valorisation laitière :

Les bufflonnes, contrairement aux vaches laitières, produisent une très faible quantité de lait par jour (5L en moyenne). Les ani-

maux doivent rester en stabulation 4 heures avant la traite pour produire un lait et du fromage de qualité. La faible quantité de lait oblige l'éleveur à posséder un troupeau de vaches nourricières pour l'allaitement des bufflons.

Le maintien de la vocation première de ce pâturage nécessite l'acquisition d'une salle de traite mobile. La portance des sols provoque des contraintes d'accessibilité dans certains secteurs, incompatible à la mise en place de ce système.

Valorisation de la viande :

Une enquête auprès de la population locale montre un intérêt pour la viande de Buffle. Selon les sources, la viande est vendue au prix de 16,20 € HT/kg pour un individu adulte et de 18,90 € HT/kg pour les bufflons. En comparaison, la viande provenant de la ferme Vreven est vendue au prix de 14,20 € HT/kg.

En revanche, cette valorisation nécessite un engrangissement des jeunes durant l'année, passant par un affouragement important en hiver. La gestion hivernale actuelle vise une légère perte de poids avant la reprise du pâturage. L'objectif est de maintenir un poids de forme pour les animaux et non un engrangissement, augmentant la charge au sol des individus.

Une autre contrainte, plus technique, concerne l'abattage des animaux. L'ossature des Buffles adultes n'est pas compatible avec les techniques utilisées dans les abattoirs français. Seuls les jeunes peuvent être valorisés sous forme de viande.

Avantages	Inconvénients
Animal docile, rustique	Faible quantité de lait et peut retenir son lait
Vélages groupés	Technique d'abattage en abattoir non adaptée
Éleveur en place	Besoin d'espaces accessibles mécaniquement
Intérêt local	
Image du marais	Faible compatibilité avec la gestion actuelle

Une autre contrainte, plus technique, concerne l'abattage des individus. L'ossature des Buffles adultes n'est pas compatible avec les techniques utilisées dans les abattoirs français. Seuls les jeunes peuvent être valorisés sous forme de viande.

Conclusion

La gestion des Buffles d'eau actuelle au sein des Marais de Sacy n'est pas compatible avec une valorisation économique. L'étude menée en 2022 démontre qu'une rentabilité est difficilement réalisable avec l'éleveur actuel pour une valorisation de la viande ou du lait. Une valorisation est possible dans une exploitation possédant un cheptel plus important et des pâtures hors des marais. Pour cela, les bufflonnes gestantes et les jeunes buffles pourraient réaliser un pâturage écologique des marais tandis que le troupeau à valoriser, dans une filière économique laitière ou de viande, serait à proximité des installations.

Les travaux de restauration réalisés dans les Marais de Sacy visent le maintien d'habitats tourbeux en bon état. La gestion à terme de ces milieux restaurés n'est pas compatible avec le maintien d'un pâturage au cœur du marais (Chapitre. 2.3). En revanche, un pâturage par les Buffles d'eau des zones périphériques ne présentant pas d'enjeux de préservation de la tourbe, permet le maintien de milieux ouverts sans interventions mécaniques.

Les résultats de ce travail mené par le SMOA mettent en évidence la nécessité, en cas de volonté, de trouver un équilibre entre valorisation économique et gestion écologique d'un troupeau en espaces naturels gérés, de prendre en compte dès la conception du projet les objectifs agricoles et les filières de valorisation possibles. Il semble ainsi important de s'appuyer sur le savoir-faire et les compétences d'éleveurs pour dimensionner le troupeau, comprendre ses besoins (alimentaire, saisonnalité, reproduction, ...) et cibler les terrains et équipements nécessaires au bon fonctionnement du troupeau. Cette recherche de compromis agroécologique peut notamment passer par l'identification, voire l'acquisition, de parcelles de replis avec des exigences écologiques moins importantes ou de parcelles ayant des caractéristiques différentes (prairies sèches lorsque le site naturel ciblé est humide) permettant de mieux gérer le troupeau sur l'ensemble de la saison.

*Buffles d'eau pâturant aux marais de Sacy
©A. BERQUER, CEN HDF*



5 Évaluation des impacts du pâturage en tourbière alcaline

Auteur : Adrien BERQUER (Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France)

Introduction

Depuis les perturbations hydrologiques des tourbières alcalines et l'intensification des usages, le pâturage a été le facteur permettant d'éviter l'embroussaillement dans ces endroits drainés. Les gestionnaires de tourbières dysfonctionnelles ont donc souvent recours à ce moyen de gestion, efficace à traiter les conséquences de l'assèchement des tourbières, comme l'embroussaillement.

Cependant, traiter les causes de ces dysfonctionnements passe souvent par une restauration des fonctionnalités hydrologiques, qui, à pour conséquence, normalement, de ralentir l'embroussaillement des tourbières par les ligneux. Si cette restauration ne peut être envisagée, il s'agira pour un gestionnaire, et s'il a cet objectif (Chapitre 1.2), de maintenir des moyens de lutter contre l'embroussaillement. Le pâturage et la fauche sont des moyens de répondre à cet objectif. Nous avons vu (Chapitre 2), que pour envisager le pâturage en tourbières dysfonctionnelles, c'est-à-dire dans un milieu où le niveau d'eau peut être très fluctuant, il est préférable de comparer ces deux moyens de gestion et de s'interroger sur leurs potentiels effets respectifs ou cumulatifs. La première des raisons peut tout simplement être qu'un site, en cours d'embroussaillement, non encore équipé pour du pâturage, n'est que fauchable, éventuellement après un déboisement (Chapitre 3). Si la fauche est suffisante pour atteindre les objectifs, et s'il est possible d'y recourir régulièrement, il est préférable de ne pas envisager le pâturage, qui a plusieurs conséquences négatives (Chapitre 1 et Chapitre 2). Par ailleurs, certains habitats ne sont pas paturables, car trop engorgés, et dépendant de conditions oligotrophes (Chapitre 1.2).

Le cas contraire, lorsque la fauche est inenvisageable techniquement (engins adaptés, accès, présence de microtopographies) ou financièrement, et qu'il y a une volonté de développer certains habitats ou certaines espèces dépendant du pâturage, où les conditions trophiques importent moins (Chapitre 2), ou s'il est envisagé d'implémenter une stratégie basée sur l'inclusion des acteurs du territoires, notamment des éleveurs (Chapitre 4), alors le pâturage sera privilégié et un suivi des impacts du pâturage dans les tourbières sera nécessaire. Ce suivi a pour but d'identifier les atteintes des objectifs écologiques sur les espèces et habitats patrimoniaux, étudier la consommation en herbacées et en ligneux, et la pression sur différentes strates, notamment par piétinement (sur les sols, les mousses, les ligneux, etc.).

Méthode

La méthodologie utilisée dans le LIFE Anthropofens est une adaptation du protocole de suivi des impacts du pâturage proposé par le CEN Rhône-Alpes (Berquer & Castelli, 2022). La première étape est d'identifier les objectifs à atteindre, qui peuvent souvent être détaillés à travers un plan de gestion, en veillant à ce qu'ils soient atteignables par pâturage (Chapitre 1.2). Les parcs de pâturage incluent souvent une mosaïque de plusieurs entités (habitats, ou cellules paysagères; Guide «Etat de conservation des tourbières alcalines : méthodologies d'évaluation») que le gestionnaire définit préalablement de manière à ce qu'ils soient pris en compte dans la définition des objectifs. Une recherche

bibliographique, documentant des retours d'expérience, permet de vérifier la compatibilité de l'objectif avec la gestion prévue. De même, une cartographie des espèces patrimoniales dont l'enjeu de conservation a été détaillé dans un plan de gestion est nécessaire afin d'identifier la compatibilité de leur conservation avec la gestion, en termes de consommation mais aussi de piétinement et d'enrichissement trophique.

L'idéal est de construire ce protocole ou de faire les suivis avec l'éleveur concerné : l'intérêt du protocole réside notamment dans la traduction des objectifs écologiques en objectifs mesurables relativement au pâturage. L'éleveur et le gestionnaire pourront, ensemble, se mettre d'accord sur le taux ou la quantité de consommation par les animaux, sur les mesures des impacts sur le sol, tout en prenant en compte les besoins des animaux notamment sanitaires : les niveaux d'eau, l'enfoncement dans le sol, la quantité de nourriture consommable sur le parc...

Un protocole est alors élaboré, consistant en un parcours réalisé avant, pendant et après la saison de pâturage, parcourant les différentes entités gérées par pâturage. Ce parcours permet de semi-quantifier l'efficacité du pâturage, en notant la consommation de la végétation que le gestionnaire souhaite contrôler comme les ligneux ou les espèces les plus compétitives, mais aussi d'observer des placettes fixes pour mesurer la consommation et le piétinement des espèces patrimoniales, l'impact sur la communauté de bryophytes ou le sol. Des photographies à emplacement fixe sont également prises à chaque passage et sont un excellent moyen de représenter l'évolution du paysage et de la végétation au cours de la saison mais aussi au fil des années de suivi (Figure 1).

Figure 1 : Photographies réalisées au même emplacement à Tirancourt (Somme), le 22 mai 2023 (A), le 10 octobre 2023 (B), le 3 novembre 2023 (C) et le 28 octobre 2024 (D). Les photographies permettent d'illustrer la consommation progressive de la végétation au cours de la saison pâturée, mais aussi de comparer le résultat selon deux modalités appliquées en 2023 (année à humidité normale, gestion par pâturage) et 2024 (année où le sol a constamment été engorgé, sans intervention).
©A. BERQUER, CEN HDF

Résultats

Ce protocole nous a permis d'identifier les impacts sur plusieurs entités des parcs pâturens. De manière générale, nous avons, sur de nombreux parcs, pu évaluer correctement la consommation de la végétation, qu'elle soit herbacée ou ligneuse. Le passage le long d'un parcours défini permet de définir une évaluation sur le parc globalement et pas sur la base d'une seule observation ponctuelle. De même, les impacts sur le sol et sur certaines espèces sont évaluables en comparant les observations à chaque passage. Cependant pour des mesures plus précises, comme pour le suivi de stations d'espèces patrimoniales, le recours aux placettes est beaucoup plus pertinent. Le choix de 25 m² par placette est cependant critiquable. En effet, cette surface est probablement trop grande pour pouvoir la parcourir assez rapidement, et retrouver efficacement les individus d'espèces patrimoniales mesurés au passage précédent. L'équipement récent acquis au Conservatoire d'espaces naturels nous permettant désormais d'avoir accès à un GPS centimétrique, il est dès lors préférable de



A



B



C



D

réduire la surface et de ne suivre qu'un nombre plus faible d'individus, ou de n'échantillonner qu'une surface réduite, éventuellement avec davantage de réplicats. Enfin, le suivi photographique est l'élément essentiel pour comparer les états, notamment pour illustrer et discuter des résultats avec les gestionnaires ou les éleveurs sur l'état de la parcelle au moment du suivi pâturage. La rédaction d'un compte-rendu, à chaque passage ou en fin de saison, permet de discuter des enseignements des différents passages et tirer le bilan (succès/échec) d'atteinte des objectifs par pâturage. Le dialogue entre le responsable du suivi du pâturage, l'éleveur, et le chargé de mission, permet d'objectiver la direction que le pâturage offre vers l'atteinte des objectifs écologiques. Le passage de mi-saison permet notamment de proposer des ajustements, d'autant plus si ce passage est effectué avec l'éleveur ou si les résultats sont communiqués à celui-ci. Sur le moyen, voire long-terme, il est possible de documenter les apparitions ou extinctions locales d'espèces patrimoniales dues à l'utilisation du pâturage.

Discussion

Cette méthode a permis de discuter de la place du pâturage dans un système de tourbières alcalines sur 8 sites du LIFE Anthropofens. Beaucoup d'impacts sur le sol ont été observés, avec parfois d'importants enfoncements, entraînant la dégradation de la tourbe et d'habitats en surface, bien que le stockage en profondeur du carbone ne soit pas forcément impacté à court terme (Clay & Worrall, 2013). Elle a également permis de documenter l'extinction de certaines stations d'espèces patrimoniales (*Ranunculus lingua*, par consommation et piétinement des vaches). Sur la consommation, la méthode permet d'identifier le taux de consommation de végétation par les animaux. En effet, le plus souvent, il est observé des endroits du parc surpâturés, alors que d'autres sont clairement délaissés. La consommation de ligneux est également très hétérogène, même s'il a pu être observé des consommations différentes en fonction des espèces utilisées pour pâture. Les refus ont également été notés, avec dans certains cas une progression spectaculaire des espèces non consommées par les animaux et insensibles, voire favorisées, par le piétinement (Bovins et *Juncus inflexus*, Berquer & Castelli, 2022; Buffles d'eau et *Sympotrichum lanceolatum*, espèce exotique envahissante, Pencoat-Jones, comm. pers.).

Ce protocole a permis de tirer de nombreux enseignements sur l'utilisation du pâturage en tant que moyen de gestion des tourbières. Sur les tourbières restaurées par le LIFE Anthropofens et où les niveaux d'eau et la végétation sont caractéristiques d'une tourbière fonctionnelle, le pâturage n'est clairement pas un moyen d'atteinte des objectifs habitats du LIFE Anthropofens, définis sur des critères phytosociologiques, même s'il reste un moyen efficace de contrôle des ligneux et du maintien de milieux ouverts, qui peut être un autre objectif, même transitoire. C'est dans les habitats d'intérêt communautaire cibles du projet que le plus d'impact sur le sol a été mesuré, tout en conférant des zones sous-consommées sur lesquelles les ligneux ont continué à progresser alors que d'autres étaient efficacement consommés. C'est également dans ces modalités à fort engorgement que la croissance des arbres a été fortement ralentie, et montre que le pâturage n'est pas toujours nécessairement intense. En revanche, dans les zones paratourbeuses, non engorgées et déjà fortement minéralisées, le pâturage est un moyen de contrôle efficace de l'embroussaillement, induisant moins d'impacts sur un sol généralement déjà minéralisé, tassé et sec induit par le drainage ancien et par les saisons précédentes de pâturage au cours desquelles un horizon KTH est déjà formé. Dans ces zones, des végétations mésotrophes à eutrophes piétinées sont

caractéristiques (*Mentho-Juncion*, *Potentillion anserinae*, par exemple). La plupart des passages effectués lors du LIFE Anthropofens ont mesuré les impacts sur des parcelles conduites sous pâturage bovin, conférant un fort impact sur le sol, ce qui est plutôt défavorable au maintien de la tourbe ou des habitats en bon état de conservation. Le succès de la stratégie de gestion par pâturage repose principalement sur des objectifs clairs et compatibles. La réactivité du gestionnaire et de l'éleveur, notamment pour être capable de changer de parc de pâturage en cas de détérioration des conditions pâturelles (par exemple, face à une remontée des niveaux d'eau) est également un facteur clé du succès. Comme peu d'observations et d'études d'impacts de pâturage en tourbière alcaline sont disponibles, un renforcement de connaissances des impacts par des espèces moins lourdes (ovins, caprins) devrait être envisagé, et pourrait, peut-être, être une alternative au recours aux bovins, et à ses impacts assez importants sur le sol. Aucun suivi expérimental pour comparer les impacts respectifs de la fauche ou du pâturage n'a été mis en place dans le projet, mais il serait judicieux de conduire de

telles expérimentations pour documenter l'intérêt de la gestion par fauche et si celle-ci arrive à fournir une gestion efficace sans les désavantages liés au pâturage, en incluant les aspects socio-économiques à long terme de ces modes de gestion.



Ci-contre : Les impacts du pâturage peuvent être mesurés à l'échelle locale, sur des stations d'individus d'espèces protégés, ou certains éléments paysagers particuliers, comme ici, une mare. La mare a été visitée avant (A, le 4 juillet 2023) et après (B, le 10 octobre 2023) le passage des animaux sur le parc. Si la mare était recouverte de Menyanthes en début de saison, le piétinement a conduit à sa régression presque totale et à l'apparition d'une forte proportion de sol nu, avec des empreintes profondes.

Bibliographie

- AEAP, Agence de l'eau Artois-Picardie, 2019.** Fiche de capitalisation "Gestion raisonnée du parasitisme des bovins en zones humides". https://www.pmazh.fr/ressource/gestion-raisonnee-du-parasitisme-des-bovins-en-zones-humides?file=files/telechargements/ressources/experiences/fiche_capitalisation/FICHE_CAPITALISATION_PARASITO_BOVINS_ZH_2019.pdf
- Arnesen T., 1999.** Vegetation dynamics following trampling in grassland and heathland in Sølendet Nature Reserve, a boreal upland area in Central Norway. *Nordic Journal of Botany*, 19: 47-69. doi: 10.1111/j.1756-1051.1999.tb01902.x
- Bader C., Müller M., Schulin R., & Leifeld J., 2018.** Peat decomposability in managed organic soils in relation to land use, organic matter composition and temperature. *Biogeosciences*, 15: 703-719. doi: 10.5194/bg-15-703-2018.
- Bensettiti F., Gaudillat V. & Haury J. (coord.) 2002.** Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 3 - Habitats humides. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris. 457p.
- Bensettiti F. & Puissaure R., 2015.** Résultats de l'évaluation de l'état de conservation des habitats et des espèces dans le cadre de la directive Habitats-Faune-Flore en France. Rapportage « article 17 ». Période 2007-2012. MNHN-SPN, MEDDE, Paris, 204 p.
- Berquer A. & Castelli M., 2022.** Rapport d'état initial des impacts du pâturage en tourbière. Conservatoire d'espaces naturels, LIFE Anthropofens. doi: 10.13140/RG.2.2.34070.42565.
- Bollen A., 2013.** Grazing in wetlands: aboveground and belowground responses to herbivory. PhD thesis. Utrecht University, 45p.
- Bourguignon, 2006.** D'un clocher à l'autre. *Les amis de l'histoire*, Hors-série n°1, Cauffry, ISBN 2-9525290-0-0
- Brucker E., Kernchen S., Spohn M., 2020.** Release of phosphorus and silicon from minerals by soil microorganisms depends on the availability of organic carbon. *Soil Biology and Biochemistry*, 143: 107737. doi: 10.1016/j.soilbio.2020.107737.
- Camuset P., 2020.** Référentiel de gestion raisonnée et durable du parasitisme bovin au pâturage en zones humides. *Société Nationale des Groupements Techniques Vétérinaires*, Paris.
- Catteau E., Buchet J., Camart C., Coulombel R., Dambrine L., Dardillac A., Delplanque S., Duhamel F., François R., Hauguel J.-C., Prey T. & Villejoubert G., 2021.** Végétation du nord de la France - Guide de détermination. Biotope Éditions. 400 pages, ISBN : 978-2-36662-252-2
- Cattin M.F., Blandenier G., Banasek-Richter C., & Bersier L.F., 2003.** The Impact of Mowing as a Management Strategy for Wet Meadows on Spider (Araneae) Communities. *Biological Conservation*, Volume 113 (2), 179-188. doi : 10.1016/S0006-3207(02)00297-5.
- Clay G.D. & Worrall F., 2013.** The response of CO₂ fluxes from a peat soil to variation in simulated sheep trampling. *Geoderma*, 197-198: 59-66. doi: 10.1016/j.geoderma.2012.12.008
- Clément H., Reich M., Mistarz M. & Garcin J., 2020.** Évaluation de l'état de conservation des bas-maraîs calcaires d'intérêt communautaire. Cahiers d'évaluation à l'échelle des sites Natura 2000, version 1. UMS Patrinat - OFB/CNRS/MNHN. 183p.
- Couwenberg J., Dommain R., & Joosten H., 2010.** Greenhouse gas fluxes from tropical peatlands in south-east Asia. *Global Change Biology* 16, 1715-1732.

- Cusell C., Lamers L.P.M., van Wirdum G. & Kooijman A., 2013. Impacts of water level fluctuation on mesotrophic rich fens: acidification vs. eutrophication. *Journal of Applied Ecology*, 50: 998-1009. doi: 10.1111/j.1365-2664.12096.
- Dejean (Général), 1803. Mémoire sur la manière d'extraire et de préparer la tourbe dans les provinces de Hollande et d'Utrecht. *Journal des Mines*, 89, 337-370.
- Décultot C., 2024. Évaluation de la contribution du projet LIFE Anthropofens aux services écosystémiques liés aux cycles de l'eau et de l'azote. Rapport de stage de fin d'études d'Ingénierie, INP Ensegid Bordeaux, 88p. + Annexes.
- Duncan P., Grillas P., Taylor N. & Lecomte T., 2021. La restauration et la gestion des milieux tourbeux alcalins – utilisation du pâturage. Rapport de synthèse, LIFE Anthropofens, 18NAT/FR/000906. 42 pp+ Annexes.
- Ford H., Roberts A. & Jones L., 2016. Nitrogen and phosphorus co-limitation and grazing moderate nitrogen impacts on plant growth and nutrient cycling in sand dune grassland. *Science of The Total Environment* 542:203-209.
- François R., 2021. Les 15 000 hectares de tourbières alcalines des vallées de Somme et d'Avre (Picardie). Première partie: milieu physique et géohistoire. *Bulletin de la Société Linéenne Nord-Picardie*, 39, 77-160.
- Franquin M., 2022. Les partenariats agricoles du Conservatoire d'espaces naturels Hauts-de-France - Etat des lieux et propositions d'actions. *Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France*. 47 p + annexes.
- Garcia C., 2024. Les tourbières de la Vallée de la Somme: trajectoires entre contrôle climatique et influence anthropique depuis le tardiglaciaire. Thèse de Doctorat, Université de Picardie Jules Verne, 250p
- Garcia C., Antoine P. & Brasseur B., 2022. Les séquences tourbeuses des fonds de vallées du bassin de la Somme (France) : historique des recherches, diversité des concepts et perspectives. *Quaternaire* 33 (1), 22-46
- Heggernes J., Odland A., Chevalier T., Ahlberg J., Berg A., Larsson H. & Bjerkevedt D.K., 2017. Herbivore Grazing-or Trampling? Trampling Effects by a Large Ungulate in Cold High-Latitude Ecosystems. *Ecology and Evolution* 7, no 16: 6423-31. doi: 10.1002/ece3.3130.
- Hilasvuori E., Akujärvi A., Fritze H., Karhu K., Laiho R., Mäkiranta R., Oinonen R., Palonen V., Vanhala P. & Liski J., 2013. Temperature sensitivity of decomposition in a peat profile. *Soil Biology and Biochemistry*, 67: 47-54. ISSN 0038-0717. doi: 10.1016/j.soilbio.2013.08.009.
- Institut National de l'Information Géographique et Forestière 2017. Registre Parcellaire Graphique, Version 2.1 (Révision : Octobre 2023). <https://geoservices.ign.fr/rpg>
- Kooijman A.M. & Paulissen M.P.C.P., 2006. Higher acidification rates in fens with phosphorus enrichment. *Applied Vegetation Science*, 9, 205-212.
- Kruess A. & Tscharntke T., 2002. Contrasting responses of plant and insect diversity to variation in grazing intensity. *Biological Conservation*, 106(3):293-302.
- Küchler H., Grünig A., Hangartner R. & Küchler M., 2009. Vegetation change and effects of cattle grazing in the transition mire "Burgmoos." *Botanica Helvetica* 119(2):95-104.
- Lamers L.P.M., Vile M.A., Grootjans A.P., Acreman M.C., van Diggelen R., Evans M.G., Richardson C.J., Rochefort L., Kooijman A.M., Roelofs J.G.M. & Smolders A.J.P., 2015. Ecological restoration of rich fens in Europe and North America: from trial and error to an evidence-based approach. *Biological Reviews*, 90: 182-203. doi: 10.1111/brv.12102.
- Lansdown R.V., 2011. *Apium repens* (Europe assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T161949A5518019. Accessed on 24 October 2024.
- Levrault S., 2024. Atelier «Eau, Rivières, Tourbières». Les marais arrières littoraux picards. Milieux tourbeux et problématiques rencontrées dans leur gestion. LIFE Anthropofens, Colloque du groupe d'étude des tourbières, Boves
- Leifeld J., Mueller M., & Fuhrer J., 2011. Peatland subsidence and carbon loss from drained temperate fens. *Soil Use and Management* 27, 170-176.
- Mallet, 1906. Espane. *Société d'emulation d'abbeville*.
- Mazancourt C. (de), Loreau M. & Abbadie L., 1998. Grazing optimization and nutrient cycling: when do herbivores enhance plant production? *Ecology*, 79(7):2242-2252
- Menichino N.M., Evans C., Fenner N., Freeman C. & Jones L., 2019. Hydro-chemical effects following restoration mowing in two rich fen plant communities. *Ecological Engineering*, 127: 536-546. doi: 10.1016/j.ecoleng.2017.12.026.
- Middleton B., Holsten B. & van Diggelen R., 2006. Biodiversity management of fens and fen meadows by grazing, cutting and burning. *Applied Vegetation Science*, 9, 279-284. doi: 10.1658/1402-2001(2006)9[307:BMFAF]2.0.CO;2
- Parish F., Sirin A., Charman D., Joosten H., Minayeva T., Silvius M. & Stringer L. (Eds.) 2008. Assessment on Peatlands, Biodiversity and Climate Change: Main Report. Global Environment Centre, Kuala Lumpur and Wetlands International, Wageningen
- Pellerin S., Huot J. & Côté S.D., 2006. Long-term effects of deer browsing and trampling on the vegetation of peatlands. *Biological Conservation*, 128(3): 316-326, ISSN 0006-3207. doi: 10.1016/j.biocon.2005.09.039.
- Pencoat-Jones A. & Berquer A., 2024. Caractérisation du fonctionnement éco-hydrologique et restauration d'habitats dans les marais de Sacy. Colloque du Groupe d'Études des Tourbières, Boves, 2024, doi: 10.13140/RG.2.2.10805.49126.
- Płociennik M., Kruk A., Forysiak J., Pawłowski D., Mianowicz K., Elias S., Borówka R. K., Kloss M., Obrembska M., Cope R., Krąpiec M., Kittel P. & Żurek S., 2015. Fen ecosystem responses to water-level fluctuations during the early and middle Holocene in central Europe: a case study from Wilczków, Poland. *Boreas*, 44: 721-740. 10.1111/bor.12129.
- Praud I., Bostyn F., Cayol N., Dietsch-Sellami M.-F., Hamon C., Lanchon Y. & Vandamme N., 2018. Les premières occupations du Néolithique ancien dans le Nord-Ouest de la France. *Gallia Préhistoire*, 58, p. 139-215.
- Reutimann P., Billeter R., & Dengler J., 2023. Effects of Grazing versus Mowing on the Vegetation of Wet Grasslands in the Northern PreAlps, Switzerland. *Applied Vegetation Science*, 26, e12706. doi: 10.1111/avsc.12706.
- Rowland P. I. & Lovelock C. E., 2024. Global impacts of introduced ungulates on wetland carbon and biodiversity: A review. *Biological Conservation*, 290, 110432.
- Sjögren P., van der Knaap W.O., van Leeuwen J.F.N., Andrić M., & Grünig A., 2007. The occurrence of an upper decomposed peat layer, or "kultureller Trockenhorizont", in the Alps and Jura Mountains. *Mires and Peat*, 2: Art. 5.
- Tälle M., Deák B., Poschlod P., Valkó O., Westerberg L. & Milberg P., 2016. Grazing vs. mowing: A meta-analysis of biodiversity benefits for grassland management. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 222: 200-212, doi: 10.1016/j.agee.2016.02.008.
- Tälle M., Fogelfors H., Westerberg L., & Milberg P., 2015. The Conservation Benefit of Mowing vs Grazing for Management of Speciesrich Grasslands: A Multisite, Multiyear Field Experiment. *Nordic Journal of Botany* 33(6): 761-68. doi: 10.1111/njb.00966.
- Thomas F., Cezily F., de Meeüs T., Crivelli A., Renaud F., 1997. Parasitism and ecology of Wetlands: A review. *Estuaries* 20, 646-654 (1997). doi: 10.2307/1352622.
- Tuomi M.W., 2021. Linking community dynamics with ecosystem processes in tundra – Conceptual, empirical and methodological approaches. Doctoral Dissertation, University of Turku. 173 p.
- van Diggelen R., Middleton B., Bakker J., Grootjans A.P., & Wassen M., 2006. Fens and floodplains of the temperate zone: Present status, threats, conservation and restoration. *Applied Vegetation Science*, 9. doi: 10.1111/j.1654-109X.2006.tb00664.x.
- van Sundert K., van Diggelen R., D'Haese J., Aggenbach C., Dammers E., Findeisen S., Kotowski W., Kozub L., Kranenburg R., Bij A & Emsens W.J., 2024. Phosphorus availability as the primary determinant of nutrient limitation in temperate biodiverse herbaceous vegetation. *BioRxiv*, doi: 10.1101/2024/10.18.619065.
- Verhoeven J.T.A., Koerselman W., Meuleman A.F.M., 1996. Nitrogen- or phosphorus-limited growth in herbaceous, wet vegetation: relations with atmospheric inputs and management regimes. *Trends in Ecology & Evolution* 11 (12): 494-497. doi: 10.1016/S0169-5347(96)10055-0.
- Viry D., 2013 - État de conservation des habitats humides et aquatiques d'intérêt communautaire. Méthode d'évaluation à l'échelle du site. Rapport d'étude. Version 1 - Avril 2013. Rapport SPN 2013-12, Service du patrimoine naturel, Muséum National d'Histoire Naturelle / Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques, Paris, 83p.
- Wichmann S., 2023. Livestock : the cows that eat peat. Heinrich Böll Stiftung, Brussels, European Union. <https://eu.boell.org/en/2023/09/11/livestock-cows-eat-peat>, [consulté le 16/12/2024]



Le pâturage est un moyen de gestion privilégié dans la conservation des sites naturels qui a su maintenir ouvertes de grandes surfaces de tourbières alcalines dont l'état hydrologique est altéré. Contrairement aux zones plus sèches propices au pâturage, les tourbières alcalines en bon état de fonctionnement, avec des niveaux d'eau affleurants, posent cependant plusieurs contraintes. La tourbe, sol de tourbières riche en carbone, est particulièrement sensible au piétinement, de même que les végétations typiques de tourbières alcalines fonctionnelles.

Ce guide technique présente un état des connaissances sur cette pratique et sur les processus écologiques régissant les végétations des tourbières alcalines et avec lesquelles le pâturage interagit. Grâce aux retours d'expérience du LIFE Anthropofens et enseignements du Programme de Maintien de l'Agriculture en Zones Humides (PMAZH), ce guide permet d'identifier dans quelles mesures et pour quels objectifs écologiques le pâturage peut-être un moyen, à préconiser ou à limiter, de gestion des tourbières alcalines du Nord-Ouest de l'Europe. Il apporte également des éléments sur les conditions de mise en œuvre et de conduite du pâturage dans ces milieux complexes.

Les partenaires bénéficiaires du LIFE Anthropofens :



Les partenaires financiers du LIFE Anthropofens :



Les soutiens institutionnels du LIFE Anthropofens :

