



PROGRAMME LIFE18 NAT/FR/000906 ANTHOPOFENS

Action A 3.2 - Etudes préalables aux opérations de réensemencement de prairies : note diagnostique des végétations prairiales sélectionnées pour l'action de réensemencement de prairie du 6410, en Moyenne vallée de la Somme.

Avril 2023



PROGRAMME LIFE18 NAT/FR/000906 ANTHOPOFENS

Action A 3.2 - Etudes préalables aux opérations de réensemencement de prairies : note diagnostique des végétations prairiales sélectionnées pour l'action de réensemencement de prairie du 6410 (*Molinion*), en Moyenne vallée de la Somme.

Rédaction

Raphaël COULOMBEL
Remi FRANÇOIS
Aymeric WATTERLOT
(Conservatoire Botanique National de Bailleul)

Contributions

Antoine GAZAIX
Jeremy LEBRUN
(Conservatoire d'Espaces Naturels des Hauts-de-France)

Relecture

Jean-Christophe HAUGUEL
(Directeur adjoint - CBN de Bailleul)

Direction et coordination scientifiques

Thierry CORNIER
(Directeur général - CBN de Bailleul)

Avril 2023

Photos de couverture :

Page de couverture : *Briza media* et *Carex hostiana* dans une prairie du *Molinion caeruleae* à Rue (COULOMBEL R. ; 27 mai 2020) ;

Deuxième page : Collaborateurs du CBN de Bailleul sur le terrain en vallée de la Somme (WATTERLOT A. ; 16 juin 2020).

Référence à utiliser pour toute citation de l'étude :

COULOMBEL, R. & FRANÇOIS, R., 2023 - Programme LIFE18 NAT/FR/000906 Anthropofens. Action A3.2 - Etudes préalables aux opérations de réensemencement de prairies : note diagnostique des végétations prairiales sélectionnées pour l'action de réensemencement de prairie du 6410. Conservatoire botanique national de Bailleul, 60 p. Bailleul.

SOMMAIRE

1.	IDENTIFICATION DES PRAIRIES DONNEUSES POTENTIELLES (HIC:6410) SUR LES SITES NATURA 2000 CONCERNÉS PAR LE LIFE ANTHROPOFENS EN RÉGION HAUTS-DE-FRANCE	7
1.1	LES PRAIRIES EXPERTISÉES EN MOYENNE VALLÉE DE LA SOMME	7
1.2	LES PRAIRIES EXPERTISÉES SUR D'AUTRE SITES NATURA 2000 EN HAUTS-DE-FRANCE	13
2.	CARACTÉRISATION DES PARCELLES A RESTAURER ET A RÉENSEMENCER A ÉPAGNE-EPAGNETTE (80)	19
2.1	LOCALISATION DES PARCELLES.....	19
2.2	MILIEU PHYSIQUE DES PARCELLES ET BREF HISTORIQUE DES USAGES	20
2.3	IDENTIFICATION DES VÉGÉTATIONS PRÉSENTES EN 2020 ET 2022	24
2.4	CARACTÉRISTIQUES PEDOLOGIQUES DES PARCELLES.....	31
2.5	FONCTIONNEMENT HYDROLOGIQUE DU SITE.....	35
3.	RESTAURATION D'UN HIC : 6410 PAR RÉENSEMENCEMENT.....	38
3.1.	SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE DES TRAVAUX EXISTANTS	38
3.1.1.	LES DYNAMIQUES DES VEGETATIONS DE L'HABITAT 6410	38
3.1.2.	EXEMPLES DE RESTAURATIONS DE PRAIRIES DU 6410 EN EUROPE	41
3.2.	PROPOSITIONS D'ITINERAIRES TECHNIQUES A METTRE EN PLACE POUR LA RESTAURATION D'UN 6410 A EPAGNE-EPAGNETTE	44
4.	CONCLUSION	53

INTRODUCTION

L'action C8 du Life Anthropofens (LIFE18 NAT/FR/000906) est une opération expérimentale, qui vise à restaurer des prairies paratourbeuses qualifiée de « Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion caeruleae* W. Koch 1926) » (UE : 6410) à la place de zones actuellement boisées (anciennes peupleraies). Cette action a lieu sur la commune d'Epagne-Epagnette, en moyenne vallée de la Somme (site FR2200354) au Sud-Ouest du lieu-dit « les Prés ». Cette restauration d'une prairie du 6410 est envisagée par la technique de réensemencement de foin, sur deux parcelles, pour un total de 4,34 ha. Les prairies donneuses de foin (prairies sources), ont été caractérisées via un inventaire floristique et notamment grâce à des relevés phytosociologiques, présenté dans ce document. Cette étude apporte des précisions concernant le cortège floristique des prairies donneuses, en particulier leur richesse en espèces typiques de l'habitat 6410 ou susceptibles de jouer un rôle particulier dans les processus de restauration écologique. Par ailleurs, un diagnostic des deux parcelles envisagées pour la restauration est dressé et un itinéraire technique est proposé afin de mener cette restauration écologique d'un habitat UE 6410.

1. IDENTIFICATION DES PRAIRIES DONNEUSES POTENTIELLES (HIC:6410) SUR LES SITES NATURA 2000 CONCERNÉS PAR LE LIFE ANTHROPOFENS EN RÉGION HAUTS-DE-FRANCE

Dans l'objectif de trouver des prairies donneuses de foin, susceptibles de concourir à la restauration d'un habitat 6410 à Epagne-Epagnette, un certain nombre de prairies ont été expertisées et caractérisées phytosociologiquement en région Hauts-de-France, notamment en vallée de la Somme (site Natura 2000 FR2200354 : « Marais et monts de Mareuil-Caubert » et FR2200355 : « Basse vallée de la Somme de Pont-Rémy à Breilly ») proche d'Épagne-Epagnette, mais aussi sur d'autres sites Natura 2000 concernés par le programme Life Anthropofens. La richesse en espèces caractéristiques de l'habitat 6410 (selon Bensettiti et *al.* 2002 ; Bardat et *al.* 2004, Catteau et *al.* 2021) a notamment été prise en compte pour la sélection des prairies donneuses.

1.1 LES PRAIRIES EXPERTISÉES EN MOYENNE VALLÉE DE LA SOMME

Un premier lot de prairies identifiées par le CEN Haut-De-France, à proximité d'Épagne-Epagnette sur les sites Natura 2000 FR2200354 et FR2200355 en Moyenne vallée de la Somme (MVS) a été expertisé par le CBN de Bailleul, durant le printemps 2020. Ce travail nous a permis de réaliser 11 relevés phytosociologiques (Cf. tableau 1, ci-dessous) sur 7 parcelles différentes réparties sur 5 communes (à savoir Liercourt, Fontaine-sur-Somme, Erondelle, Bray-lès-Mareuil et Mareuil-Caubert).

Chacune des placettes de relevés phytosociologique a fait l'objet d'une évaluation de l'état de conservation de l'Habitat d'intérêt communautaire (HIC) 6410 en utilisant les grilles d'évaluation de l'état de conservation d'un HIC-6410, développées par le CBN de Bailleul en 2020 dans le cadre des suivis habitats (Action D1) du Life Anthropofens (Coulombel 2020), elles-mêmes.

Largement inspirées des travaux du MNHN (Clément et *al.* 2020, UMS Patrinat 2020), ces notes d'évaluation de l'état de conservation du 6410 (note/100) sont visibles en bas de chaque colonne de relevés dans le tableau 1, ci-dessous.

Tableau 1 : compilation de 11 relevés phytosociologiques réalisés en 2020 par le CBN de Bailleul, sur des prairies susceptibles d'être rattachées à un HIC 6410, en Moyenne vallée de la Somme (FR 2200354).

N° de relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Commune	Liercourt	Liercourt	Liercourt	Liercourt	Érondelle	Liercourt	Fontaine-sur-Somme	Mareuil-Caubert	Bray-lès-Mareuil	Bray-lès-Mareuil	Bray-lès-Mareuil
Hauteur strate herbacée (m)	0,15	0,40	0,15	0,15	0,40	0,40	0,50	0,25	0,20	0,20	0,30
Recouvrement strate herbacée (%)	90	100	100	95	95	90	85	100	90	80	90
Hauteur strate muscinale (m)	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	NA	0,03	0,03	0,03	0,02
Recouvrement strate muscinale (%)	50	20	60	20	50	70	NA	20	80	60	60
Surface (m ²)	100	25	25	100	30	40	50	100	50	30	25
Habitat (HIC)	6410	6410	6410	6410	6410	6410	6410	7230	NA	NA	NA
Nombre de taxons	34	38	32	47	26	33	31	43	30	35	22
Taxon											
SCHEUCHZERIO PALUSTRIS - CARICETEA FUSCAE Tüxen 1937											
<i>Carex panicea</i> L., 1753	3	1	3	2	3	2	1	2		+	2
<i>Carex distans</i> L. var. <i>distans</i>	1	+	2	2	2	+		+	+	+	1
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>Caerulea</i> (L.) Moench, 1794	1	+		2	2	2		2			
<i>Succisa pratensis</i> Moench, 1794	2	+	4	3	2	1	2				
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Räusch., 1797	2	+	2	2	+	2	1				
<i>Galium uliginosum</i> L., 1753	+		+	+		+		2		1	
<i>Valeriana dioica</i> subsp. <i>Dioica</i> L., 1753	1			+				1			
<i>Selinum carvifolia</i> (L.) L., 1762							2				
<i>Juncus subnodulosus</i> Schrank, 1789		(+)			2			2	+	+	2
<i>Carex nigra</i> subsp. <i>Nigra</i> (L.) Reichard, 1778	1		+	+		(+)		3	2		+
<i>Dactylorhiza praetermissa</i> var. <i>praetermissa</i>	(+)	(+)		(+)		+		(+)			
<i>Carex lepidocarpa</i> Tausch, 1834							+	+			
<i>Carex demissa</i> Vahl ex Hartm., 1808										+	
FESTUCO VALESIIACAE - BROMETEA ERECTI Braun-Blanq. & Tüxen ex Braun-Blanq. 1949											
<i>Polygala vulgaris</i> var. <i>vulgaris</i>	2	+	3	2	1						
<i>Linum catharticum</i> var. <i>catharticum</i> L., 1753	+	+	+	1							
<i>Carex flacca</i> subsp. <i>Flacca</i> Schreb., 1771	+	+		1	+						
<i>Briza media</i> subsp. <i>Media</i> L., 1753			+	+	2						
<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R.Br., 1813	+		+	+							
<i>Orchis militaris</i> L., 1753		+			+	(+)					
<i>Leontodon hispidus</i> subsp. <i>Hispidus</i> L., 1753			+	1							
<i>Scabiosa columbaria</i> L., 1753			(+)								
<i>Arabis hirsuta</i> (L.) Scop., 1772				+							
<i>Platanthera chlorantha</i> (Custer) Rchb., 1828						(+)					
AGROSTIETEA STOLONIFERAE Oberd. 1983											
<i>Rhinanthus angustifolius</i> C.C.Gmel., 1806	+	3	+	2	2		+		(+)	+	2
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L., 1753	(+)	+	+	1		1	1				
<i>Lotus pedunculatus</i> Cav., 1793		2	2	+	1	+	+	1			
<i>Agrostis stolonifera</i> var. <i>stolonifera</i> L., 1753	1	1		3	+	+		2	2	3	4
<i>Ranunculus repens</i> L., 1753	2	2	+	2				1	1	2	+
<i>Schedonorus arundinaceus</i> subsp. <i>Arundinaceus</i> (Schreb.) Dumort., 1824							+	2	2	1	1
<i>Cardamine pratensis</i> L., 1753	+	+	+	+		+		2	+	1	2
<i>Carex hirta</i> L., 1753		+				+	1	+	3	3	
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L., 1753	2	2	1	2	1	+	2	+	2	2	+
<i>Rumex acetosa</i> subsp. <i>Acetosa</i> L., 1753	+	+	+	1	+	+	2		+	1	+
<i>Ranunculus acris</i> subsp. <i>Acris</i> L., 1753	+	+		1	+						

Programme LIFE18 NAT/FR/000906 Anthropofens. Action A 3.2 - Note diagnostique des végétations prairiales sélectionnées pour l'action de réensemencement de prairie du 6410, en Moyenne vallée de la Somme - Conservatoire botanique national de Bailleul. Avril 2023

<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>Vulgare</i> (Hartm.) Greuter & Burdet, 1982		+	+	+	1		+	1		+	+	1
<i>Holcus lanatus</i> subsp. <i>Lanatus</i> L., 1753			1		2			2	+	2	2	2
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>Trivialis</i> L., 1753					+		+	2	+	1		1
<i>Equisetum palustre</i> L., 1753		+	+		+		+			+	+	+
<i>Ajuga reptans</i> L., 1753		+	+	+	1			1			+	2
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i> Kirschner, H. Øllgaard		1			+					2	2	
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>Glomerata</i> L., 1753			1					2		1		+
<i>Trifolium pratense</i> var. <i>pratense</i>			+		+	+				+		
<i>Juncus inflexus</i> L., 1753									+	2		+
<i>Carex disticha</i> Huds., 1762									2			
<i>Juncus articulatus</i> L., 1753												+
<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh., 1800										+		1
<i>Argentina anserina</i> subsp. <i>Anserina</i> (L.) Rydb., 1899									2	1		
<i>Schedonorus pratensis</i> subsp. <i>Pratensis</i> (Huds.) P. Beauv., 1812					+							
<i>Lysimachia nummularia</i> L., 1753									+			
<i>Eleocharis uniglumis</i> (Link) Schult., 1824									+			
<i>Persicaria amphibia</i> (L.) Gray, 1821									+			
<i>Prunella vulgaris</i> L., 1753					1							
<i>Fritillaria meleagris</i> L., 1753									+			
<i>Trifolium repens</i> var. <i>repens</i> L., 1753												+
ARRHENATHEREA ELATIORIS Braun-Blanq. 1949 nom. Nud.												
<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753		2	2	+	2	2	2	2	+	3	2	2
<i>Festuca</i> gr. <i>Rubra</i>		2	2	2	2		3	2				
<i>Centaurea decipiens</i> Thuill., 1799		1	2			2	2	2	+	+		
<i>Jacobaea vulgaris</i> subsp. <i>Vulgaris</i> Gaertn., 1791		1	+	+	1			+				
<i>Leucanthemum ircutianum</i> subsp. <i>Ircutianum</i> DC., 1838		+		+	+	+		2				
<i>Vicia cracca</i> L., 1753			+				+	+		+	+	
<i>Arrhenatherum elatius</i> subsp. <i>Elatius</i> (L.) P. Beauv. ex J. Presl & C. Presl, 1819			1	+		1						
<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>Corniculatus</i> L., 1753		2			2							
<i>Poa pratensis</i> subsp. <i>Pratensis</i> L., 1753									1			1
<i>Crepis biennis</i> L., 1753						+						
FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM Géhu & Géhu-Franck 1987												
<i>Thalictrum flavum</i> L., 1753		1		+	1		2		1			(+)
<i>Hypericum tetrapterum</i> Fr., 1823		+		+	+		+	+				
<i>Angelica sylvestris</i> subsp. <i>Sylvestris</i> L., 1753			+	+		+	+					+
<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop., 1772					+		+	+	+	+	+	
<i>Lythrum salicaria</i> L., 1753					+				1	+	1	
<i>Lysimachia vulgaris</i> L., 1753									2		+	
<i>Symphytum officinale</i> subsp. <i>Officinale</i> L., 1753								1	+		+	+
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim., 1879								2	2			1
<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop., 1769								+		+	+	
<i>Convolvulus sepium</i> L., 1753									+			
<i>Stachys palustris</i> L., 1753									+			
<i>Valeriana officinalis</i> subsp. <i>Repens</i> (Host) O. Bolòs & Vigo, 1983							+	+				
PHRAGMITO AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE Klika in Klika & V. Novák 1941												
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh., 1789			+	+		+	2	2				(+)
<i>Mentha aquatica</i> L., 1753							+	2	2		+	+
<i>Ranunculus flammula</i> var. <i>flammula</i> L., 1753									+			
<i>Iris pseudacorus</i> L., 1753									+	1		
<i>Glyceria</i> R.Br., 1810												+

<i>Galium elongatum</i> C.Presl, 1822									1			
Autres												
<i>Galium album</i> var. <i>Album</i>			+	+		+	+					
<i>Daucus carota</i> var. <i>carota</i> L., 1753		+	+	+	1	2	+					
<i>Glechoma hederacea</i> L., 1753								1		+		
<i>Narcissus pseudonarcissus</i> subsp. <i>Pseudonarcissus</i> L., 1753			(+)									
<i>Quercus robur</i> L., 1753									+			
<i>Salix cinerea</i> L., 1753									+			
<i>Calliergonella cuspidata</i> (Hedw.) Loeske, 1911			1		2	3			2	2		3
<i>Brachythecium rutabulum</i> (Hedw.) Schimp.						+						
Etat de conservation (HIC- 6410) : note / 100		90	70	80	80	80	75	50	55	55	40	55

1. *Molinion caeruleae* (6410) ; Liercourt (80), prairie « Mr Lecat » ; R. COULOMBEL, le 07/05/2020.
2. *Molinion caeruleae* (6410) ; Liercourt (80), prairie « Mr Lecat » ; R. COULOMBEL, le 22/05/2020.
3. *Molinion caeruleae* (6410) ; Liercourt (80), prairie « Mr Lecat » ; R. COULOMBEL, le 22/05/2020.
4. *Molinion caeruleae* (6410) ; Liercourt (80), prairie « Mr Lecat » ; R. COULOMBEL, le 17/06/2020.
5. *Molinion caeruleae* (6410) ; Erondelle (80), prairie « Gaec Sablon » ; R. COULOMBEL, le 22/05/2020.
6. *Molinion caerulea* (6410), communauté basale ; Liercourt (80), « prairie triangle de Mr Longuet » ; R. COULOMBEL, le 17/06/2020.
7. *Molinion caerulea* (6410), communauté basale ; Fontaine-sur-Somme (80), « les Ragues » ; P. ROLANDEAU, le 29/05/2020.
8. *Hydrocotylo vulgaris* - *Juncetum subnodulosi* var. à *Potentilla erecta* et *Molinia caerulea* (7230) ; Mareuil-Caubert (80), « Marais communal » ; R. COULOMBEL, le 17/06/2020.
9. *Potentillo anserinae* - *Polygonetalia avicularis* Tüxen 1947 (non HIC) ; Bray-lès-Mareuil (80), prairie « Chevutschi » ; R. COULOMBEL, le 07/05/2020.
10. *Potentillo anserinae* - *Polygonetalia avicularis* Tüxen 1947 (non HIC) ; Bray-lès-Mareuil (80), prairie « Chevutschi » ; R. COULOMBEL, le 07/05/2020.
11. *Potentillo anserinae* - *Polygonetalia avicularis* Tüxen 1947 (non HIC) ; Bray-lès-Mareuil (80), prairie « Chevutschi » ; R. COULOMBEL, le 22/05/2020.

Analyse des relevés :

La présence de l'habitat d'intérêt communautaire (UE : 6410) a été confirmée sur les communes de Liercourt (80), d'après les relevés 1, 2, 3, 4 et 6 (tableau 1), ainsi que de Fontaine-sur-Somme (80) d'après le relevé 7 (tableau 1), voir également la localisation des parcelles sur la figure 1, ci-dessous. Une évaluation de l'état de conservation (EC) de l'HIC 6410 pour chacun des relevés a mis en évidence un état de conservation « optimal » pour le relevé n°1 du tableau 1 et un EC « favorable » pour les relevés 2-3-4-5-6 du tableau 1, alors que les autres relevés (7-8-9-10-11) sont considérés comme dégradés pour un 6410, ce qui est cohérent dans la mesure où 4 de ces 5 relevés ne sont pas rattachés à un habitat 6410.

Les meilleurs candidats pour la récolte de foin (en faveur d'un réensemencement) sont les prairies : « Lecat » et « Longuet » à Liercourt, mais aussi la prairie « Gaec sablon » à Erondelle ou encore « les Ragues » à Fontaine-sur-Somme (voir figures 1 et 4). Une localisation des prairies du 6410 les plus intéressantes pour la récolte de foin et de semences est proposée sur les trois cartographies ci-dessous (figures 1, 4, 5), en reprenant les numéros de relevés du tableau 1, ci-dessus.

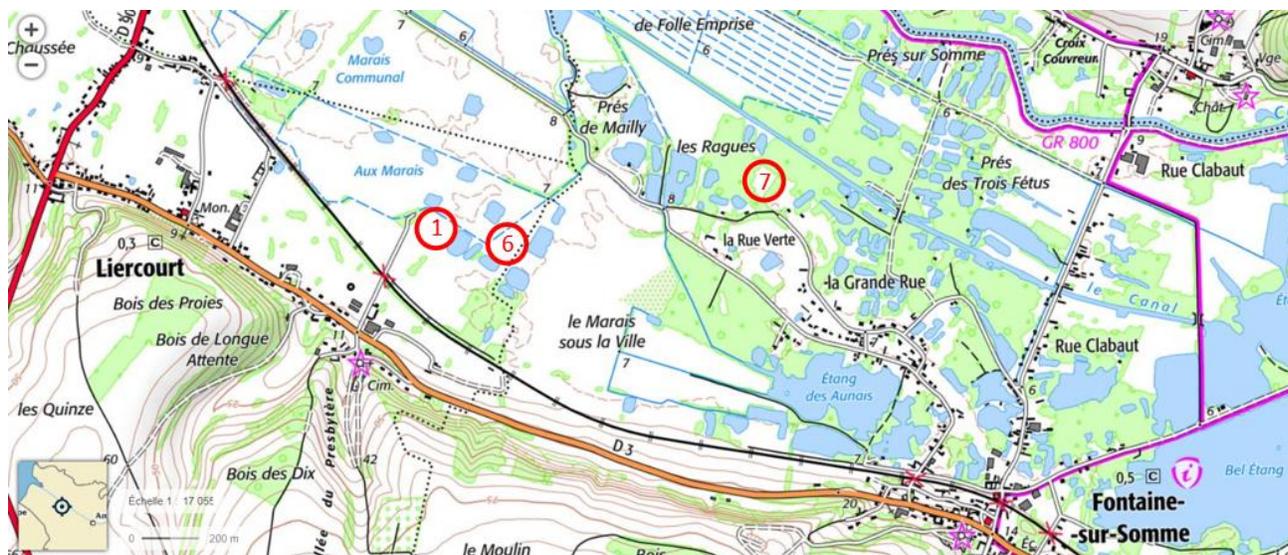


Figure 1 : localisation des parcelles hébergeant un HIC 6410, identifiées sur les communes de Liercourt et de Fontaine-sur-Somme (site Natura 2000 FR2200355 : Basse vallée de la Somme de Pont-Rémy à Breilly). Relevé n°1 : « prairie Lecat » à Liercourt, relevé n°6 : prairie triangle de Mr Longuet à Liercourt et relevé n°7 : « les ragues » à Fontaines-sur-Somme (cf. tableau 1). Source : www.geoportail.gouv.fr/carte, fond IGN-scan 25.



Figure 2 : physionomie d'une pelouse rase relevant de l'HIC 6410 à Liercourt (80), au sein de la prairie « Lecat » : zone du relevé n°1, tableau 1. © R. Coulombel (CBN de Bailleul) ; mai 2020.



Figure 3 : aperçu d'une prairie du 6410 à Fontaine-sur-Somme (80), « les Ragues » : relevé n°7, tableau 1.
 © P. Rolandeau (CBN de Bailleul) ; 29 mai 2020.

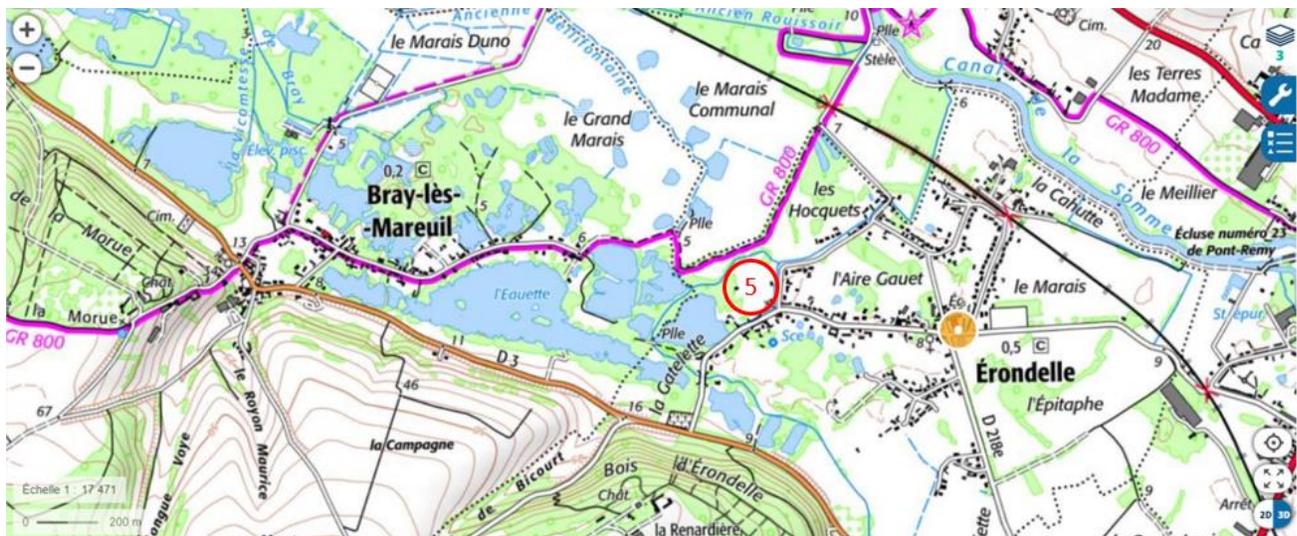


Figure 4 : localisation de la parcelle hébergeant un HIC 6410 sur la commune d'Erondelle : relevé n°5 « Gaec Sablon » à Erondelle (cf. tableau 1). Source : www.geoportail.gouv.fr/carte, fond IGN-scan 25.



Figure 5 : localisation des parcelles relevés sur la commune de Bray-lès-Mareuil : relevé n°9, 10 et 11 « Prairie Chevutski » (cf. tableau 1), mais ne relevant pas d'un 6410, mais d'une prairie pâturée du *Potentillo anserinae* - *Polygonetalia avicularis*.
Source : www.geoportail.gouv.fr/carte, fond IGN-scan 25.

En dehors de ce site Natura 2000 (FR2200354), d'autres prairies ont été expertisées en région Hauts-de-France (HDF) en veillant à toujours rester dans le périmètre d'un site Natura 2000 concerné par le programme Life Anthropofens. Ainsi les sites « FR2200357 - Moyenne vallée de la Somme », « FR2200347 - Marais arrière-littoraux picards » ou encore « FR2200378 - Marais de Sacy-le-Grand » et « FR2200390 - Marais de la Souche » ont pu être expertisés au titre des habitats du 6410 qu'ils hébergent (cf. tableau 2, ci-dessous, paragraphe suivant).

1.2 LES PRAIRIES EXPERTISÉES SUR D'AUTRE SITES NATURA 2000 EN HAUTS-DE-FRANCE

Sur les quatre autres sites Natura 2000 concernés, 13 parcelles ont été expertisées et 15 relevés phytosociologiques ont pu être produits sur des prairies du 6410 ou susceptibles d'être du 6410 (tableau 2, ci-dessous). Ces prospections ont eu lieu dans la vallée de la Somme, dans les marais arrière littoraux Picards, dans les marais de la Souche et du Laonnois et dans les marais de Sacy-le-Grand.

Chacun des relevés phytosociologiques a fait l'objet d'une évaluation de l'état de conservation de l'HIC 6410 en utilisant les grilles d'évaluation de l'état de conservation HIC-6410, développées par le CBN de Bailleul en 2020 dans le cadre des suivis habitats (Action D1) du Life Anthropofens (Coulombel 2020). Ces notes d'évaluation de l'état de conservation du 6410 (note/100) sont visibles en bas de chaque colonne de relevés dans le tableau 2, ci-dessous.

Tableau 2 : compilation de 15 relevés phytosociologiques réalisés par le CBN de Bailleul, sur des prairies des HDF, susceptibles d'être rattachées à un HIC 6410 ou présentant des éléments floristiques d'un 6410.

N° de relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Commune	Sacy-le-Grand (60)	Morcourt (80)	Daours (80)	Daours (80)	Davenescourt (80)	Rue (80)	Rue (80)	Beaurieux (02)	Laniscourt (02)	Arcy-Sainte-Restitue (02)	Mauregny-en-Haye (02)	Boves (80)	Vercourt (80)	Sacy-le-Grand (60)	Pierrepont (02)
Hauteur strate herbacée (m)	0,5	0,30	0,6	0,5	0,5	0,25	0,20	0,25	0,5	0,35	0,45	0,6	0,25	0,5	0,6
Recouvrement strate herbacée (%)	100	100	100	90	85	100	100	100	100	90	90	100	100	100	100
Hauteur strate muscinale (m)		0,03				0,02	0,02	0,03	NR	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03
Recouvrement strate muscinale (%)		30				50	40	5	NR	80	5	30	70	20	10
Surface (m ²)	50	30	10	64	60	50	40	25	80	40	50	40	50	50	40
Habitat (HIC)	6410	6410	6410	6410	6410	6410	6410	6410	6410	7230	7230 6410	7230	7230	7230	7230
Nombre de taxons	49	44	34	31	27	35	42	27	20	36	49	44	35	36	36
Taxon															
Molinion caeruleae W. Koch 1926															
<i>Selinum carvifolia</i> (L.) L., 1762	+	2	1	1	2			2	2	+	+				
<i>Gentiana pneumonanthe</i> L., 1753	+							+	+	+		+			
<i>Inula salicina</i> L., 1753									+		+				
<i>Lotus maritimus</i> L., 1753						(+)	2								
<i>Ophioglossum vulgatum</i> L., 1753											(+)				
<i>Carex tomentosa</i> L., 1767								+							
<i>Silaum silaus</i> (L.) Schinz & Thell., 1915	+														
<i>Galium boreale</i> L., 1753									+						
<i>Tephrosia helenitis</i> (L.) B. Nord., 1978											+				
Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis B. Foucault 2008															
<i>Juncus subnodulosus</i> Schrank, 1789	+	2	+	1	1	1	+	+	2	2	2	2	1	3	2
<i>Galium uliginosum</i> L., 1753		2	+			+	1	+	+	+	+	1	+	2	
<i>Carex distans</i> L. var. <i>distans</i>	2			+	+		1					(+)		+	
<i>Carex lepidocarpa</i> Tausch, 1834	2	2	1	+	+			2		(+)	1	+		2	+
<i>Dactylorhiza praetermissa</i> var. <i>praetermissa</i>		+		+		2	1					+	+		
<i>Valeriana dioica</i> subsp. <i>dioica</i> L., 1753				+		2				2	1		3		
<i>Carex nigra</i> subsp. <i>nigra</i> (L.) Reichard, 1778						(+)							(+)		+
<i>Hydrocotyle vulgaris</i> L., 1753		(+)			+							1			+
<i>Triglochin palustris</i> L., 1753			+												+
<i>Lysimachia tenella</i> L., 1753						1				2					
<i>Carex lasiocarpa</i> Ehrh., 1784												(+)			
SCHEUCHZERIO PALUSTRIS - CARICETEA FUSCAE Tüxen 1937															
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i> (L.) Moench, 1794	1	+	2	1	4	3	3	2	4	1	2	2	(+)	2	2
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rausch., 1797	1	1	2	2	+	2	1	2	1	1	1	2	+	2	2
<i>Carex panicea</i> L., 1753	+	1	+	+	1	1	2	3	1	2	3	3	3	+	1
<i>Succisa pratensis</i> Moench, 1794	(+)		2	1	1		+			2			2		1
<i>Scorzonera humilis</i> L., 1753						1	+	1	1		2	+	1		+
<i>Carex hostiana</i> DC., 1813						3	2		(+)	+	+				1

Programme LIFE18 NAT/FR/000906 Anthropofens. Action A 3.2 - Note diagnostique des végétations prairiales sélectionnées pour l'action de réensemencement de prairie du 6410, en Moyenne vallée de la Somme - Conservatoire botanique national de Bailleul. Avril 2023

<i>Cirsium dissectum</i> (L.) Hill, 1768									4		2				3
<i>Schoenus nigricans</i> L., 1753								+	+	+	1				
<i>Dactylorhiza incarnata</i> var. <i>incarnata</i>										+	(+)				
<i>Carex pulicaris</i> L., 1753									+		+				
<i>Oenanthe lachenalii</i> C.C.Gmel., 1805	+				+						+		1		+
<i>Carex flava</i> L., 1753													1		
<i>Parnassia palustris</i> L., 1753											+				
<i>Epipactis palustris</i> (L.) Crantz, 1769											+				
<i>Pinguicula vulgaris</i> var. <i>vulgaris</i> L., 1753											+				
<i>Eriophorum latifolium</i> Hoppe, 1800											+				
<i>Carex davalliana</i> Sm., 1800											+				
<i>Carex mairei</i> Coss. & Germ., 1840															2
<i>Salix repens</i> L., 1753										+					
<i>Juncus acutiflorus</i> Ehrh. ex Hoffm., 1791														(+)	
<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó, 1962										+					
FESTUCO VALESIAEAE - BROMETEA ERECTI Braun-Blanq. & Tüxen ex Braun-Blanq. 1949															
<i>Carex flacca</i> subsp. <i>flacca</i> Schreb., 1771	1	2	2	1	2	2	1	1		2	1	2	2	1	2
<i>Briza media</i> subsp. <i>media</i> L., 1753	+					2	1						2		1
<i>Polygala vulgaris</i> var. <i>vulgaris</i>		+		+											
<i>Linum catharticum</i> var. <i>catharticum</i> L., 1753	+		+												+
TRIFOLIO MEDII - GERANIETEA SANGUINEI T. Müll. 1962															
<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult., 1817	+				+				4				2		+
<i>Hypericum perforatum</i> L., 1753	+														
<i>Agrimonia eupatoria</i> subsp. <i>eupatoria</i> L., 1753															+
<i>Galium</i> gr. <i>mollugo</i>									+						
AGROSTIETEA STOLONIFERAE Oberd. 1983															
<i>Agrostis stolonifera</i> var. <i>stolonifera</i> L., 1753	2	2	1			+					1			1	2
<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh., 1800	1		+				+					+		+	
<i>Argentina anserina</i> subsp. <i>anserina</i> (L.) Rydb., 1899	1		+	1		1	1							2	
<i>Holcus lanatus</i> subsp. <i>lanatus</i> L., 1753		2					+				+		+	+	+
<i>Ranunculus repens</i> L., 1753	+			+			+	+			+		+		+
<i>Schedonorus arundinaceus</i> subsp. <i>arundinaceus</i> (Schreb.) Dumort., 1824	+			+		+	+	+			+	+		+	+
<i>Equisetum palustre</i> L., 1753		+	+	1			+	+				+	+		
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L., 1753				+		1	1							+	+
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L., 1753	(+)	+					+				+			(+)	
<i>Lotus pedunculatus</i> Cav., 1793		1										+		1	
<i>Potentilla reptans</i> L., 1753	+						+								1
<i>Schedonorus pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i> (Huds.) P.Beauv., 1812			1			+	+				+				
<i>Rhinanthus angustifolius</i> C.C.Gmel., 1806							+							+	
<i>Carex disticha</i> Huds., 1762				+		+					1			(+)	
<i>Juncus articulatus</i> L., 1753	+		+												+
<i>Juncus inflexus</i> L., 1753	+		+												
<i>Carex hirta</i> L., 1753														+	
<i>Cardamine pratensis</i> L., 1753														+	
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i> L., 1753	+	+		+		+					+		+		
<i>Ajuga reptans</i> L., 1753			+				+								
<i>Prunella vulgaris</i> L., 1753	1	+													+

Programme LIFE18 NAT/FR/000906 Anthropofens. Action A 3.2 - Note diagnostique des végétations prairiales sélectionnées pour l'action de réensemencement de prairie du 6410, en Moyenne vallée de la Somme - Conservatoire botanique national de Bailleul. Avril 2023

12. *Hydrocotylo vulgaris* - *Juncetum subnodulosi* var. à *Potentilla erecta* et *Molinia caerulea* (7230) ; Boves (80), RNN de « l'Etang Saint-Ladre » ; R. COULOMBEL, le 21/07/2020.
13. *Hydrocotylo vulgaris* - *Juncetum subnodulosi* var. à *Potentilla erecta* et *Molinia caerulea* (7230) ; Vercourt (80), au Nord-ouest du « Fond du Marais » ; R. COULOMBEL, le 28/05/2020.
14. *Hydrocotylo vulgaris* - *Juncetum subnodulosi* var. à *Potentilla erecta* et *Molinia caerulea* (7230) ; Sacy-le-Grand (60), au lieu-dit « tourbière » ; R. COULOMBEL, le 05/07/2018.
15. Cf. *Hydrocotylo vulgaris* - *Juncetum subnodulosi* var. à *Potentilla erecta* et *Molinia caerulea* (7230) ; Pierrepont (02), au Nord du « Marais St-Boetien » ; R. COULOMBEL, le 07/07/2020.

Analyse des relevés :

Parmi les quinze relevés présentés dans le tableau 2 (ci-dessus), neuf sont rattachables à un habitat 6410 (alliance du *Molinion caeruleae* W. Koch 1926 ou à une association qui en dépend, comme le *Selino carvifoliae* - *Juncetum subnodulosi*). Quatre relevés (n°1, 6, 8, 9 du tableau 2) possèdent un cortège d'espèces caractéristiques de l'habitat 6410 et une composition floristique typique qui se traduit par un état de conservation de l'habitat 6410, considéré comme « optimal », avec des notes supérieures ou égales à 90/100 (voir bas du tableau 2). Les relevés n° 2, 3, 4, 5, 7 (tableau 2), relèvent d'un 6410 dont l'EC est considéré comme « favorable », avec des notes entre 70 et 85/100. Le relevé n° 2, quant à lui descend dans la catégorie « altéré » avec une note de 65/100, en raison d'une part d'un manque d'espèces caractéristiques du 6410 et d'une abondance d'espèces de mégaphorbiaie d'autre part.

Notons que le relevé n°10 est particulier, car il est à la charnière de deux habitats (7230 et 6410), alors bien qu'il relève d'avantage d'un 7230, il possède tout de même un pool d'espèces transgressives d'un 6410, ce qui lui vaut un état de conservation optimal pour un 6410 malgré son rattachement à un 7230.

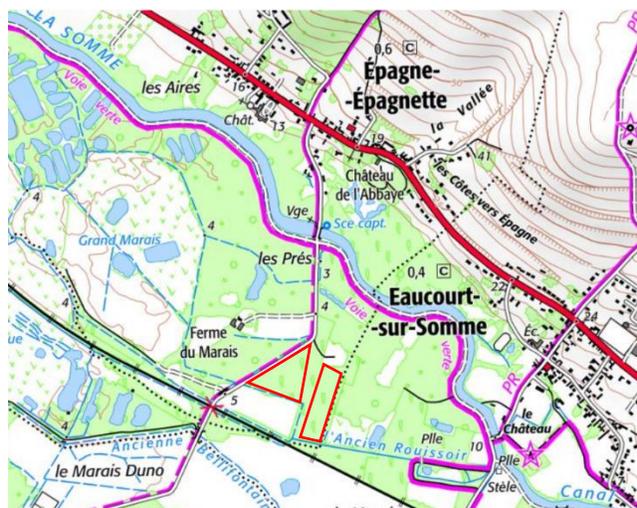
En finalité, quatre sites possèdent des prairies du 6410 en bon état de conservation (EC optimal) et sont à ce titre d'excellent candidats pour la récolte de foin ou de semences d'espèces caractéristiques du *Molinion caeruleae* (6410). Il s'agit des sites de : Sacy-le-Grand la parcelle « Ancienne peupleraie », de Rue « prairie Debacker », de Beurieux « Bois des Coulevres » et de Laniscourt « Bois Roger » (relevés n° 1, 6, 8, 9 du tableau 2).

Dans la suite de ce document est présenté le site à restaurer, qui se situe à Epagne-Epagnette (80), avec une première approche sur le contexte géographique et historique des deux parcelles concernées. Les caractéristiques écologiques (hydrologie, pédologie, végétations, flore) de ces deux parcelles sont présentées et une analyse des potentialités de restauration d'un habitat 6410 (végétations du *Molinion caeruleae* W. Koch 1926) est proposé. Enfin une proposition d'itinéraire technique est faite afin de mener à bien la restauration d'une prairie à *Molinia* sur sol calcaire (6410).

2. CARACTÉRISATION DES PARCELLES A RESTAURER ET A RÉENSEMENCER A ÉPAGNE-EPAGNETTE (80)

2.1 LOCALISATION DES PARCELLES

Les deux parcelles concernées sont situées en moyenne vallée de la Somme, au sud de la commune d'Épagne-Épagnette (80), en direction de Bray-lès-Mareuil (voir encadrés en rouge, ci-dessous).



2.2 MILIEU PHYSIQUE DES PARCELLES ET BREF HISTORIQUE DES USAGES

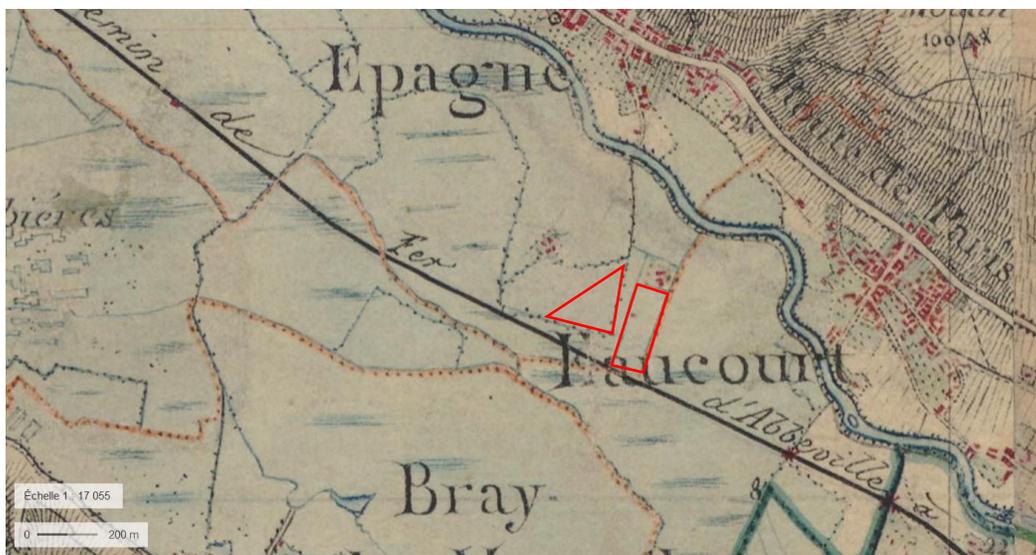
Les végétations présentant des potentialités de restauration d'un 6410 (*Molinion caeruleae* W. Koch 1926) ont été façonnées par des siècles d'activités humaines et par un milieu physique particulier sur le plan géologique, hydrologique et pédologique. L'histoire de l'occupation du sol et des pratiques agricoles, sylvicoles ou cynégétiques des sites est importante pour comprendre les trajectoires récente et ancienne des végétations. Actuellement, les évolutions historiques des parcelles ne semblent pas spécialement connues. Pour connaître l'ancienneté du défrichement et l'évolution des pratiques agricoles (types d'animaux, périodes de pâturage, alternance fauche-pâturage éventuelles, drainages, etc) et donc l'évolution des cortèges phytocénétiques, des recherches dans les archives et cadastres anciens seraient nécessaires.

Les cartes anciennes et photographies aériennes nous renseignent cependant sur l'ancienneté de son état prairial et de son évolution depuis le XVIIIe s.

Les cartes anciennes

Sur les cartes anciennes de Cassini (XVIIIe) et d'Etat-major (XIXe : 1820-1860), les parcelles apparaissent occupées par des milieux ouverts prairiaux (source : www.geoportail.gouv.fr/carte, 2023).





Les vues aériennes de 1950-1955 (ci-dessous) mettent aussi en évidence un paysage ouvert et prairial (source : www.geoportail.gouv.fr/carte, 2023).



Cette occupation herbagère dominante n'est en rien surprenante : l'ensemble du fond de la vallée tourbeuse de la Somme était dominé par les herbages au XIX^e et XX^e siècles, jusqu'à la seconde guerre mondiale globalement (FRANÇOIS, 2021). Nous n'avons pas réussi à savoir de quand dataient les premiers défrichements de ce secteur pour implanter des herbages. Ces prairies paratourbeuses peuvent exister depuis plusieurs millénaires. Il est très probable que ces herbages aient plus de 1000 ans, des conflits d'usage des herbages des marais d'Épagnette étant avérés au XIII^e s. entre l'abbaye cistercienne d'Épagnette et le seigneur de la commune (MALLET, 1897). Il est possible que des herbages aient pu exister ici depuis le Néolithique, période de premières installations de polyculteurs éleveurs en vallée de la Somme.

La présence de deux fermes à proximité immédiate de la parcelle laisse supposer que les pratiques ont surtout été orientées vers le pâturage : les prés adjacents aux étables étaient toujours pâturés afin d'éviter des déplacements lointains du bétail. Les prés de fauche, indispensables pour nourrir les animaux en hiver, pouvaient être implantés nettement plus loin.

Entre 1950-1965 et 2000 des plantations de peupliers ont été effectuées sur les parcelles, d'après les vues aériennes ci-dessous (source : www.geoportail.gouv.fr/carte, 2023). Néanmoins, nous ne savons pas s'il y a eu une ou deux générations de peupliers pendant ce laps de temps d'une 50^e d'années.



Vue aérienne 2000-2005



Vue aérienne 2006-2010

On note sur ces photos que les peupliers apparaissent plutôt malvenants, avec de nombreux trous irréguliers dans la plantation. Cette évolution de l'occupation du sol a évidemment conditionné les types de phytocénoses que l'on observe aujourd'hui et les possibilités de restauration/recréation de végétations du 6410.

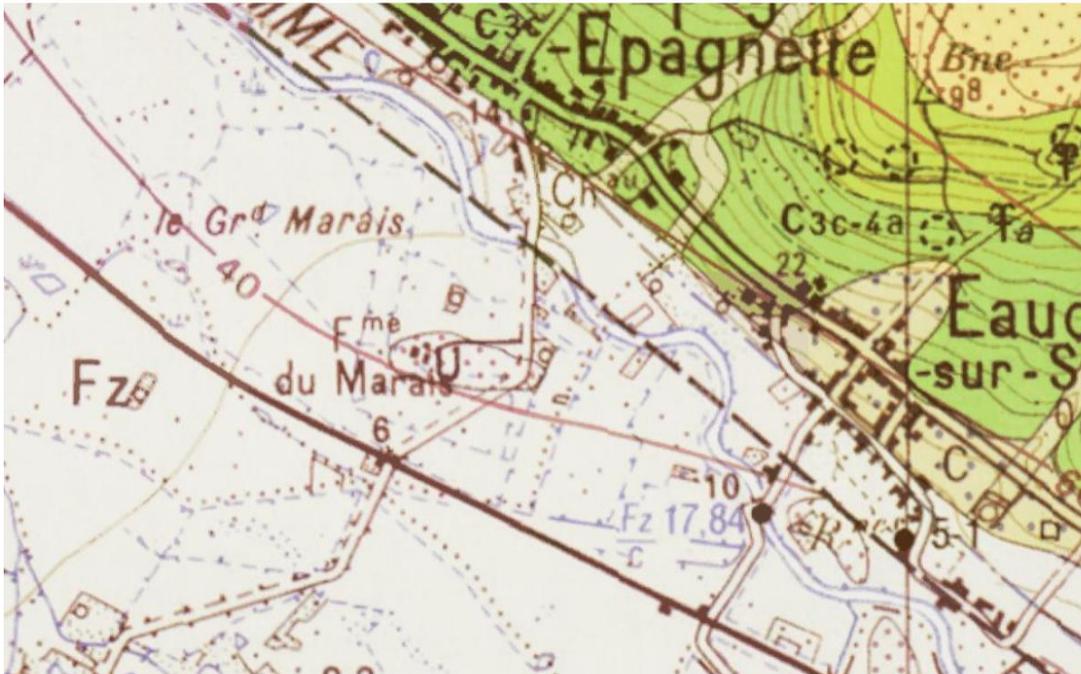
Il est intéressant de souligner que des expérimentations en Suisse, sur 15 sites, ont montré que la restauration de prairies de fauche tourbeuses était possible par des fauches de restauration pendant 4 ans jusqu'à 35 ans après l'abandon de l'entretien (BILLETER 2007). Ces retours d'expériences seront développés davantage dans le chapitre 3 de ce document.

Géologie

Le sous-sol du fond de vallée de la Somme entre Amiens et Abbeville est majoritairement tourbeux. Mais il est aussi composé de façon variable d'autres éléments alluviaux comme des sables, graviers, des argiles et des formations tufeuses encore mal connues. Certains secteurs constituent ainsi de véritables mille-feuilles sur les premiers mètres du sol et du sous-sol (BOURDIER 1969, ANTOINE et al. 2012, GARCIA et al. 2023). Il est probable que ce soit le cas sur les parcelles d'Espagne-Epagnette.

Programme LIFE18 NAT/FR/000906 Anthropofens. Action A 3.2 - Note diagnostique des végétations prairiales sélectionnées pour l'action de réensemencement de prairie du 6410, en Moyenne vallée de la Somme - Conservatoire botanique national de Bailleul. Avril 2023

La carte géologique (ci-dessous) ne fournit aucune information suffisamment fine pour être utilisable dans le secteur des deux parcelles. Cette carte apparaît assez indigente sur la géologie du fond de vallée : seule est indiquée la présence d'alluvions « Fz », sans cartographie de la présence de tourbes. La notice de cette carte géologique ne fournit pas d'indications supplémentaires pour le secteur en fond de vallée de la Somme.



C'est la présence de tufs qui a créé, semble-t-il, des reliefs légèrement proéminents et à la topographie irrégulière au sein d'un fond de vallée assez plat entre Abbeville et Pont-Rémy.

Géomorphologie

Ce site est globalement assez plat. Il est toutefois parcouru par des microtopographies plus ou moins variées. Les différences topographiques naturelles sont surtout, apparemment, dues à des accumulations irrégulières de tufs. Le secteur entre Epagne-Epagnette et Pont-Rémy est très concerné par ces formations tufeuses. Elles y sont en mosaïque avec des zones tourbeuses.

D'autres irrégularités topographiques sont liées à des aménagements anthropiques. Au sud des parcelles, une pâture a pu être partiellement remblayée lors de la création de la voie ferrée. A l'ouest, la route Bray-les-Mareuil - Epagne-Epagnette a dû également faire l'objet de remblais et d'un rehaussement pour éviter d'être continuellement inondée. Les fossés qui la bordent sont régulièrement curés. Les produits de curage déposés sur les berges constituent des bourrelets qui peuvent dépasser un mètre de hauteur parfois.

Ces parcelles sont inscrites sur une butte au centre de la vallée. Elles surplombent d'un mètre environ :

- la partie sud à Bray-Les-Mareuil où s'étend une dépression avec de profondes tourbières ;
- la partie nord de la vallée où s'écoule la Somme dans une partie plus basse au pied du plateau agricole du Ponthieu.

Cette topographie locale, légèrement supérieure, a été mise à profit par le passé pour implanter notamment :

- la « Ferme du marais », toujours présente à l'ouest du site ;
- une autre ferme qui bordait le site au Nord sur une butte toujours visible ;
- la voie ferrée qui longe la zone centrale de la vallée légèrement surélevée.

Ces éléments géologiques et géomorphologiques induisent un contexte hydrologique particulier, mais fondamental pour permettre la genèse de sols favorables à un habitat 6410.

2.3 IDENTIFICATION DES VÉGÉTATIONS PRÉSENTES EN 2020 ET 2022

En juillet 2020 et juillet 2022, les deux parcelles concernées par l'opération de réensemencement à Epagne-Epagnette (en vallée de la Somme) ont été expertisées floristiquement par le CBN de Bailleul. L'objectif était de voir dans quelle mesure subsistaient des végétations rattachables à l'habitat HIC : 6410 ou pouvant être restaurées en 6410 (prairie à *Molinia* sur sol calcaire).

Ces deux parcelles étant d'anciennes peupleraies, exploitée, et non gérées par la suite, elles ont été colonisées par de vaste mégaphorbiaies piquetées de ligneux (*Salix*, *Viburnum*, *Cornus*), formant localement des fourrés (cf. figure 5). Néanmoins, plusieurs espèces typiques de l'habitat 6410 y ont été observées lors de ces deux passages, à savoir *Molinia caerulea* (quelques pieds), *Galium uliginosum*, *Juncus subnodulosus* et *Selinum carvifolia* (dizaine de pieds), qui sont quatre espèces dont la présence est rassurante et encourageante dans notre démarche de restauration d'une « Prairies à *Molinia* sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion caeruleae*) ».



Figure 2 : aperçu de la végétation sur la parcelle Est, en juillet 2020. © A. FONTENELLE, CBN de Bailleul.

Une cartographie des végétations présentes sur les deux parcelles a été réalisée en juillet 2020 (cf. figure 2, ci-dessous), permettant de dresser un état initial de la végétation ayant colonisé spontanément les parcelles, avant les travaux de restauration, qui auront lieu fin 2023. Cette cartographie met bien en évidence une mosaïque de végétations de mégaphorbiaies, de cariçaies et de fourrés arbustifs (cf. légende de la figure 6, ci-dessous) :



Légende détaillée de la cartographie des complexes de végétations de "Les Prés" à Epagne-Épagnette (80)

N° Pol.	Habitats	Rattachement phytosociologique	Nom Français	Surf. Entité. Carto.	Surf. Pol.	% Ens. Carto / Pol.
D286	NA	5Cagr : <i>Cancion gracilis</i>	Végétations des sols minéraux eutrophes longuement engorgés en surface	NA	21 275 m²	100%
		5Cose : <i>Convolvulus sepium</i>	Mégaphorbiaies eutrophes à hypertrophies mésothermophiles intérieures			
		5Saci : <i>Salicion cinereae</i>	Fourrés de saules des sols les plus longuement engorgés			
D287	NA	5Cagr : <i>Cancion gracilis</i>	Végétations des sols minéraux eutrophes longuement engorgés en surface	NA	22 320 m²	100%
		5Cose : <i>Convolvulus sepium</i>	Mégaphorbiaies eutrophes à hypertrophies mésothermophiles intérieures			
		5Saci : <i>Salicion cinereae</i>	Fourrés de saules des sols les plus longuement engorgés			
		5ScRc : <i>Salici cinereae - Rhamnion catharticae</i> Géhu, B. Foucault & Delelis ex Rameau in Bardat et al. 2004 prov.	Fourrés riverains mésohygrophiles			

NA = Végétation ne relevant pas d'un HIC retenu par le LIFE Anthropofens

Figure 3 : Cartographie des végétations observées en juillet 2020 sur les deux parcelles à restaurer en 6410 à Epagne-Épagnette.

Dans la suite de ce document, nous distinguerons les deux parcelles en les nommant « parcelle Ouest », qui correspond à l'étiquette 287 (parcelle en triangle) sur la Figure 8 et « parcelle Est » qui correspond à l'étiquette 286 (parcelle rectangulaire) sur la Figure 8. Ces deux parcelles comptabilisent, respectivement 2,23 ha et 2,12 ha, soit un total de 4,35 ha qui visent à être restaurés en moliniaie du 6410.



Figure 7 : aperçu de la végétation sur la parcelle Est en février 2021, avec un pied de Molinie bleuâtre au premier plan.
© R. COULOMBEL, CBN de Bailleul

Le 1^{er} juillet 2020, huit relevés phytosociologiques ainsi que huit évaluations de l'état de conservation de l'habitat d'intérêt communautaire (HIC-6410) ont été réalisés sur les deux parcelles (figure 8), afin de dresser un état des lieux, avant les travaux de restauration.

Les placettes d'évaluation de l'état de conservation du 6410 ont été réalisées sur 25 m² chacune, à raison de quatre placettes par parcelles. Elles ont mis en évidence des notes très faibles (de 0 à 30 sur 100, voir tableau 3), ce qui témoigne d'un habitat dégradé ou simplement de l'absence de l'habitat. En effet, les végétations qui s'expriment actuellement sur ces deux parcelles relèvent d'une mosaïque de mégaphorbiaies, de cariçaies et de fourrés arbustifs mésohygrophiles, ce qui nous éloigne nettement de l'habitat cible d'une prairie à Molinie du 6410.



Figure 8 : Périmètre des deux parcelles concernées par l'action de restauration d'un 6410 à Epagne-Epagnette (en vert) et localisation des 8 relevés phytosociologiques réalisé en état initial, le 01/07/2020 (points rouges).
 Les étiquettes « 287 » et « 286 » correspondent aux numéros d'identifiant des parcelles.
 Echelle 1 : 2500.

Tableau 3 : compilation de 8 relevés phytosociologiques réalisés en juillet 2020 par le CBN de Bailleul, sur les deux parcelles concernées par la restauration d'une prairie du 6410, à Epagne-Epagnette (voir figure 8). Les notes d'évaluation de l'état de conservation de l'HIC 6410 sont présentées en bas du tableau, pour chaque relevés.

	Localisation	287-1	286-1	286-4	287-2	287-4	286-2	287-3	286-3
	Aire (m ²)	25	25	25	25	25	25	25	25
	a1.recouvrement (%)				60	100	100	70	80
	a1.hauteur (m)				3	4	3,5	2	5
	H.recouvrement (%)	100	100	100	60	70	80	95	90
	H.hauteur (m)	1,2	1	1,2	0,5	1	0,8	1,3	0,6
	Analyse phyto	Caricion gracilis Neuhausl 1959	Convolvulion sepium Tüxen ex Oberd. 1959	Convolvulion sepium Tüxen ex Oberd. 1959	Rubio caesii - Salicetum cinereae Soms	Rubio caesii - Salicetum cinereae Soms	Rubio caesii - Salicetum cinereae Soms	Rhamno catharticae - Viburnetum opul	Rhamno catharticae - Viburnetum opul
	Nb de taxons	9	17	10	21	23	24	20	28
Strate arbustive	FRANGULETEA ALNI Doing ex V. Westh. in V. Westh. & den Held 1969								
	<i>Salix cinerea</i> L., 1753				4	5	5	3	5
	<i>Rhamnus cathartica</i> L., 1753							+	+
	<i>Viburnum opulus</i> L., 1753							2	+
	<i>Cornus sanguinea</i> subsp. <i>sanguinea</i> L., 1753						+	1	
Strate herbacée	FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM Géhu & Géhu-Franck 1987								
	<i>Eupatorium cannabinum</i> subsp. <i>cannabinum</i> L., 1753	2	3	4	2	+	3	2	1
	<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim., 1879		+	+	1	+	+	2	+
	<i>Symphytum officinale</i> subsp. <i>officinale</i> L., 1753	1	3	2	1	2		2	2
	<i>Angelica sylvestris</i> subsp. <i>sylvestris</i> L., 1753		+	+	+	1	+	+	+
	<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop., 1769	2			2	2	1	3	3
	<i>Scrophularia auriculata</i> subsp. <i>auriculata</i> L., 1753			+	+				+
	<i>Epilobium hirsutum</i> L., 1753	+			1				+
	<i>Lythrum salicaria</i> L., 1753		+	+					1
	<i>Dipsacus pilosus</i> L., 1753					+			+
	<i>Convolvulus sepium</i> L., 1753		+						
	<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop., 1772							+	
	<i>Thalictrum flavum</i> L., 1753							(+)	
	<i>Valeriana officinalis</i> subsp. <i>repens</i> (Host) O. Bolòs & Vigo, 1983		+						
	<i>Juncus effusus</i> var. <i>effusus</i> L., 1753				+				
	<i>Hypericum tetrapterum</i> Fr., 1823								1
	PHRAGMITO AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE Klika in Klika & V. Novák 1941								
	<i>Carex acutiformis</i> Ehrh., 1789	5		4	2		2		3
	<i>Carex riparia</i> Curtis, 1783		4				+		
	<i>Solanum dulcamara</i> var. <i>dulcamara</i> L., 1753				+	+	+		1
	<i>Lycopus europaeus</i> L., 1753		+				1	+	
	<i>Iris pseudacorus</i> L., 1753				1			+	
	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud., 1840					1	1		
	<i>Phalaris arundinacea</i> subsp. <i>arundinacea</i> L., 1753	2							
	<i>Scutellaria galericulata</i> L., 1753		1						

Le rattachement de ces huit relevés à des habitats autres que celui du 6410 est mis en évidence par les notes d'évaluation de l'EC d'un 6410 obtenues pour chacun des relevés (bas du tableau 3), à savoir entre 0 et 30/100, soit un état « dégradé ».

2.4 CARACTÉRISTIQUES PEDOLOGIQUES DES PARCELLES

Le 05 février 2021, des sondages pédologiques et une appréciation des niveaux d'eau sur les parcelles ont été réalisés par le CBN de Bailleul. La prise en compte des niveaux d'eau *in-situ* en période hivernal est un paramètre essentiel pour la suite de l'action de restauration (voir chapitre 2.3, ci-dessous).

Quatre sondages pédologiques ont été réalisés, au carottier russe sur les deux parcelles, à savoir les relevés « R1 » et « R2 » sur la parcelle Est et les relevés « R3 » et « R4 » sur la parcelle Ouest (voir figure 9, ci-dessous).



Figure 9 : localisation des sondages pédologiques R1 à R4, réalisés en février 2021 sur les deux parcelles.

Description des relevés pédologiques :

R1 :

Végétation de mégaphorbiaie en mosaïque avec de la cariçaie (*Caricion gracilis* x *Convolvulion sepium*). Apparition de l'eau à 15 cm sous la surface du sol à l'issue du carottage.

0-30 cm : horizon A, horizon organique, humifère de couleur noir, pouvant être un Anmor,
30-38 cm : Gytja (dépôts blanchâtres et coquillés, probablement lacustres),
38-48 cm : tourbe saprique/minéralisée pour partie,
48-90 cm : mélange argilo-calcaire (marron).

R2 :

Végétation de mégaphorbiaie (riche en *Eupatorium cannabinum*) en mosaïque avec de la cariçaie (*Caricion gracilis* x *Convolvulion sepium*), avec deux touffes de Molinie bleuâtre et quelques dizaines de pieds de *Juncus subnodulosus* à proximité.

Apparition de l'eau à 12 cm sous la surface du sol à l'issue du carottage.

0-20 cm : horizon A, organique et humifère de couleur noir, pouvant être rattaché à un Anmor,
20-55 cm : Gytja (dépôts blanchâtres et coquillés, probablement lacustres),
55-75 cm : horizon organo-minéral noir et marron,
75-90 cm : horizon organique noire et marron avec des restes de tourbe saprique/minéralisée.



R1



R2

R3 :

Végétation de mégaphorbiaie en mosaïque avec de la cariçaie (*Caricion gracilis* x *Convolvulion sepium*), avec un massif de *Cornus sericea* à proximité.

Apparition de l'eau à 5 cm sous la surface du sol à l'issue du carottage.

0-5 cm : horizon A, organique et humifère de couleur noir (Anmor),

05-20 cm : Horizon argilo-calcaire (marron avec des dépôts blanchâtres sporadiques),

20-30 cm : Horizon organique noir,

30-50 cm : mélange argilo-calcaire marron,

50-54 cm : dépôts tourbeux sapriques, résiduels,

54-90 cm : Mélange argilo-sableux et léger dépôts de gyttja.

R4 :

Végétation de cariçaie (*Caricion gracilis*), riche en *Eupatorium cannabinum*.

Eau affleurante à la surface du sol (car ancienne zone de tassement par des engins forestiers).

0-5 cm : horizon A, organique et humifère de couleur noir (Anmor),
 5-30 cm : horizon organique et argileux de couleur foncé,
 30-35 cm : couche de dépôts blanchâtres et coquillés, sporadiques (probablement lacustres),
 35-65 cm : horizon argileux, riche en MO, très noir,
 65-75 cm : couche de 10 cm de dépôts calcaires, sporadiques (probablement lacustres),
 75-90 cm : horizon organique noire avec des restes de tourbe saprique.



R3



R4

Les quatre sondages pédologiques réalisés sur les deux parcelles, mettent en évidence un sol riche en matière organique et en argiles avec des dépôts lacustre (Gyttja) fréquents mais sporadiques. Les restes de tourbes sapriques ou parfois minéralisées observés entre 70 et 90 cm de profondeur, mettent en évidence un horizon tourbeux, qui s'est probablement minéralisé par drainage et défaut d'engorgement constant dans l'année.

2.5 FONCTIONNEMENT HYDROLOGIQUE DU SITE

En mai 2021, le Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France (Cen HDF) a installé un piézomètre dans une parcelle intermédiaire, aux deux parcelles concernées par l'action C8 (voir figure 10, ci-dessous). Ce piézomètre installé à toute proximité des zones de travaux nous permet de connaître les fluctuations locales et saisonnières de la nappe d'eau dans le sol (voir les graphiques des figures 11 et 12, ci-dessous).



Figure 10 : Périmètre des deux parcelles concernées par l'action de restauration d'un 6410 à Epagne-Epagnette (en vert) et localisation du piézomètre de suivi des niveaux d'eau (point rouge entre les parcelles). Les surfaces des parcelles sont affichées en m². Echelle 1 : 2500.

Notons que l'engorgement en eau du sol et ses éventuelles fluctuations hivernales et estivales sont des éléments majeurs à prendre en compte pour la restauration d'une prairie du 6410, qui nécessite un engorgement en eau riches en carbonate de calcium d'une part et une fluctuation saisonnière bien marquée par ailleurs. Effectivement ce battement de nappe, indispensable à l'établissement d'un certain nombre d'espèces typique de l'habitat 6410 (comme *Molinia caerulea*, *Carex* dv. sp.) est un paramètre écologique important à vérifier afin de s'assurer de l'adéquation d'un habitat 6410 sur les parcelles envisagées.

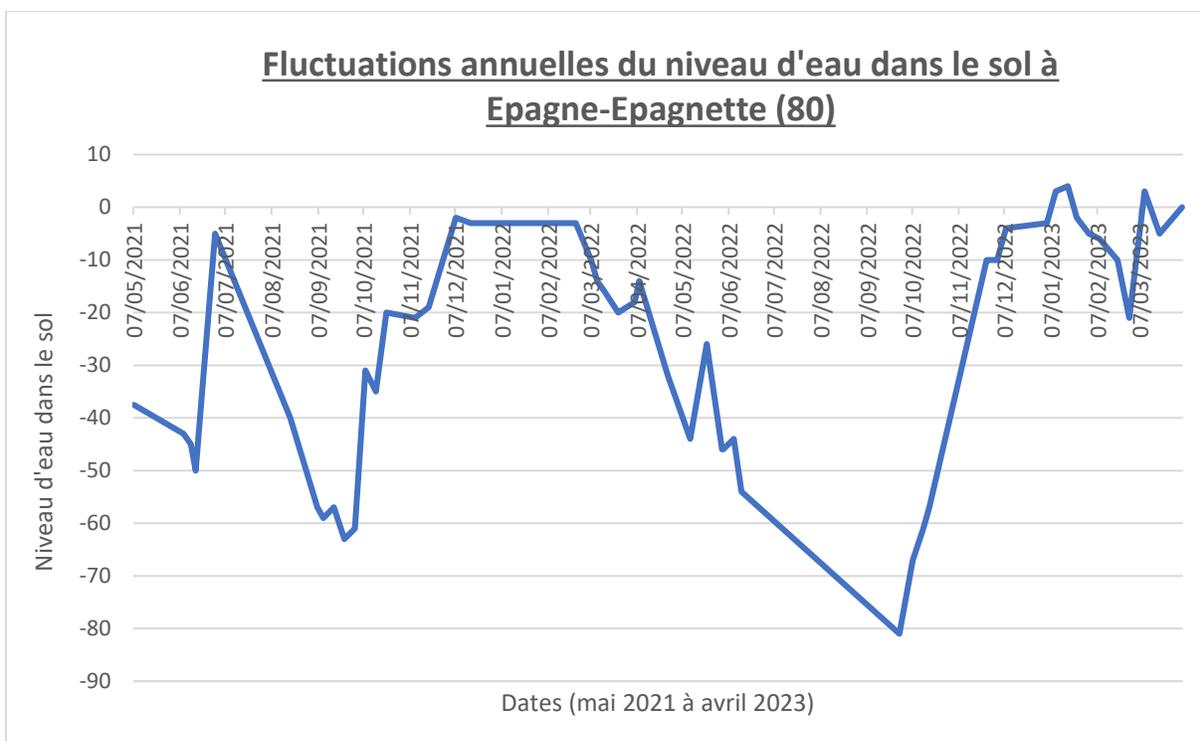


Figure 11 : Fluctuation du niveau d'eau dans le sol (en cm, par rapport à la surface du sol) d'après le piézomètre d'Epagne-Epagnette, entre mai 2021 et avril 2023. Données fournies par le Cen HDF.

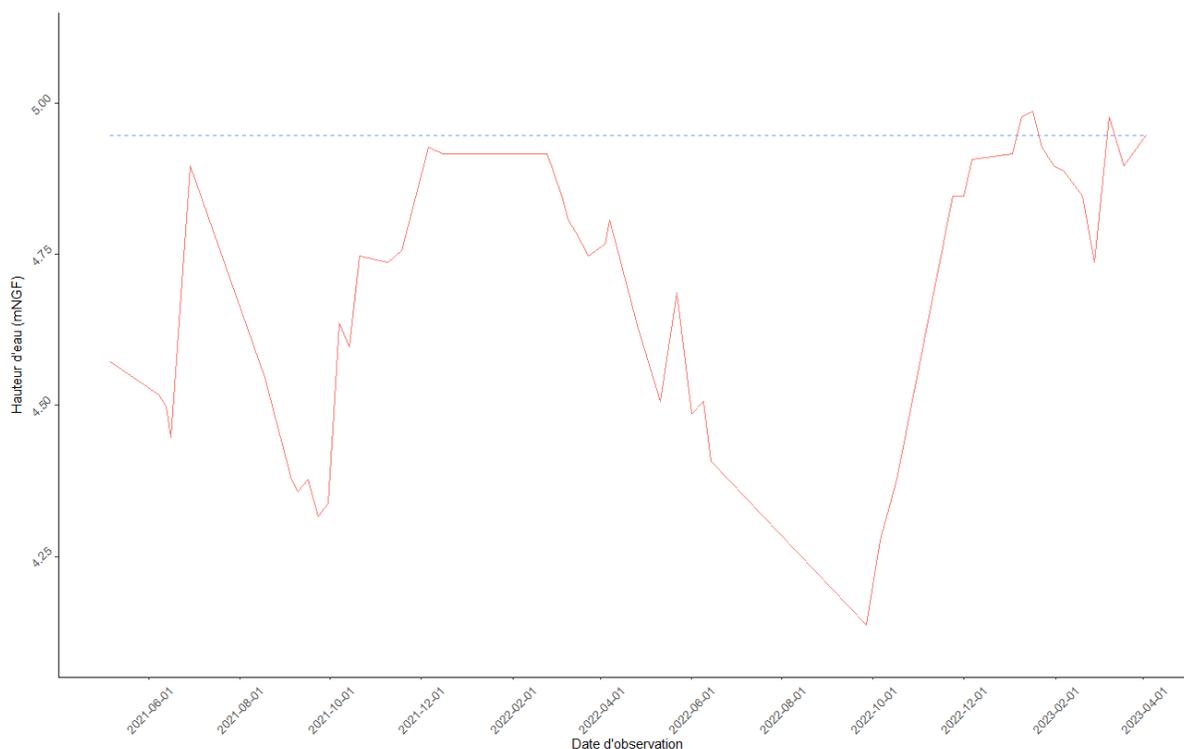


Figure 12 : Graphique d'évolution du niveau d'eau dans le sol (en m NGF) dans le piézomètre d'Epagne-Epagnette, entre mai 2021 et avril 2023. Données fournies par le Cen HDF, à noter que le terrain naturel se situe à 4,947 mNGF.

Analyse des relevés piézométriques du site :

Programme LIFE18 NAT/FR/000906 Anthropofens. Action A 3.2 - Note diagnostique des végétations prairiales sélectionnées pour l'action de réensemencement de prairie du 6410, en Moyenne vallée de la Somme - Conservatoire botanique national de Bailleul. Avril 2023

L'engorgement en eau du sol, sur le site à Epagne-Epagnette montre une saisonnalité très marquée, avec un battement nappe manifeste entre l'été et l'hiver (voir figures 11 et 12).

Le sol possède un engorgement en eau notable de novembre à mai, avec un affleurement de la nappe à la surface du sol, voire un dépassement léger de ce dernier certaines années, entre décembre et février (par exemple : -10 cm sous la surface du sol en décembre 2022 et +5 cm au-dessus du sol en janvier et février 2023). Inversement, la nappe se trouve nettement sous la surface du sol (TN) entre mai/juin et octobre/novembre (par exemple : -42 cm en mai 2022 à -80 cm en octobre 2022 avant de remonter à -40 cm en novembre 2022).

A noter la particularité de la valeur enregistrée par le piézomètre fin juin 2021, qui affiche un niveau d'eau dans le sol très proche de la surface du sol (environ -5 cm sous le TN), alors qu'on pourrait s'attendre à des valeurs de l'ordre de -40 à -50 cm sous le TN (comme en juillet 2022), cela s'explique par un épisode pluvieux considérable et inhabituel qui s'est abattu sur les Hauts-de-France entre le 19 et le 21 juin 2021, avec des précipitations de l'ordre de 120 mm cumulées sur l'ensemble du mois de juin dans la région de l'Abbevillois.

En définitif, l'engorgement en eau du sol avec ses fluctuations saisonnières et des abaissements de nappe marqués en été est un régime hydrique tout à fait propice au développement d'un habitat du 6410 (*Molinion caeruleae*).



Figure 13 : aperçu des parcelles (boisées) et de l'engorgement en eau du secteur en février 2021, avec le fossé de drainage périphérique bien engorgé, côté route (à l'Ouest).

© R. COULOMBEL, CBN de Bailleul

3. RESTAURATION D'UN HIC : 6410 PAR RÉENSEMENCEMENT

3.1. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE DES TRAVAUX EXISTANTS

3.1.1. LES DYNAMIQUES DES VÉGÉTATIONS DE L'HABITAT 6410

Les relevés de végétations réalisés sur les deux parcelles d'Épagne-Épagnette en 2020 et 2022 (voir infra, figure 6 p.27 et tableau 3 p. 30) ont été mis en perspective avec des relevés régionaux issus de la littérature. Cette analyse bibliographique a permis de mieux cerner les trajectoires des prairies du 6410 (*Molinion caeruleae* W. Koch 1926) après abandon, intensification des pratiques agricoles ou encore drainage.

Les travaux récents de symphytosociologie (approche sériale de la phytosociologie) réalisés par le CBN de Bailleul sur la région Hauts-de-France (FRANÇOIS et al. 2012 ; CATTEAU et al. 2017 ; CATTEAU et al. 2021 ; DUMONT et al. 2021 ; VILLEJOURBERT et al. 2021), ont permis de mettre en évidence la succession végétale prenant place avant et après une prairie du 6410 (relevant du *Molinion caeruleae* W. Koch 1926). Le schéma suivant propose une série dynamique d'évolution de l'habitat 6410, centré sur l'alliance phytosociologique du *Molinion caeruleae* W. Koch 1926 (HIC : 6410) d'après les travaux de DUMONT et al. 2021 et VILLEJOURBERT et al. 2021.

Tableau 4 : série des sols oligo-mésotrophes, alcalins et mésohygrophile d'après les travaux récents du CBN de Bailleul

	Systèmes	Engorgement	Tonsure	Pelouse	Ourllet	Fourré	Forêt pionnière
Végétation phytosociologique	Sols paratourbeux, alcalins oligo-mésotrophes	Mésohygrophile à hygrophile [quelques semaines d'inondation]	Hypothèse : végétation à <i>Polygala vulgaris</i> et <i>Carex panicea</i> ?	<i>Molinion caerulea</i> (<i>Selino carvifoliae</i> - <i>Juncetum subnodulosi</i>)	<i>Thalictro flavi - Filipendulion ulmariae</i>	Salicion cinerae / Salici cinereae - Rhamnion catharticae	<i>Fraxino excelsioris - Quercion roboris</i> (Groupement à <i>Fraxinus excelsior</i> et <i>Mercurialis perennis</i>)
Habitat d'intérêt communautaire (HIC)			6410 ?	6410	6430	NI	NI

Ecologie et dynamiques des végétations à Molinie (*Molinia caerulea*), espèce structurante de l'habitat 6410

D'après la littérature Européenne et d'Amérique du Nord, le développement de la Molinie traduit un assèchement en tourbières fonctionnelles, notamment en lien avec un battement important de la nappe, produisant des assecs estivaux en surface. Comme cela a pu être documenté en Suisse dans la tourbière de Saint-Imier (BUTTLER et al. 1983) ou encore dans divers marais tourbeux près de Zürich (GÜSEWELL et al. 2000).

Pour autant, les Moliniaies périphériques des tourbières fonctionnelles sont évidemment des milieux paratourbeux spontanés et d'une grande richesse écologique, en particulier floristique, tout au moins quand elles ne sont pas totalement recouvertes et envahies par la Molinie elle-même.

Trophie du sol

Molinia caerulea est une graminée sociale surtout oligotrophile, ou oligomésotrophile. Elle régresse quand les teneurs en nutriments augmentent et/ou que l'assèchement progressent trop, dans ce contexte, la formation végétale dominée par la Molinie peut laisser place à une mégaphorbiaie mésotrophile ou eutrophile à *Filipendula ulmaria* comme GÜSEWELL et al. 2000 l'ont clairement montré. On passe alors d'un habitat prairial relevant du *Molinion* en phytosociologie à une mégaphorbiaie relevant du *Filipendulion* (GÜSEWELL et al. op. cit.).

Il a été démontré aux Pays-Bas que l'extension de *Molinia caerulea* et de *Betula pubescens* était directement favorisée par les dépôts azotés atmosphériques (TOMASSEN et al. 2003). On peut supposer que l'azote issu des eaux de la nappe provoque la même extension. Il semblerait donc que la Molinie soit favorisée par un apport d'azote en contexte initial oligotrophe, générant une bascule vers un milieu méso-oligotrophe. Mais il semblerait que cette dernière régresse ensuite quand le milieu devient mésotrophe ou eutrophe : la Molinie serait alors défavorisée par rapport à d'autres plantes plus nitrophiles et plus compétitrices comme *Carex acutiformis* et a fortiori les plantes des mégaphorbiaies mésotrophiles ou eutrophiles du *Valeriano repentis* - *Cirsietum oleracei*, notamment les espèces rhizomateuses.

Ces éléments dynamiques sont à prendre en compte dans les itinéraires techniques de restauration/recréation des moliniaies du 6410 : la trophie des sols est, comme les niveaux d'humidité, un facteur essentiel à la réussite d'une restauration de ces milieux hygrophiles et oligotrophiles.

Engorgement du sol

Molinia caerulea est hydrophile, mais avec un optimum en situation de battement de nappe. Elle apprécie les sols saisonnièrement contrastés : inondés en hiver et secs en surface l'été. Sa présence indique en générale une fluctuation saisonnière de la nappe. Cette fluctuation peut atteindre ou dépasser 1 m entre l'étiage de fin d'été et l'ennoisement hivernal.

Dynamique

La Molinie est colonisatrice et peut être envahissante en cas de déséquilibres. Sa présence ponctuelle au sein de végétations de bas-marais témoigne d'une situation équilibrée. En revanche, sa dominance traduit un déséquilibre soit hydrique, soit issu d'impacts répétés de feux ou les deux (SAJALOLI 1994).

Plusieurs auteurs ont, de longue date, décrit les phénomènes d'assèchements de systèmes tourbeux ou paratourbeux qui conduisent à l'extension des moliniaies en Hauts-de-France et régions voisines. Pour les tourbières alcalines des Hauts-de-France, les travaux d'ALLORGE dans le Vexin (ALLORGE 1922), de JOVET dans la vallée de l'Ourcq et le Valois (JOVET 1949), de BOURNERIAS dans le Laonnois (BOURNERIAS 1968) ou encore de FROMENT pour les marais de la Souche et de la haute Somme (FROMENT 1946), DURIN et LERICQ dans le Nord (DURIN et LERICQ 1963) sont convergents : les observations publiées montrent toutes que l'assèchement d'un bas-marais alcalin très humide ou d'une lande acide à Ericacées conduit à une Moliniaie dominante.

Marcel BOURNERIAS (1968) a modélisé les évolutions des tourbières alcalines du Bassin parisien. Il schématise ainsi l'évolution d'une tourbière active, initialement inondée (7230), en un *Moliniaie caerulea* (6410), suite à un assèchement, :

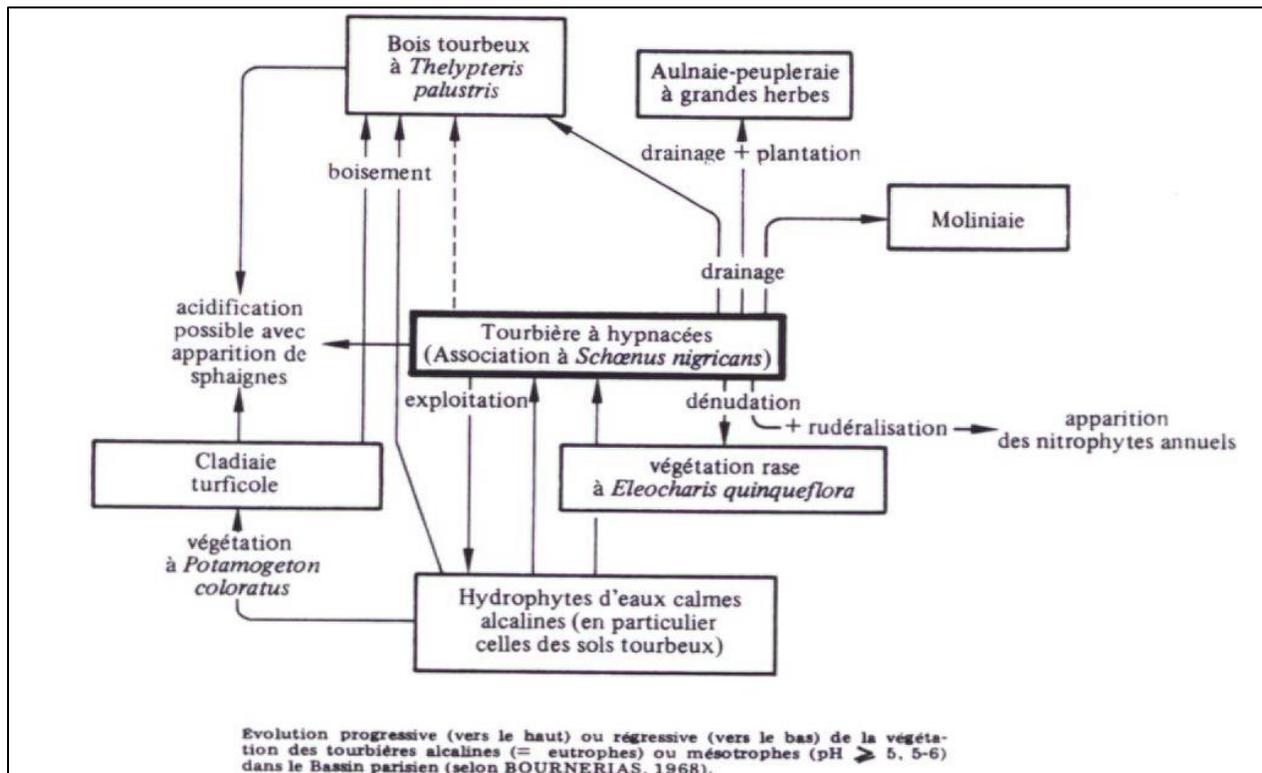


Figure 14 : Schéma des liens dynamiques entre les végétations de tourbières et le 6410 (*Molinia caerulea*), ici nommé « Moliniaie », d'après Bournérias 1968.

En vallée de la Somme, la phase de végétation qui succède à une moliniaie par assèchement/eutrophisation/abandon est en général celle d'une mégaphorbiaie de l'alliance du *Thalictro flavi - Filipendulion ulmariae*, le plus souvent il s'agit de l'association du *Valeriano repentis* -

Cirsietum oleracei, qui peut ensuite se piquer de saules cendrés, pour évoluer vers un fourré du *Salicion cinereae* (voir tableau 4, ci-dessus).



Figure 15 : Moliniaie relictuelle du *Selino carvifoliae* - *Juncetum subnodulosi* en cours d'envahissement par la mégaphorbiaie du Valeriano - *Cirsietum*, avec les fourrés arbustifs du *Salicion cinereae* en arrière-plan, à Daours (80).
© R. COULOMBEL, CBN de Bailleul ; juillet 2019.

3.1.2. EXEMPLES DE RESTAURATIONS DE PRAIRIES DU 6410 EN EUROPE

En Belgique

A travers le programme Life « Herbage » (LIFE+11 NAT/BE/00106) ce sont 24 ha de prairies du 6410 qui ont été restaurées en Lorraine Belge par l'équipe de Natagora entre 2013 et 2020 (NATAGORA 2020). Le plus souvent « les prairies furent restaurées sur des terrains abandonnés qui se sont naturellement reboisés. L'itinéraire technique le plus utilisé fut le suivant : déboisement, peignage, nettoyage des branches et rémanents de coupe, broyage des souches, étrépage ou fraisage du sol, hersage et plantations ou semis. Les prairies sont ensuite fauchées. » (NATAGORA a. 2020).

« Le projet est également pionnier par son utilisation d'une combinaison de techniques d'épandage de foin, de semis de graines cultivées ou moissonnées, ainsi que de plantation de plantes en pots. Ceci sur base d'un diagnostic préalable des espèces typiques encore présentes, de celles susceptibles de revenir spontanément via la banque ou la pluie de graines, ainsi que des techniques d'apports de diaspores. En effet la moisson de graines ne permet d'apporter que les espèces suffisamment fréquentes dans les sites sources, dont les graines sont mûres lors de la moisson, et suffisamment hautes pour être récoltées. Pour les autres espèces, une mise en culture ou la production de plantes en pots a été nécessaire. Il s'agit d'espèces plus rares (par exemple la Knautie en pré de fauche), d'espèces dont les graines sont mûres trop tôt (l'Arnica en nardaie, ou la Scorzonère dans les prés humides à Molinie), trop tard (la Scabieuse colombaire), ou trop basses (Primevère, Potentille, Polygale) » (NATAGORA a. 2020).

Un autre programme, le projet Life « Prairies Bocagères » (LIFE11 NAT/BE/001059), a permis la restauration de 8 ha de prairies du *Molinion* sur marne (6410) en Lorraine Belge entre 2012 et 2020, sur des prairies dégradées ou des zones boisées restaurées (NATAGORA b. 2020). Plusieurs techniques ont été employées pour la restauration des prairies en fonction de leur degré de dégradation :

- l'application d'un régime de fauches diversifiés a permis d'améliorer la qualité des prairies les moins dégradées ;
- la récolte de semences à la moissonneuse-batteuse sur des prairies sources (pour ensemencement par apport botanique sur les prairies en restauration) ;
- la récolte de foin vert.

« Les travaux menés en Belgique dans le cadre des programmes LIFE Prairies bocagères et LIFE Herbages, aboutissant à la restauration de 800 ha de prairies, ont mis en évidence l'intérêt du roulage avant semis pour la réussite de la germination » (JAGER et L'HOSPITALIER 2023).

Par ailleurs, d'autres mesures de restauration de prairies ont montré des résultats intéressants en Belgique, notamment sur des prairies de fauches mésotrophes et oligotrophes en Wallonie, via 31 prairies de fauche sous MAE. Les changements de pratiques étaient le décalage de la fauche à juillet et l'arrêt des fertilisations (PIQUERAY et al. 2016). Bien que ces prairies ne relevaient pas nécessairement de l'habitat 6410, elles hébergent cependant de nombreuses espèces prairiales, mésotrophes, que l'on retrouve dans le fond floristique des *Molinion*, comme : *Leucanthemum vulgare*, *Lotus corniculatus*, *Centaurea jacea* ou méso-oligotrophes (*Avenula pubescens*, *Festuca rubra*). Ces espèces ont été favorisées par ces mesures, et les espèces eutrophiles ont régressé (PIQUERAY et al. 2016).

En Suisse

Des expérimentations de fauches répétitives visant l'oligotrophisation ont été effectuées dans 3 réserves naturelles de Suisse, sur des végétations du *Molinion* restaurées sur des tourbes alcalines, entre 1995 et 1999 (GÜSEWELL et al. 2000). Pour cela, deux fauches exportatrices annuelles ont été réalisées en juin et en septembre, permettant de réduire significativement la

biomasse et les nutriments (azote et phosphore). Toutefois, l'ajout d'une fauche en juin ne réduit pas immédiatement la biomasse de la végétation, qui décroît au fil des années (GÜSEWELL et al. 2000).

Ce type de double fauche en juin et septembre pourrait donc être testée à Epagne-Epagnette, pendant les deux premières années, post-restauration.

En Grande-Bretagne

La restauration de végétations du 6410 (*Cirsio - Molinetum*) a été testée en tourbières alcalines du Devon sur deux sites proches, par semis de graines de *Carex ovalis*, *Cirsium dissectum*, *Molinia caerulea*, *Succisa pratensis* et *Holcus lanatus*. Toutes les espèces ont très bien réagi, sauf *Holcus lanatus* (ISSELSTEIN et al. 2002).

Le travail du sol semble avoir été le facteur le plus important pour favoriser la germination. Les résultats ont été bien supérieurs dans les prairies fauchées que dans les prairies pâturées.

Au Pays-Bas

Des restaurations de moliniaies du *Cirsio - Molinietum*, avec comme espèces patrimoniales cibles *Pedicularis palustris*, *Dactylorhiza majalis*, *Juncus acutiflorus*, *Lychnis flos-cuculi*, *Carex aquatilis*, *Caltha palustris*, *Crepis paludosa* ont été entreprises (BEKKER et al. 2000), avec une étude de la banque de graines, et comparaison avec un site de Grande-Bretagne non restauré.

Il fut alors constaté que les banques de graines dans ces milieux semblent peu longévives pour les espèces cibles. Cependant, divers *Carex* et *Juncus acutiflorus* présentent des graines plus longévives. La pratique de la fauche est connue pour favoriser la dispersion des graines entre les prairies fauchées d'un même secteur, favorisant la richesse floristique des parcelles (BEKKER et al. 2000).

3.2. PROPOSITIONS D'ITINERAIRES TECHNIQUES A METTRE EN PLACE POUR LA RESTAURATION D'UN 6410 A EPAGNE-EPAGNETTE

Proposition d'itinéraire technique de restauration :

1) Déboisement et rognage des souches

Les travaux de déboisement et de rognage de souches (à la fois des anciens peupliers et des rémanents de *Salix*, plus récents) sont à faire pour mars 2023, afin de permettre un ensemencement à l'automne de la même année, après étrépage et travail superficiel du sol.

2) Décapage et nivellement du sol

Ce décapage est à réaliser entre le 15 juillet et le 15 août 2023, avec un gradient de topographie : décapage de 5 cm de substrat sur la parcelle Est et entre 5 et 10 cm sur la parcelle Ouest, afin de s'affranchir du système racinaire de nombreuses espèces rhizomateuses présentes actuellement sur le site (*Carex acutiformis*, *C. riparia* notamment) mais aussi d'appauvrir l'horizon superficiel du sol, actuellement riche en nutriments. Une analyse de la topographie avec un GPS RTK en 2023 serait une plus-value intéressante pour ajuster au maximum les profondeurs d'étrépage proposées, notamment dans une perspective complémentaire de ré-engorgement du site par abaissement topographique léger.

Diverses expériences de restauration de prairies maigres à Molinie ont montré le grand intérêt de procéder à un décapage superficiel du sol en contexte de marais asséché et/ou eutrophisé. Aux Pays-Bas, KOREVAAR et al. (2004) ont montré l'évolution très positive de moliniaies au bout de 7-8 ans, après une restauration par décapage à 10 cm de profondeur, puis semis d'espèces méso-oligotrophiles du 6410. La végétation initiale était une pâture très eutrophisée par fertilisation intensive.

Dans le cas d'Epagne-Epagnette, l'état de la végétation actuelle (riche en *Carex* rhizomateux et en espèces nitrophiles de mégaphorbiaie) nécessite en effet un décapage superficiel, afin de s'affranchir d'une part des systèmes racinaires (rhizomes) de ces espèces déjà en place et d'appauvrir le sol d'autre part (par suppression de la litière accumulée pendant les années d'abandon). Les deux parcelles d'Epagne-Epagnette présentent une problématique sensible, liée à la dominance de *Carex acutiformis*, espèce monopoliste au pouvoir colonisateur élevé. Cette Laïche peut coloniser les prairies humides et les tourbières minéralisées ou en cours de minéralisation, qu'elles soient fauchées annuellement ou abandonnées depuis plusieurs années. D'après nos observations dans les Hauts-de-France et autres régions de la moitié nord de la France, elle régresse mais ne disparaît pas après une restauration par un simple pâturage extensif. De simples opérations de fauche de restauration ne suffiraient probablement pas à casser l'envahissement par *Carex acutiformis*, en tout cas pas avant des années. La dominance de cette espèce créera, par compétition, un frein voire un blocage, à la colonisation des espèces semées du 6410.

Concernant l'intérêt d'un décapage pour restaurer des niveaux d'eau adaptés dans le sol des deux parcelles, notons que les niveaux d'eau observés en hiver 2020 et 2021 ont montré un manque d'inondation hivernal même au plus fort de la période de hautes eaux. Effectivement, il semblerait que plus de la moitié de la surface à restaurer soit en déficit léger d'inondations (de l'ordre de 5 à 10

cm) en début de période de végétation (fin d'hiver). Par exemple, seuls les secteurs déprimés et les bords d'anciens fossés apparaissaient en eau fin janvier 2021, tandis que, suites aux fortes précipitations, le fleuve Somme menaçait de sortir de son lit. La question d'un décapage se pose donc pour obtenir des niveaux topographiques plus bas, donc plus inondables et potentiellement plus favorables à un habitat du 6410.

La difficulté avec le décapage est qu'il exporte une partie de la banque de semences du sol, comme cela fut démontré aux Pays-Bas sur des milieux similaires (GROOTJANS et *al.* 2002). Il faudrait donc pouvoir exporter une partie des rhizomes et systèmes racinaires des espèces non souhaitées (*Carex acutiformis*, *Filipendula ulmaria*, *Convolvulus sepium*, *Eupatorium cannabinum*...) sans pour autant exporter la banque de semences superficielles situées juste en-dessous, via une action de tri ou de tamisage par exemple. Cependant, au regard de la difficulté de mise en œuvre de cette opération, nous préconisons de maintenir un étrépage afin de s'affranchir de la litière (baisse de la trophie) et des systèmes racinaires d'espèces non désirées, partant du principe que les réensemencements d'espèces du 6410, qui seront réalisés, remplaceront et amélioreront l'expression de la potentielle banque de semence du sol.

En résumé, l'étrépage du sol à Epagne-Epagnette aurait plusieurs avantages :

- abaisser légèrement le niveau topographique et donc augmenter l'inondabilité des parcelles ;
- exporter de la matière organique et des nutriments de la couche superficielle du sol (oligotrophisation du substrat de surface) ;
- exporter les systèmes racinaires d'espèces non désirées, déjà en place, comme *C. acutiformis*, potentiel frein considérable au redéploiement de végétations prairiales du 6410 ;
- essayer de remettre à jour une banque de semences potentielle d'espèces de prairies.

Une fois le sol préparé, la prairie devra faire l'objet d'un ensemencement de graines.

3) Récolte dans les parcelles sources

Pour la récolte de semences dans des parcelles sources du 6410 de la moyenne vallée de la Somme, trois possibilités techniques semblent envisageables, d'après la littérature :

- **une prestation de récolte de semences** par une entreprise spécialisée (comme Ecosem ou PINSON Paysage), à la brosseuse à graines ou à la moissonneuse-batteuse, entre juin et juillet 2023, comprenant un séchage et un conditionnement des graines avant le semis in-situ sur les deux parcelles d'Epagne-Epagnette (entre juillet et septembre 2023).

A noter, que les brosseuses de graines sont des machines généralement petites, plus maniables et donc plus adaptées que les moissonneuses-batteuses lorsque les conditions d'accès à une parcelle source sont difficiles ou lorsqu'il faut prévoir plusieurs passages dans une même parcelle, par soucis de phénologie des espèces, afin de couvrir une plus grande période de fructification (BOILLLOT et *al.* 2020 ; COCQUEMPOT 2022). Ces machines

présentent également l'intérêt de pouvoir faire deux passages à des hauteurs différentes afin de capter l'ensemble des espèces cibles de la prairie (BOILLOT et *al.* 2020) et de pouvoir travailler de manière ponctuelle et localisée, si les parcelles présentent des zones moins intéressantes que d'autres (richesse spécifique, plantes non désirées...). La possibilité de faire deux passages à la brosseuse à graine dans la même parcelle, la même année, est également à ne pas négliger (récolte par bandes), afin de capter un maximum de taxons.

- **une récolte de graine à la brosseuse** (juin/juillet 2023), qui puisse être réalisée en interne par le CEN HDF ou via un agriculteur local, mais dépendant de la disponibilité d'une brosseuse de graines localement, comme celles du réseau des CEN (Rhône-Alpes, Savoie ou encore Nouvelle-Aquitaine (COCQUEMPOT 2022)).
- **Un étalage de foin vert** : récolte de foin sur les parcelles sources avec un étalage du foin vert, le même jour sur les parcelles receveuses (BOILLOT et *al.* 2020). Cette alternative nécessite une récolte de foin relativement précoce par rapport aux autres techniques (probablement vers la mi-juin en région HDF), lorsque les graines des espèces visées sont au stade « pâteux mou », après la floraison et avant la pleine maturité des semences (STAUB et *al.* 2015), car les graines d'un certain nombre de plantes de prairies tombent au sol dès leur maturité (COCQUEMPOT 2022). Une récolte de foin lors de la pleine maturité des semences aura pour conséquence une chute au sol du matériel séminal.

Notons que cette méthode a l'avantage d'être plus flexible vis-à-vis des conditions météo et de pouvoir s'affranchir de l'opération de semis des graines sur la parcelle receveuse, cependant elle nécessite une fine et rigoureuse préparation du sol en amont : fraissage du sol sur 25 cm de profondeur, hersage superficiel du sol à la herse canadienne, toutes les 2-3 semaines jusqu'à l'épandage du foin (gestion des adventices) et ultime travail de surface du sol à la herse le jour de l'épandage (STAUB et *al.* 2015). Enfin, si la couche d'herbe apportée est faible, le passage d'un rouleau peut être judicieux, sinon il n'est pas indispensable, car les graines seront protégées de la dessiccation par l'épaisseur de foin, qui favorisera la germination (STAUB et *al.* 2015). Par ailleurs, il est intéressant de noter que cette technique est réalisable avec du matériel agricole non spécialisé : faucheuse pour la coupe, auto-chargeuse pour le chargement du foin et étalage à l'épandeur à fumier ou à la pailleuse (STAUB et *al.* 2015 ; BOILLOT et *al.* 2020), elle permet donc une certaine autonomie d'intervention et favorise des partenariats avec des agriculteurs locaux (JAGER et L'HOSPITALIER 2023).

Indépendamment de la technique choisie, pour la récolte de semences sur des parcelles sources, il est conseillé de ne pas récolter l'intégralité de la parcelle (maximum 70-80% de sa surface). Pour ce faire, les récoltes peuvent être réalisées par bandes (JAGER et L'HOSPITALIER 2023), laissant des bandes non impactées et laissant la possibilité également de procéder à deux récoltes dans la même année (une précoce et une plus tardive ou alors des récoltes simultanées mais à des hauteurs de strate différentes en cas d'utilisation d'une brosseuse ou d'une moissonneuse) afin de capter un maximum la diversité d'espèces de la prairie. Par ailleurs, une attention devra être portée sur la maturité des graines des espèces visées lors de la récolte, afin de

choisir la bonne date de récolte, qui correspond au stade de maturité « pâteux mou » comme explicité par STAUB et al. 2015 : « *L'aptitude germinative des graines est supérieure lorsqu'elles sont récoltées au stade pâteux mou plutôt qu'en sur-maturité* ». En effet, ce stade « pâteux mou » permet de capter un maximum de graines lors des récoltes, car à maturité les graines tombent vite au sol par égrainage, lors des travaux de récoltes (COCQUEMPOT 2022). Il est conseillé de ne pas attendre que les graines soient totalement mures pour effectuer la récolte, car une maturation après récolte est possible, lors du séchage (COCQUEMPOT 2022).

Concernant la date de récolte, le choix de la date correspond à un compromis, car il est impossible de transférer la totalité des graines des espèces végétales d'une prairie source : « *Une récolte précoce va privilégier en proportion la part des graminées, à l'exception de quelques espèces plus tardives comme l'Avoine élevée (Arrhenatherum elatius), l'Avoine dorée (Trisetum flavescens)[...]. A l'inverse, une récolte plus tardive favorisera la part des légumineuses et autres plantes à fleurs dans le mélange, sans pour autant se solder par une absence de graminées* » (JAGER et L'HOSPITALIER 2023). « *Des travaux menés en Auvergne soulignent que la date optimale de prélèvement pour la récolte de graines se situe, en moyenne, 10 à 15 jours après la date de fauche jugée optimale par l'agriculteur. Par exemple : si la prairie source est habituellement fauchée au 20 juin, prévoir la collecte de graines entre le 1er et le 5 juillet.* » (JAGER et L'HOSPITALIER 2023).

Pour la région Hauts-de-France, il est fort probable que les récoltes de graines soient à réaliser entre le 15 juin et le 15 juillet, selon l'année considérée et selon la météo locale. La récolte de foin vert, quant à elle, devrait avoir lieu légèrement plus tôt, probablement entre le 05 juin et le 05 juillet, afin de s'assurer un résultat satisfaisant (STAUB et al. 2015). Une surveillance de l'évolution de la maturité des semences est nécessaire dans les parcelles entre 1 mois et 15 jours avant la date théorique de récolte estimée, afin d'intervenir au bon moment (JAGER et L'HOSPITALIER 2023).

Notons également que la récolte de semences à l'aide d'une brosseuse de graines peut présenter deux avantages non négligeables vis-à-vis des autres techniques (fauche de foin vert ou récolte à la moissonneuse-batteuse) :

- réglementairement, il n'y a pas de contrainte d'intervention en terme de calendrier, en cas de parcelles contractualisée sous des MAEC « de retard de fauche au 1^{er} juillet » par exemple, car le brossage ne sectionne pas la végétation ;
- économiquement, l'agriculteur peut, après le brossage, prévoir une fauche du foin (même si elle sera d'un rendement moindre).

Concernant la quantité de matériel à récolter pour ensemer 1 ha, la littérature indique des valeurs dépendantes, à la fois de l'année, mais aussi du type de prairie et fonction de la région biogéographique. Les chiffres suivants sont proposés en région de montagne, d'après BOILLOT et al. 2020 ; JAGER et L'HOSPITALIER 2023 :

- 0,5 ha de prairie à récolter pour ensemer 1 ha, avec une récolte de semences à la moissonneuse-batteuse ;

- 0,6 ha de prairie à récolter pour ensemercer 1 ha, avec une récolte de semences à la brosseuse à graines ;
- 1 ha de prairie à faucher pour ensemercer 1 ha, par épandage de foin vert.

Cependant, il semble nécessaire d'apporter davantage de matériel sur les sols riches ou humides que sur des sols maigres et secs (STAUB et *al.* 2015). C'est pourquoi, le rapport de 1 pour 1 semble pouvoir être retenu, indépendamment de la technique employée, dans notre contexte des Hauts-de-France.

4) Préparation du sol (parcelles réceptrices)

Un travail du sol en profondeur et en surface est indispensable pour préparer le substrat à la réception du matériel végétal. Effectivement, les graines doivent être semées sur un sol nu, meuble et humide idéalement (COCQUEMPOT 2022).

Pour ce faire un fraissage du sol, avec une fraise rotative, sur 25 cm de profondeur est recommandé en guise de préparation primaire du sol, en l'absence d'étrépage. Ensuite, un hersage superficiel du sol, à la herse canadienne, devra être réalisé toutes les 2-3 semaines (pour la gestion des levées d'adventices, principe de faux-semis) jusqu'à la date du semis de graines ou de l'épandage de foin sur la prairie réceptrice (STAUB et *al.* 2015).

D'après les retours d'expérience du programme Life Herbage, le passage d'un rouleau est conseillé juste avant le semis, pour aplanir le sol, détruire les plus grosses mottes de terre, tasser légèrement le sol et ainsi éviter que les graines ne s'enfoncent trop profondément dans le sol (JAGER et L'HOSPITALIER 2023). Ce roulage avant semis, serait bénéfique au déploiement et la germination des espèces dicotylédones (Jean-Luc MAIRESSE - Natagora, comm. pers.).

5) Ensemencement des parcelles réceptrices

Afin de mimer le cycle des espèces cibles (besoin de stratification au froid des semences), il est recommandé d'effectuer les semis dès la fin de l'été/début de l'automne sur un sol nu, récemment travaillé en surface et humide (après un épisode de pluie si possible) afin de faciliter la germination (COCQUEMPOT 2022). Le sol doit impérativement être dépourvu de repousses d'espèces spontanées afin de limiter la concurrence et d'assurer une germination avec un taux de réussite satisfaisant.

Des semis de graines et/ou un transfert de foin vert seront à effectuer sur les parcelles réceptrices entre juin et septembre 2023 :

- Pour le semis de graines, en cas de récoltes par brosseuse ou moissonneuse-batteuse, le semis pourra se faire en août/septembre 2023, car les graines récoltées en juin/juillet devront passer par une phase de tri, de séchage et de conditionnement au préalable.

Le semis peut être réalisé à l'aide de semoir utilisé pour épandre de l'engrais, ou encore de type « épandeur à fumier » lorsque la semence n'est pas parfaitement triée (reste de pailles, tiges, rameaux). Il est également possible d'utiliser un semoir couplé à une herse rotative, qui permet de s'affranchir d'un semis en ligne (favorable aux adventices entre les rangs de semis) et qui plaque la semence au sol lors du semis (BOILLOT et *al.* 2020 ; COCQUEMPOT 2022). Dans ce cas de figure le passage d'un rouleau (préférentiellement lisse) après le semis

peut être réalisé, afin d'assurer un contact entre les graines et le sol (STAUB et al. 2015), cependant les semences d'espèces prairiales ne supportent pas l'enfouissement (1 cm maximum) donc il faut contrôler ce paramètre pour s'assurer de la réussite du semis : « En effet, les graines prairiales sont de petite taille et disposent de faibles réserves nutritionnelles. Il faut donc que la plantule arrive rapidement à la lumière pour que la photosynthèse prenne le relais et fournisse l'énergie nécessaire à sa croissance » (JAGER et L'HOSPITALIER 2023). La densité du semis peut s'échelonner en moyenne entre 20 et 30 kg de semences par hectares (BOILLOT et al. 2020 ; JAGER et L'HOSPITALIER 2023).

- Pour l'épandage de foin vert, la date de « semis » dépendra de la date de fauche sur les prairies sources, car les deux interventions doivent se faire de manière consécutive, dans la même journée afin que les graines restent solidaires de l'herbe fraîchement coupée (STAUB et al. 2015 ; BOILLOT et al. 2020).

Le matériel récolté (foin), doit être réparti de manière lâche et homogène sur la parcelle, avec une épaisseur de 2 à 3 cm de matière (JAGER et L'HOSPITALIER 2023) : « Le mulch apporté par l'épandage de foin vert maintient l'humidité autour de la graine (qui n'est pas enfouie), la protège d'un ensoleillement direct, joue un rôle d'engrais naturel (le foin se dégrade et apporte les éléments nutritifs nécessaires) et limite l'érosion ».

Par ailleurs, un certain nombre d'espèces typiques de l'habitat 6410 ont été ou seront récoltées manuellement par le CBN de Bailleul et seront réintroduites manuellement au sein des parcelles restaurées à Epagne-Epagnette. Il s'agit de : *Scorzonera humilis*, *Succisa pratensis*, *Selinum carvifolia*, *Rhinanthus angustifolius*, *Carex pulicaris*, *Molinia caerulea*, ou encore *Carex panicea* et *Carex distans*.

Une intervention manuelle de transplantation de pieds de *Molinia caerulea* et de *Selinum carvifolia*, depuis des zones sources en moyenne vallée de la Somme, sera également réalisée par le CBN de Bailleul, une fois les parcelles réceptrices restaurées (en septembre 2023).

6) Les fauches de restauration et de structuration (gestion transitoire)

Dans un premier temps, suite aux réensemencements de graines et de foin vert à Epagne-Epagnette, il est important de faucher la végétation chaque année. Il serait d'ailleurs intéressant de mener deux fauches de restauration par an, afin de favoriser les espèces herbacées typiques des prairies par la contrainte de fauche. En effet, la fauche sera néfaste aux espèces de mégaphorbiaie et de cariçaie d'une part, tout en s'affranchissant d'autre part des problématiques de déstructuration et de piétinement du sol, permettant l'installation d'espèces rudérales ou nitrophiles, en lien avec le pâturage.

De nombreux exemples de restauration de prairies (du *Molinion* ou non) en France (STAUB et al. 2015 ; JAGER et L'HOSPITALIER 2023) et en Europe (BEKKER et al. 2000 ; PIQUERAY et al. 2016 ; NATAGORA a. 2020) mettent en évidence l'importance de privilégier la fauche par rapport au pâturage à la suite d'une restauration de prairie, notamment lors de réensemencements de prairie et à minima pendant une période transitoire de 1 à 3 ans, appelé « gestion transitoire » par JAGER

et L'HOSPITALIER (2023) : « *La gestion transitoire désigne les modalités de gestion mises en œuvre à l'issue de la restauration, sur 1 à 3 (voire 5) ans, afin de favoriser l'implantation d'un couvert prairial et diversifié en espèces. Cette durée varie en fonction des projets et doit être ajustée à la lumière du suivi de la végétation. L'année suivant le semis, il est souvent impossible de mesurer la réussite effective de l'opération. La vigilance reste de rigueur afin d'intervenir de manière pertinente. Observer les processus de végétalisation est fondamental. La gestion transitoire précède la gestion récurrente de la prairie* ».

Certains auteurs indiquent que les premières années après la restauration d'une prairie : « des coupes précoces et répétées peuvent-être nécessaires pour freiner la concurrence des graminées » (STAUB et al. 2015 ; JAGER et L'HOSPITALIER 2023). Dans le cas d'une gestion agricole courante de fauche, suivi par un pâturage de regain, il faut renoncer au pâturage d'automne pendant les trois premières années, en raison de l'impact négatif que peut avoir ce dernier sur une prairie en cours de structuration (STAUB et al. 2015).

D'après Jean-Luc MAIRESSE de Natagora : « *la fauche est à prévoir dès l'année suivante, à noter qu'il est recommandé pour des sols riches en nutriments (notamment des substrats sur tourbe minéralisé par exemple) de procéder à de la fauche pendant un certain nombre d'années (et possiblement plusieurs fauches par an) avant d'arriver à un résultat intéressant* »

En Suisse, GÜSEWELL et al. (2000) ont cherché à savoir si une fréquence élevée de fauches exportatrices était la meilleure solution pour baisser le niveau trophique des prairies de fauche maigres. Pour ce faire, trois parcelles de sites protégés près de Zûrich ont bénéficié des tests en 1995 et 1996 (3-4 ans après une absence de gestion) avec des mesures des taux de nitrates, de phosphates et de potassium dans les foins des parcelles, ainsi qu'une comparaison de la biomasse totale entre des parcelles fauchées une seule fois en septembre et d'autres fauchées deux fois par an, en juin et septembre. Les prairies abandonnées depuis quelques années avaient commencé à être envahies par des espèces de cariçaies, de mégaphorbiaies et de roselières : les plantes dominantes étaient *Carex acutiformis*, *Filipendula ulmaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Molinia caerulea*, *Phalaris arundinacea* et *Phragmites australis*. Une part du cortège était donc similaire à celui de la parcelle d'Espagne-Epagnette visée par une restauration en prairie du *Molinion*. Les mesures ont montré qu'une ou deux fauches n'affectaient pas la biomasse totale, mais qu'une deuxième fauche annuelle faisait baisser de 30 % le taux d'azote et de 119 % le taux de phosphore. Cette efficacité décroît rapidement après la 1ère année. Il est donc nettement préférable de réaliser deux fauches exportatrices la première année pour faire baisser le taux de nutriments afin de restaurer une prairie oligotrophile ou méso-oligotrophile.

Concernant le nombre de fauches par an à réaliser, afin de bien structurer une prairie récemment restaurée, les avis convergent pour deux fauches par an, avec la possibilité de réaliser une fauche précoce, dès le mois de mai, l'année n+1 qui suit l'opération de restauration et de réensemencement. A ce sujet, JAGER et L'HOSPITALIER (2023) présentent un encart récapitulatif intéressant p. 235 :

« Fauches précoces, une pratique contre-intuitive pour restaurer des prairies !

Les prairies de fauche à flore diversifiée sont généralement fauchées après le 15 juin, voire plus tardivement en altitude ou en conditions humides. Réaliser des fauches en mai après une opération de restauration peut donc paraître contre-intuitif mais contribue à :

- apporter de la lumière au sol, nécessaire à la germination et au développement des plantules ;
- réguler le développement des adventices ;
- contraindre les jeunes plantes à investir dans le système racinaire, avant la production de graines.

La diversification des cortèges floristiques des 880 ha de prairies restaurées dans le cadre des LIFE Prairies bocagères et Herbages (Belgique) témoignent de la pertinence de cette pratique ! ».

7) Gestion récurrente des parcelles (par fauche ou pâturage ?)

En phase d'entretien, après 2-3 ans de « gestion transitoire » les prairies restaurées d'Epagne-Epagnette pourraient faire l'objet d'une conduite extensive, de type mixte, à savoir avec une fauche en premier lieu, suivi d'un pâturage extensif de regain. Les végétations du *Molinion* sont fréquemment issues de pratiques traditionnelles de pâturage avec des animaux rustiques. Ces pratiques peuvent être très anciennes en vallée de Somme, pluri-séculaires voire plurimillénaires.

Par ailleurs, dans la trajectoire de restauration d'une prairie maigre du 6410, il est indispensable de veiller à l'absence d'une fertilisation. En effet, dans le cadre d'une gestion agricole qui serait confiée à un éleveur, il sera important de s'assurer de l'absence totale de fertilisation, même organique (fumier, lisier). De nombreuses études (PETIT 2004 ; PIQUERAY et al. 2016) montrent clairement que plus la fertilisation azotée (minérale et organique) est importante, moins la flore prairiale apparaît diversifiée. La corrélation est forte entre la diminution de la richesse spécifique végétale et l'augmentation de la fertilisation azotée. Celle-ci permet une pousse plus précoce et sélectionne les espèces compétitrices, à croissance rapide telles que *Lolium perenne*, *Poa trivialis* ou encore *Festuca rubra*. Plus l'utilisation d'intrants est faible, voire nulle, plus la diversité floristique est élevée, notamment avec la présence possible d'espèces rares et menacées en lien avec le contexte oligotrophe.

Les végétations de prairies humides varient, comme toutes les prairies, en fonction de la trophie édaphique, de la topographie, de l'humidité, et des pratiques agricoles (fauche, pâturage, mixte, apport d'engrais azotés). Ces variations vont influencer la composition et la diversité floristique en jouant sur plusieurs paramètres liés aux contraintes (stress) qui sont de plusieurs types (GRIME 1974). Un stress trophique et hydrique faible (grande disponibilité en éléments nutritifs, faible engorgement sans déficit hydrique) favorise les espèces compétitrices au dépend des espèces tolérantes au stress. La végétation prairiale est alors banale et peu diversifiée. C'est le cas des prairies humides drainées et gérées de façon intensive avec une fertilisation élevée. Au contraire, les prairies du *Molinion* sont constituées d'espèces tolérantes aux différents stress, tel que :

- l'engorgement hivernal voire l'inondation ;
- l'assèchement estival modéré ou fort en surface ;
- la faible disponibilité des nutriments.

Dans le cas où le stress est modéré (sol mésotrophile, faible engorgement sans déficit hydrique), les espèces prairiales à stratégies différentes cohabitent : espèces compétitrices et espèces tolérantes au stress. Cette cohabitation augmente la diversité floristique de la prairie. C'est le cas des prairies du *Molinion* bien exprimées, dont le nombre d'espèces peut dépasser les 50 taxons dans un relevé. La qualité fourragère sera également meilleure car la plus grande diversité floristique apporte une plus grande diversité d'apports nutritifs (BOILLOT et al., 2020).

L'objectif étant ici de retrouver une prairie maigre à forte diversité floristique, l'apport d'intrants sera à proscrire totalement.

Concernant la mise en œuvre de l'itinéraire technique de restauration dans sa globalité, plusieurs techniques sont possibles, mais des choix seront faits en fonction des surfaces réellement restaurées sur les deux parcelles. Les quantités de semences récoltées ou la qualité du foin vert disponible, sont susceptibles d'avoir une influence sur l'itinéraire technique déployé, tout comme les disponibilités en matériel ou encore les conditions météo. Le protocole technique de réensemencement, notamment les surfaces ensemencées, le maintien de zone témoins, ou encore les densités de semis seront alors adaptés en conséquences.

4. CONCLUSION

Le projet de restauration de 4 hectares de prairie de l'habitat 6410 (*Molinion caerulea*) à Epagne-Epagnette est une expérience de génie écologique nouvelle pour le Nord de la France. Il implique une bonne connaissance des techniques de restaurations existantes, mais aussi des dynamiques de végétations en systèmes paratourbeux alcalins et des liens existants entre le sol, l'hydrologie et les végétations.

La question des niveaux d'eau et de la trophie du sol est essentielle pour mener à bien cette restauration de prairies maigres. Cependant, ce sont des facteurs dont la prise en compte pourrait être complexe car ils dépendent de contextes extérieurs au site : les retombées atmosphériques d'azote, la trophie de la nappe alluviale, tout comme la fluctuation locale des niveaux d'eau, qui dépend du contexte météorologique mais aussi de la gestion hydraulique locale (avec le fleuve Somme qui s'écoule à 350 m des parcelles).

Les conditions de travail du sol sont des éléments plus faciles à maîtriser in situ, de même que les modalités de semis et d'entretien post-travaux des parcelles, c'est pourquoi les techniques existantes et détaillées dans la littérature ont été largement exploitées dans ce document, notamment à travers des retours d'expériences français et européens.

Malgré la complexité de maîtriser l'ensemble des paramètres pouvant influencer le résultat, la restauration de prairies humides maigres du *Molinion caerulea* apparaît tout-à-fait envisageable sur les parcelles d'Epagne-Epagnette, pour plusieurs raisons :

- quelques éléments floristiques typiques des Moliniaies y sont encore présents, de façon relictuelle : *Molinia caerulea* (quelques pieds), *Juncus subnodulosus* (une centaine de pieds), *Selinum carvifolia* (12 pieds), *Carex flacca* (quelques pieds) ;
- le contexte géologique, topographique, hydraulique et pédologique apparaît favorable : les sols organiques très humides avec battement de nappe important apparaissent adaptés ;
- le passé pastoral du site depuis plus d'un demi-siècle au minimum laisse supposer des potentialités de retour de ce type de végétation avec un itinéraire de restauration adapté.

Cependant, une difficulté majeure à la restauration sera le contexte trophique, en effet les végétations actuelles apparaissent marquées par une eutrophisation du sol : les espèces nitrophiles comme *Urtica dioica*, *Eupatorium cannabinum*, *Cirsium oleraceum*, *Dipsacus pilosus* abondent actuellement sur les deux parcelles. L'assèchement dû à la populiculture et aux drainages a certainement favorisé la dégradation des sols par minéralisation de la tourbe en surface, qui a généré une décomposition de la matière organique sur plusieurs dizaines de centimètres de profondeur. Celle-ci relargue des éléments nutritifs autrefois stockés dans la tourbe, ce qui génèrent une eutrophisation. Les secteurs de végétations plus maigres sont devenus vraiment

relictuels. Dans ce contexte, il sera primordial de mener une gestion exportatrice de nutriment, notamment par fauche pendant plusieurs années. La restauration de conditions mésotrophiles à oligo-mésotrophiles prendra certainement plusieurs années.

L'itinéraire technique de restauration mis en avant dans ce document, fait appel à de nombreuses étapes sur les parcelles actuelles d'Épagne-Épagnette, à savoir : déboisement avec exportation de la matière, décapage superficiel du sol, hersage du sol et roulage, suivi d'un semis de graine ou un étalage de foin vert et de plusieurs fauches exportatrices de restauration. Des actions complémentaires de réintroduction d'espèces typiques du *Molinion caeruleae* (6410) seront entreprises par semis de graine ou réimplantation d'individus (notamment pour *Scorzonera humilis*, *Succisa pratensis*, *Selinum carvifolia*, *Molinia caerulea* ou encore *Carex distans*), directement dans les prairies restaurées.

L'implication d'agriculteurs locaux dans le processus de restauration des parcelles serait un avantage, afin de mobiliser localement le ou les futurs utilisateurs/gestionnaires de ces prairies à double vocation (agricole et écologique) une fois restaurées.

Bibliographie

- ALLORGE P., 1922. - Les associations végétales du Vexin français. *Revue Générale de Botanique*, 33 :1-342 + 1 carte + planches 1-16 h.t. Nemours.
- ANTOINE P., FAGNART J.-P., AUGUSTE P., COUDRET P., LIMONDIN-LOUZET N., PONEL P., MUNAUT A.-V., DEFGNÉE A., GAUTHIER A. & FRITZ C., 2012 - Conty, Vallée de la Selle (Somme, France) : séquence Tardiglaciaire de référence et occupations préhistoriques. *Quaternaire*, hors-série n°5, 170 p.
- BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GEHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. & TOUFFET J., 2004. *Prodrome des végétations de France*. Collection Patrimoines Naturels 61, Muséum National d'Histoire Naturelle. 171 p.
- 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. 457 p. + cédérom.
- BEKKER R.M., VERWEIJ G.L., BAKKER J.P., FRESCO L.F.M. 2000 - Soil seed bank dynamics in hayfield succession. *Journal of Ecology*, 88 : 594-607.
- BOURNÉRIAS M. 1968 -Guide des groupements végétaux de la Région parisienne. SEDES. 290 p. Paris.
- BOURDIER 1969 - Etude comparée des dépôts quaternaires des bassins de la Seine et de la Somme. *Bulletin d'information des géologues du Bassin de Paris*, 21, 169-231
- BOILLOT M., CAMPAGNE J.-L., CARRERE P., POUVREAU M., et JULIEN TOMMASINO. 2020 - Restaurer des prairies naturelles : recueil de savoirs pour produire et utiliser des semences prairiales. Saint-Flour communauté. 115 p.
- CATTEAU E., BUCHET J., CAMART C., COULOMBEL R., DAMBRINE L., DARDILLAC A., DELPLANQUE S., DUHAMEL F., FRANCOIS R., HAUGUEL J.-C., PREY T. & VILLEJOURBERT G., 2021. - Végétations du nord-ouest de la France. Guide de détermination. Conservatoire botanique national de Bailleul. 302 p.
- CATTEAU E., FRANÇOIS R., PREY T. & FARVACQUES C. 2017 - Analyse d'un système de végétations menacées : les tourbières neutroalcalines du Nord-Ouest de la France. *Documents phytosociologiques - Actes du colloque de Saint-Mandé 2012, Prodrome et cartographie des végétations de France*. Vol. 6, 2017.
- CLEMENT H., REICH M., MISTARZ M. & GARCIN J., 2020. Évaluation de l'état de conservation des bas-marais calcaires d'intérêt communautaire. *Cahiers d'évaluation à l'échelle des sites Natura 2000*. Version 1. UMS Patrinat - OFB/CNRS/MNHN. 183p.
- COCQUEMPOT M., 2022.- Expérimentation de production de semences herbacées sauvages locales. De la récolte en milieux naturels au suivi des parcelles ensemencées - Recueil bibliographique. Conservatoire Botanique National de Bailleul pour SYMBIOSE80. 45p. Bailleul.

- COULOMBEL R. 2020. Note de cadrage méthodologique pour l'action D1.1 (Suivi des habitats à l'échelle des unités de végétation) du LIFE Anthropofens (LIFE18NAT/FR000906) : évaluation de l'état de conservation des HIC. Conservatoire botanique national de Bailleul. Mai 2020.
- DUMONT Q., FONTENELLE A., HAUGUEL J.-C., FRANÇOIS R., CATTEAU E., & COULOMBEL R., 2021. Catalogue des séries de végétations du département de l'Aisne. Pour l'Europe, l'État, la Région Hauts-de-France et le Département de l'Aisne. Version décembre 2021. Conservatoire botanique national de Bailleul, 154 p. Bailleul.
- DURIN L. ET LERICQ R. 1963 - La lande à *Erica* de la forêt de Saint-Amand-les-Eaux. *Bull. Soc. Bot. Nord France* t.16(1) : 47-51.
- FRANÇOIS R., PREY T. (COORD.), HAUGUEL J.-C., CATTEAU E., FARVACQUES C., DUHAMEL F., NICOLAZO C., MORA F., CORNIER T., VALET J.-M. 2012 - Guide des végétations des zones humides de Picardie. Centre régional de Phytosociologie agréé Conservatoire Botanique National de Bailleul. 656 pages. Bailleul.
- FRANÇOIS R. 2021 - Les 15 000 ha de tourbières alcalines de la vallée de la Somme (Picardie). 1e partie - Milieu physique et Géohistoire. *Bull. Soc. Linnéenne Nord-Picardie* t. 39 : 78-161.
- FROMENT, P., 1946. - Aperçu sur la flore et la phytosociologie des marais de la Souche (Aisne). *Bull. Soc. Bot. Fr.*, Séance du 8 mars 1946, 93 : 60-67.
- GARCIA C., BRASSEUR B., MATHIEU L.-A., GAUTHIER A. & ANTOINE P. 2023 - Paleoenvironmental evolution of an alkaline fluviogenic peatland from northern France : a 14 kyr bottom valley history between climatic and anthropogenic forcing. EGU 2023, 04/27/2023, Vienna session GM5.2 - Fluvial systems: dynamics and interactions across scales. Presentation. 25 p.
- GRIME JP, 1974. Vegetation classification by reference to strategies. *Nature*, vol. 250, n° 5461, p. 26-31.
- GROOTJANS A., BAKKER J., JANSEN A. et al. 2002 - Restoration of brook valley meadows in the Netherlands. *Hydrobiologia* 478 : 149-170.
- GÜSEWELL S., ZORZI A., GIGON A. 2000 - Mowing in early summer as a remedy to eutrophication in Swiss fen meadows : are really more nutrients removed ? *Bull. Geobotanical Institute ETH* (2000) 66 : 11-24.
- ISSELSTEIN J., TALLOWIN J.R.B. & SMITH R.E.N. 2002. Factors affecting seed germination and seedling establishment of fenmeadow species. *Restor. Ecol.* 10 : 173-184.
- JAGER C. & L'HOSPITALIER M. 2023. *Créer, restaurer des prairies à flore diversifiée dans le massif vosgien et ses piémonts. Fiches pratiques et retours d'expérience.* Parc naturel régional des Vosges du Nord. 352 p.
- JOVET P. 1949. Le Valois Phytosociologie et Phytogéographie. Centre National de Recherche Scientifique. Société d'édition d'enseignement supérieur, Paris. 389 p.
- KOREVAAR H. GEERTS R.H.E.M., DE VISSER W. 2004 - Reintroduction of grassland species. *in* Land use systems in grassland dominated regions. Proceedings of the 20th General Meeting of the

European Grassland Federation (EGF)(Vol. 9, pp. 246-248).

MALLET F., 1897 - De quelques difficultés entre les seigneurs et les religieuses d'Espagne. *Bull. Soc. Emulation Abbeville*, tome IV, 1897 : 95-102.

NATAGORA a. 2020. Projet Life Herbage (LIFE+11 NAT/BE/00106). Bilan de 7,5 années de restaurations de pelouses et prairies en Lorraine belge et Ardennes méridional. 19p.

NATAGORA b. 2020. Projet Life Prairies bocagères. Bilan de 8 années d'action en faveur de la biodiversité des prairies de Fagne-Famenne. 20p.

PETIT S., VANSTEELANT J.Y., PLAIGE V., FLEURY P. 2004. Les typologies des prairies : d'un outil agronomique à un objet de médiation entre agriculteurs et environnementalistes. *Fourrages* 179 : 369-382.

PIQUERAY J., ROUXHET S., HENDRICKX S., MAHY G. 2016 - Changes in the vegetation of hay meadows under an agri-environment scheme in South Belgium. *Conservation Evidence* (2016) 13, 47-50 47

PREY T. & HAUGUEL J.-C., 2014. Evaluation de l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire en région Picardie. Analyse des méthodologies et des résultats obtenus. CRP/CBNBL pour l'Union européenne et l'Etat (DREAL). 96 p. + Annexes. Bailleul.

REICH M., 2019. Évaluation de l'état de conservation des bas-marais calcaires d'intérêt communautaire, à l'échelle des sites Natura 2000 : « Marais calcaires à *Cladium mariscus* et espèces du *Caricion davalliana* » (UE 7210*) et « Formations pionnières alpines du *Caricion bicoloris-atrofuscae* » (UE 7240*). UMS PatriNat - AFB/CNRS/MNHN ; Université Grenoble Alpes. 44p.

SAJALOLI B., 1994. - Histoires d'eau dans le marais de la Souche (Aisne) : le fonctionnement de l'hydrosystème, reflet de l'alternance des cycles d'abandon et d'appropriation ? Les marais continentaux de la France des plaines et des moyennes montagnes. Aspects écologiques et sociologiques, gestion et protection", *Bulletin de l'Association de Géographes Français*, 3 : 250-266.

STAUB M., BENZ R., BISCHOFF W., BOSSHARD A., BURRI J., WILDBLUMEN F., VIOLLIER S., BISCHOFBERGER Y., 2015 - Enherbement direct de prairies riches en espèces dans l'agriculture : Guide pratique pour l'utilisation de semences régionales dans les surfaces de promotion de la biodiversité. AGRIDEA, 15 p.

TOMASSEN HBM., SMOLDERS AJP., LAMERS LPM. 2003 - Stimulated growth of *Betula pubescens* and *Molinia caerulea* on ombrotrophic bogs : role of high level of atmospheric nitrogen deposition. *Journ. Ecol* 91 : 357-370.

UMS Patrnat, 2020. Guide d'évaluation à l'échelle des sites Natura 2000. État de conservation des « Tourbières basses alcalines » (UE 7230). UMS PatriNat - AFB/CNRS/MNHN. 33 p.

VILLEJOURBERT G., CATTEAU E. & CAMART C., 2021. - Connaissance des séries de végétations et des cellules paysagères du nord de la France. Premier catalogue partiel du Nord et du Pas-de-Calais. Conservatoire botanique national de Bailleul, 266 p. + annexe.

Annexe 1

Grille d'évaluation de l'état de conservation de l'habitat 6410

Pour évaluer l'état de conservation (EC) de l'Habitat d'intérêt communautaire (HIC) **6410 : « Prairies à *Molinia* sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion-caeruleae*) »**, le CBN de Bailleul a développé une grille d'évaluation de l'EC de cet habitat en adaptant les critères au contexte écologique et floristique régionale des Hauts-de-France. Cette grille (Coulombel 2020) est largement inspirée des travaux de l'UMS Patrinat du Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) sur les Habitats d'Intérêt communautaire et notamment sur leur état de conservation (Bensettiti et al. 2002 ; Reich 2019 ; UMS Patrinat 2020 ; Clément et al. 2020). A partir de ces travaux existants, en avril 2020 le CBN de Bailleul a élaboré des grilles d'évaluation de l'état de conservation de quatre HIC, notamment le 6410.

Avec cette méthode, un habitat évalué possède une note de départ qui est de 100 points. Les différents critères de la grille d'évaluation viennent successivement soustraire des points pour obtenir l'état de conservation de l'Habitat entre 0 et 100 points, selon les catégories de valeurs suivantes :

Notes	0 - 35	40 - 65	70 - 85	90 - 100
Etat cons.	Dégradé	Altéré	Favorable	Optimal

Pour chaque placette d'évaluation cette note sur 100 points et la classe correspondante permet d'obtenir un état de conservation de l'HIC concerné.

Évaluation de l'état de conservation des "Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion-caeruleae</i>)" : 6410					
Commune		Site			
Date		Lieu-dit			
Observateur(s)		Remarque			
ID CBN unique					
CRITÈRE	INDICATEUR	Échelle de collecte	MODALITÉ	NOTE	CHOIX
	Description des indicateurs				
Surface de l'habitat	Évolution de la surface entre 2 évaluations de l'état de conservation (Indiquer les causes de l'évolution)	Polygone	Progression notable (+ 10 % surf. en plus)	+10	
			Stabilité (saisi par défaut, en état initial)	0	
			Régression notable (+ 10 % surf. en moins)	-10	
Composition floristique	% de recouvrement des ligneux (de taille > 80 cm)	Placette	< 10 %	0	
			10-25%	-10	
			26-50%	-20	
			> 50%	-30	
	Présence d'espèces typiques (cf. liste)	Placette	6 espèces et plus	0	
			3 à 5 espèces	-10	
			0 à 2 espèces	-25	
	Recouvrement d'espèces prairiales (cf. liste)	Placette	< 10 % (diffuses)	0	
			10-25 % (régulières)	-10	
			> 25% ("abondantes")	-20	
	Recouvrement d'espèces rudérales ou nitrophiles (cf. liste)	Placette	< 5 % (absentes ou ponctuelles)	0	
			5 à 15 % (présentes mais diffuses)	-15	
> 15 % ("abondantes")			-30		
Recouvrement des héliophytes hautes (<i>Phragmites australis</i> , <i>Sporanium erectum</i> , <i>Carex riparia</i> , <i>C. acutiformis</i> , <i>C. paniculata</i> , <i>Rumex hydrolopathum</i> , <i>Glyceria maxima</i> , <i>Typha</i> , <i>Schoenoplectus</i>)	Placette	< 10%	0		
		10 à 25%	-5		
		25 à 50%	-10		
		> 50%	-15		
Recouvrement des espèces exotiques envahissantes (<i>Symphytichum lanceolatum</i> , <i>Solidago</i> sp., <i>Crassula helmsii</i> , <i>Ludwigia grandiflora</i> , <i>Lindernia dubia</i> , <i>Cornus sericea</i> ...)	Placette	absentes	0		
		1 à 10 % (présentes mais ponctuelles)	-10		
		> 10% ("abondantes")	-20		
Altérations	Dégénération [Déjections animales; Piétinement ou retournement du sol; Tassement; Autres à préciser]	Placette	Pas d'atteintes	0	
			Ponctuelle ou < 5% de la surface	-5	
			Entre 5% et 10% de la surface	-10	
	Engorgement hydrique [Estimation pour l'époque et l'habitat] Une connaissance de l'engorgement du site à différentes périodes de l'année est nécessaire	Polygone	> 10% de la surface	-20	
			Cohérent avec l'époque et l'habitat	0	
			Deficit hydrique faible	-5	
			Deficit hydrique modéré	-10	
			Deficit hydrique considérable, dynamique de l'habitat remise en cause	-20	
Sous total				0	
Note =				/100	

Espèces typiques de l'habitat 6410
<i>Molinia caerulea</i>
<i>Succisa pratensis</i>
<i>Ophioglossum vulgatum</i>
<i>Silaum silaus</i>
<i>Inula salicina</i>
<i>Gentiana pneumonanthe</i>
<i>Selinum carvifolia</i>
<i>Cirsium dissectum</i>
<i>Carex tomentosa</i>
<i>Genista tinctoria</i>
<i>Colchicum autumnale</i>
<i>Potentilla erecta</i>
<i>Danthonia decumbens</i>
<i>Gymnadenia conopsea</i>
<i>Carex flacca</i>
<i>Briza media</i>
<i>Dactylorhiza maculata</i>
<i>Galium uliginosum</i>
<i>Lotus maritimus</i>
<i>Galium boreale</i>
<i>Salix repens</i>

Espèces prairiales 6410
<i>Prunella vulgaris</i>
<i>Agrostis stolonifera</i>
<i>Dactylis glomerata</i>
<i>Holcus lanatus</i>
<i>Cerastium fontanum</i>
<i>Schedonorus arundinaceus</i>
<i>Schedonorus pratensis</i>
<i>Juncus inflexus</i>
<i>Carex hirta</i>
<i>Rumex</i> sp.
<i>Plantago</i> sp.
<i>Potentilla anserina</i>
<i>Potentilla reptans</i>
<i>Pulicaria dysenterica</i>
<i>Ranunculus acris</i>
<i>Ranunculus repens</i>
<i>Senecio jacobaea</i>
<i>Trifolium</i> sp.

Espèces rudérales ou nitrophiles 6410
<i>Calystegia sepium</i>
<i>Epilobium hirsutum</i>
<i>Eupatorium cannabinum</i>
<i>Symphytum officinale</i>
<i>Solanum dulcamara</i>
<i>Cirsium oleraceum</i>
<i>Rumex hydrolopathum</i>
<i>Urtica dioica</i>
<i>Galium aparine</i>

Espèces communes avec le 7230
<i>Carex pulicaris</i> *
<i>Carex panicea</i> *
<i>Carex hostiana</i> *
<i>Epipactis palustris</i> *
<i>Scorzonera humilis</i> *
<i>Valeriana dioica</i> *
<i>Juncus subnodulosus</i> *