



HAL
open science

SUIVI SCIENTIFIQUE DES PRATIQUES DE PATURAGE ET DE FAUCHE - SITE DE MONTOUR

Berrod Luc, Eric Fedoroff

► **To cite this version:**

Berrod Luc, Eric Fedoroff. SUIVI SCIENTIFIQUE DES PRATIQUES DE PATURAGE ET DE FAUCHE - SITE DE MONTOUR. cbnbp-mnhn. 2023. hal-04204806

HAL Id: hal-04204806

<https://hal.science/hal-04204806>

Submitted on 11 Apr 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



CONSERVATOIRE
BOTANIQUE NATIONAL
BASSIN PARISIEN

MUSÉUM NATIONAL
D'HISTOIRE NATURELLE

SUIVI SCIENTIFIQUE DES PRATIQUES DE PATURAGE ET DE FAUCHE

—

SITE DE MONTOUR



**Ce document a été réalisé par le Conservatoire botanique national du Bassin parisien,
sous la responsabilité de :**

Frédéric HENDOUX, directeur du CBN du Bassin parisien
Muséum national d'Histoire naturelle
61 rue Buffon CP 53, 75005 Paris Cedex 05
01 40 79 35 54
cbtnbp@mnhn.fr

Olivier BARDET, responsable de la délégation Bourgogne du CBN du Bassin parisien
Maison du Parc Naturel Régional du Morvan
58230 Saint-Brisson

Inventaire de terrain et rédaction : Luc BERROD ; Eric FEDOROFF

Cartographie : -

Gestion des données et analyse : Luc BERROD

Relecture : Olivier BARDER

Partenaire de cette étude :

Réserve Naturelle Régionale des tourbières du Morvan
Maison du Parc Naturel Régional du Morvan
58230 Saint-Brisson

Référence bibliographique

BERROD L., 2023 , Suivi scientifique des pratiques de pâturage et de fauche – Site de Montour , CBNBP – MNHN

Date de réalisation

Mois 2022

Photographie de couverture

Dispositif de suivi du jonc diffus - © L. BERROD - CBN du Bassin parisien - 2021

SOMMAIRE

RÉSUMÉ	4
1. CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE.....	5
2. DEFINITION DE L'OBJECTIF – HYPOTHESE(S).....	7
3. CHOIX METHODOLOGIQUES	7
3.1. EVOLUTION DE LA POPULATION DE <i>JUNCUS EFFUSUS</i> L., 1753.....	7
3.2. ETUDE DE L'EVOLUTION TEMPORELLE DE LA VEGETATION	9
4. RESULTATS.....	9
4.1. EVOLUTION DE LA FREQUENCE DE <i>JUNCUS EFFUSUS</i> ET DE SES TOURADONS	10
4.2. EVOLUTION DES CORTEGES FLORISTIQUES (A COMPARER AU TERME DES 5 ANS DE SUIVI)	13
5. SYNTHESE GENERALE	16

RÉSUMÉ

Le Parc Naturel Régional du Morvan est engagé depuis 2000 dans un programme de restauration expérimentale de prairies humides paratourbeuses abandonnées sur le site de Montour (BRASSY – 58). La principale modalité de restauration s'effectue par le pâturage d'un troupeau de vaches Highland Cattle depuis 2003.

Parallèlement au pâturage des tests de gestion du Jonc diffus (*Juncus effusus* L. 1753) ont été menés. Ainsi, plusieurs modalités de broyage et de pâturage ont été mises en place.

Ce dossier relate 5 ans de suivi et propose une analyse de l'effet des modalités de gestion pratiquées.

Mots clés

Pâturage ; effet du broyage ; suivi scientifique

1. CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE

Le PNR Morvan est engagé depuis 2000 dans un programme de restauration expérimentale « agro-environnemental » de prairies humides paratourbeuses abandonnées, sur le site de Montour (BRASSY – 58). La principale modalité de restauration s'effectue par le pâturage d'un troupeau de vaches Highland Cattle depuis 2003.

Les difficultés pratiques de suivi des différents plans de gestion liées notamment à des évolutions du troupeau et des surfaces parfois antagonistes ont conduit à des évolutions du tapis végétal mal contrôlées, allant d'une restauration peu perceptible à une dégradation par sur-piétinement.

Cet ensemble de friches humides paratourbeuses est issu probablement en grande majorité de prairies relevant du *Cirsio dissecti - Scorzoneretum humilis* B. Foucault 1981 et de ses variations ainsi que plus ponctuellement de formations du *Caro verticillati - Juncetum acutiflori* (Lemée 1937) Korneck 1962 et du *Caro verticillati - Juncetum squarrosi* B. Foucault ex B. Foucault & Philippe in J.M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006.

L'abandon de l'exploitation traditionnelle par la fauche depuis les années 1950 a conduit au rebouchage progressif des rigoles d'assainissement, l'accumulation de matière organique et l'engorgement plus prononcé des horizons de surface des sols.

Les groupements prairiaux ont donc évolués vers des formations de friches humides difficilement qualifiables phytosociologiquement mais aisément distinguables par leur faciès, de la filipendulaie à la molinaie en passant par tous les inter-grades d'abondance du jonc acutiflore (*Juncus acutiflorus* Ehrh. ex Hoffm., 1791).

En raison de la sensibilité potentielle des sols au piétinement et des incertitudes sur les effets du chargement sur la vitesse de restauration, différentes modalités ont été appliquées à différentes entités de gestion depuis le début du programme.

L'information acquise lors de la mise en place et du suivi de « l'Opération locale Morvan » en 1995 ainsi que celui de Montour depuis les premiers relevés en 2003 a permis d'élaborer lors du bilan du plan de gestion 2004 – 2008, un tableau de synthèse des pratiques de chargement dans les prairies humides du Morvan avec mise en perspective des effets sur les friches humides.

Tableau 1 : Tableau de charge de pâturage et effet observé

UGB i moyen	Type de prairie	Effet sur une friche paratourbeuse	UGB cumulé	UGB_pp	Classes
UGBi_m < 0,2		Dynamique naturelle vers le boisement	< 10	< à 0,05	0
0,2 ≤ UGBi_m < 0,5	Friche	De la limite du maintien de l'état de friche à une légère ouverture du tapis herbacé avec augmentation des prairiales	10 à 40	0,05 à 0,2	TE
0,5 ≤ UGBi_m < 1	Prairie/friche à prairie très extensive sous pâturée	Début de restauration lente à restauration efficace	40 à 80	0,2 à 0,4	E
1 ≤ UGBi_m < 1,9	Prairie extensive	Restauration efficace à très efficace mais avec des signes nets de piétinement impliquant probablement une gestion mécanique de rattrapage	80 à 160	0,4 à 0,8	M
1,9 ≤ UGBi_m < 2,9	Prairie "type" avec gestion standard	Ouverture rapide en raison d'une capacité de nourrissage insuffisante. Dégradation par piétinement qui conduit à une explosion du Jonc diffus	160 à 240	0,8 à 1,2	F
2,9 ≤ UGBi_m < 4,7	Prairie "améliorée"	Intenable sur le plan alimentaire et trop forte dégradation du sol par piétinement	240 à 320	1,2 à 1,6	TF
4,7 ≤ UGBi_m < 8,4	Prairie dégradée par piétinement et surpâturage		320 à 400	1,6 à 2	I
UGBi_m ≥ 8,4	Non tenable sur ce type prairial		> 400	> à 2	TI

Il était donc clair que certaines modalités conduiraient inévitablement à des problèmes d'explosion du jonc diffus (*Juncus effusus* L., 1753), phénomène auquel se confronte tous les éleveurs lors de la reprise de parcelles abandonnées ou encore lors d'une intensification trop prononcée des pratiques (amendements, chargement). L'explosion du jonc conduit rapidement à une perte de valeur pastorale car son indice spécifique est considéré comme nul et son appétence très faible, même pour des Highlands.

Cela conduit à des zones de refus, donc de surfaces sous-utilisées par les animaux en plus de prendre potentiellement la place à des taxons plus fourragers - la question de l'intérêt biologique de la jonçaie diffuse ne sera pas abordée.

La problématique du jonc diffus à Montour et dans les prairies humides morvandelles se situe donc à plusieurs niveaux :

Comment éviter son explosion lors d'une remise en exploitation d'une friche ?

L'explosion ne pourrait-elle être qu'une phase transitoire vers un état jugé plus favorable ?

Comment faire régresser le jonc lorsqu'il « envahit » un secteur et mesurer le processus

La démarche en cours n'abordera que cette dernière problématique en proposant et testant une méthode de suivi de l'abondance du jonc diffus. Cette méthode de suivi sera complétée par la réalisation de relevés floristiques.

2. DEFINITION DE L'OBJECTIF – HYPOTHESE(S)

L'objectif est de mesurer la régression du Jonc diffus dans un habitat de friche humide paratourbeuse préalablement envahie, en appliquant différentes modalités de gestion facilement réalisables par un éleveur. Le tout en moins de 5 années pour ne pas représenter une charge de travail trop lourde.

L'hypothèse est que le moyen le plus simple (mais pas nécessairement le plus efficace) est le gyrobroyage sans export de matière, à une ou deux périodes de l'année durant lesquelles la portance des sols est satisfaisante, (plein été et début d'automne), et en cours de pâturage afin qu'une pression de pâturage s'exerce directement sur les repousses de toutes natures.

3. CHOIX METHODOLOGIQUES

2 axes de travail sont retenus pour cette étude :

- L'étude de la population de Jonc diffus (*Juncus effusus* L., 1753)
- L'étude de l'évolution temporelle de la végétation

3.1. EVOLUTION DE LA POPULATION DE *JUNCUS EFFUSUS* L., 1753

Choix de l'objet d'étude

L'objet d'étude est le système friche humide paratourbeuse en cours d'exploitation par du pâturage, envahie par le Jonc diffus.

Cela doit correspondre à un (ou plusieurs) des types originels les plus représentés à Montour et les plus sensibles à la problématique, à savoir la Jonçaie acutiflore (groupe A1 de la typologie floristique des habitats de Montour) et la Jonçaie acutiflore – moliniaie (groupe C2).

La notion d'envahissement se traduit subjectivement par l'impression que le jonc domine la physionomie lors d'une vision horizontale. En projection verticale son recouvrement tourne autour de 30% soit un coefficient de l'échelle Braun-Blanquet de 3, et des variations entre 2 et 4. Ainsi, le facteur déterminant de l'étude sera l'abondance ou la fréquence du jonc diffus et son évolution après des opérations de gestion.

Choix de l'approche

Il s'agit d'une approche expérimentale qui vise à mesurer l'impact de modalités de broyage sur l'abondance du jonc. Cela implique de faire appel à une classe de protocole d'échantillonnage particulier usuellement dénommé BACI (pour Before-After Control Impact), avec groupe témoin et groupe test.

Unité d'échantillonnage

Le choix de l'unité d'échantillonnage a fait l'objet d'un test en juillet 2018. Il semblait pertinent et simple de relever la présence / absence du jonc enraciné sur des quadrats de 1 x 1m disposés le long de transects dans les différentes modalités de gestion.

Dans les faits, la densité du jonc (touffes, brins isolés, ...) sur le secteur de test a fait que cette maille ne permettrait pas de montrer d'évolution à moins des changements drastiques. Un contournement du problème fut testé : noter la présence/absence sur les 25 mailles 20 x 20cm du quadrat de 1m² pour calculer une fréquence. S'est posé la question d'une certaine lourdeur et surtout de biais d'observation du fait que le cadre est posé sur une végétation plus ou moins haute dans laquelle il est difficile de vérifier l'enracinement du jonc diffus mélangé à du jonc acutiflore.

Le simple croisement dans la colonne de végétation sous le carré virtuel de 20x20 cm avec un élément de jonc posait également des problèmes pour l'observation. Par ailleurs, l'écrasement des tiges lors de la pose du cadre faisait qu'elles pouvaient se retrouver notées dans plusieurs mailles au lieu d'une seule.

Unité d'échantillonnage retenue

Le choix final s'est donc porté sur la méthode des points contacts avec un échantillonnage tous les 20cm d'une ligne transect. Pour chaque point est noté le croisement d'au moins un élément de jonc diffus.

Il s'agit de l'unité d'échantillonnage de base, suffisamment petite pour que dans un secteur de jonçaille dense, des segments puissent potentiellement tomber entre des touffes.

Le dispositif étant expérimental, il sera toujours possible de réaliser des tests en cumulant les segments afin d'optimiser la sensibilité de la réponse et le temps de réalisation et donc d'adapter l'unité d'échantillonnage.

Choix de la population statistique : la zone de test

L'idée de base était que la zone de test ressemble au mieux à une situation agricole standard pour que l'expérimentation soit démonstrative et transposable. Les critères de choix sont donc :

- Une zone avec « explosion » du jonc diffus » : on a l'impression qu'il domine la physionomie mis en relation avec une impression de piétinement
- Un type de sol représentatif du secteur et des prairies humides en général : un réductisol à anmoor
- Une impression de piétinement avec un marquage au sol net
- Un chargement « moyen » pour une gestion agricole habituelle de prairie humide du Morvan qui se situe entre 1,9 et 2,9 UGB instantanés/ha et 210 UGB cumulés/ha (somme des UGB instantanés/ha x nombre de jours de pâturage)
- Une accessibilité au tracteur du PNR pour le broyage

Historique de gestion de la parcelle P2b

Cette parcelle est, depuis 2012, pâturée en générale 3 fois par an. Une fois en fin de printemps (fin mai / Juin), une fois en fin d'été (Juillet / aout) et en hiver (date plus « aléatoire », avec des périodes d'octobre à décembre). Les pressions de pâturage ont été finement relevées depuis 2012. Les chargements, durant les différentes périodes de pâturage sont généralement comprise entre 1.1 UGB / Ha et 2.4, pour une moyenne de 1.78 UGB/Ha. Le graphique suivant présente l'évolution de la pression de pâturage. Celle-ci est estimée en multipliant le nombre d'UGB/Ha par la durée de pâturage sur la parcelle. Les données vont de 2012 à 2020. La pression de pâturage au cours du temps est en dents de scie sur la parcelle.

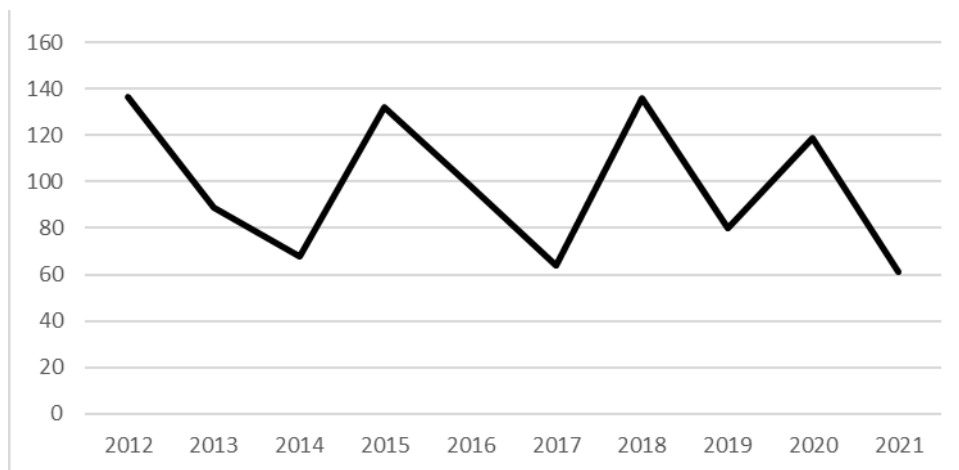


Figure 1 : Evolution de pression de pâturage sur la parcelle étudiée (UGB/Ha x NB jours pâturé)

Modalités de gestion différenciée

Les modalités de gestion mises en place ont pour objectif de faire régresser le jonc diffus au profit d'espèces fourragères plus appétentes. Les modalités retenues pour le test sont :

- Pâturage « simple » (**témoin**) : pression de pâturage normale dans la parcelle. Celle-ci étant normalement comprise entre 1,9 et 2,9 UGB instantanés/ha et 210 UGB cumulés/ha
- Broyé 2 fois par an (**BR2n**) : une fois au printemps et une fois à l'automne – en fonction de la possibilité d'accès pour les engins agricoles). En plus des broyages, la zone est soumise au pâturage.
- Broyé une fois par an (**BR1n**) (fin d'été / début d'automne). La zone est soumise au pâturage en plus du broyage annuel.
- Broyé une seule fois lors de la mise en place du dispositif en 2018 (**Br**). La zone est soumise au pâturage depuis le broyage.

Mise en place du dispositif :

Afin d'avoir un dispositif de suivi fixe, des aimants ont été disposés aux quatres coin de la zone d'étude. Les aimants resteront en repères de contrôle tout le temps du suivi : leur fonction est de définir les axes nord et sud, les points NE et SE servant de références de départ des mesures pour les largeurs et les points NW et SW pour tirer des lignes droites. L'axe nord sert en outre de référence pour la longueur (le transect de 40m peut dépasser l'axe sud).

Décamètres aux extrémités (pour positionner les transects) à partir du coin Nord-Est T1/BR2N soit E : 774354,7 et N : 6686254,2 vers la limite BR1N/BR soit E : 774346,5 et N : 6686248,7. Puis à partir du coin Sud-Est de T1/BR2N soit E : 774376,3 et N : 6686220,4 vers la limite BR1N/BR soit E : 774368,3 et N : 6686215,3 (valeurs de coordonnées en Lam93).

Positionner T1 2m à l'Est de la limite T1/BR2N en commençant du côté Nord (1,5m à l'Est de l'aimant N-E)

Positionner BR2Na à 1,5m à l'ouest de la limite T1/BR2N (1,5 m de l'aimant Nord-Est), BR2Nb à 3,5m, puis BR1Na à 6,5m et BR1Nb à 8,5m

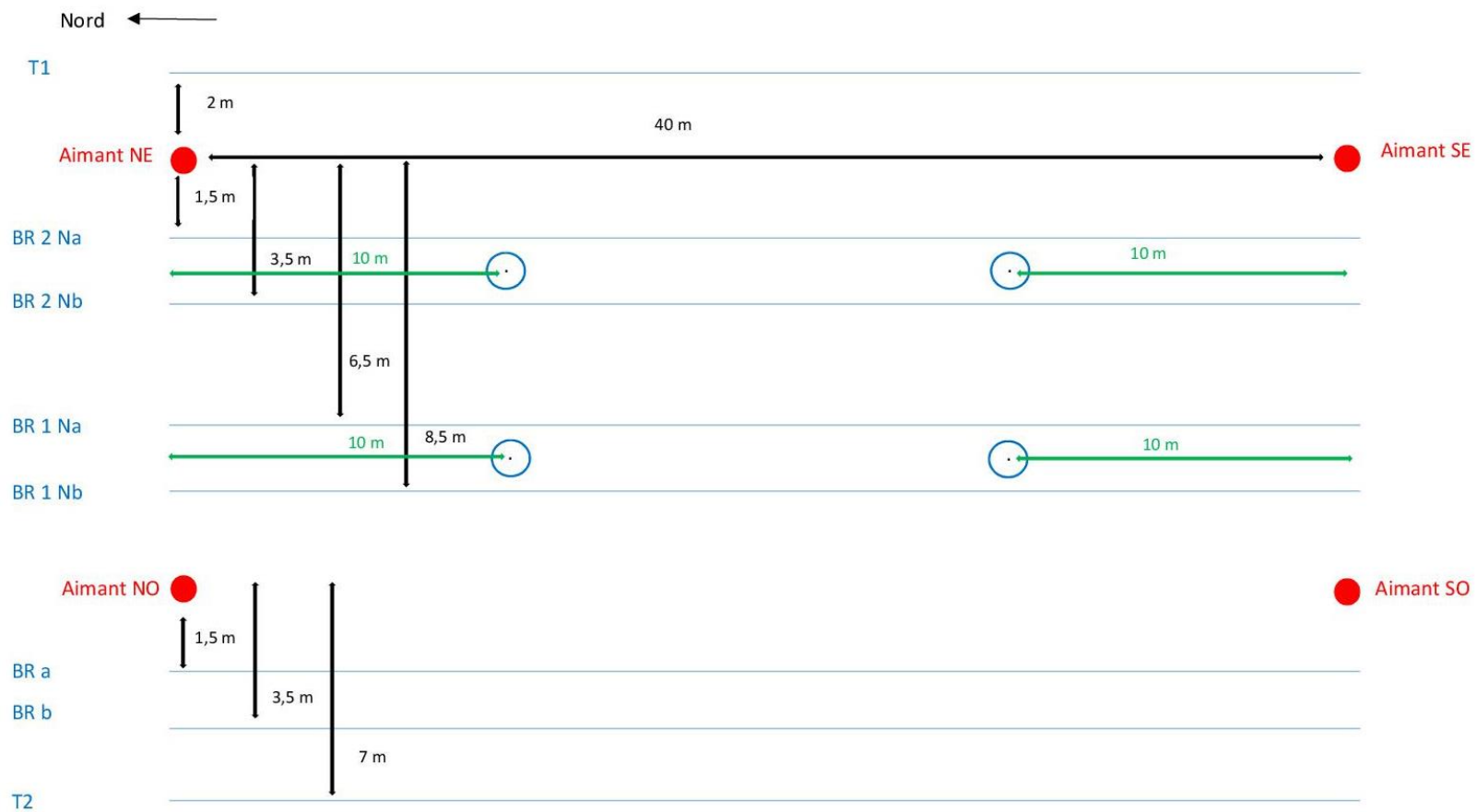
Positionner Bra à 1,5m à l'ouest de la limite BR1N/BR, BRb à 3,5m puis T2 à 7m.

Progresser du nord vers le sud (pas d'ombre pour une meilleure détection) en notant par 1 ou 0 les segments de 20cm dont le plan vertical matérialisé par le décamètre est croisé par un élément de *Juncus effusus* (méthode des points contacts). Matérialiser sur le fichier les segments dominés par *Juncus* (touffes, forte densité, tiges couchées masquant le reste du peuplement végétal)

La ligne Nord du décamètre sera la référence pour les longueurs de transects : on ira jusqu' à 40m quelle que soit la position réelle du décamètre Sud

Positionner le décamètre à environ 50cm au-dessus du sol et procéder à l'échantillonnage : la baguette à l'horizontale, tous les 20 cm du transect, et noter s'il y a un contact avec *Juncus effus*. Cette méthode est basée sur la technique des points contacts.

La figure 2 présente le dispositif de suivi.



● Aimants : au nombre de 4. L'aimant NE et SE servent de repère. Toujours partir de l'aimant NE pour l'installation du dispositif.

○ Relevé de végétation de 10 m², type OFB

Figure 2 : Schéma du dispositif de suivi (transects et relevés floristiques)

3.2. ETUDE DE L'EVOLUTION TEMPORELLE DE LA VEGETATION

Cette approche permet de mesurer dans le temps les évolutions de la végétation sur des petites surfaces de suivi. Elle présente notamment l'objectif d'apprécier l'évolution des cortèges floristiques et leurs potentialités fourragères dans l'hypothèse d'un recul du jonc diffus au profit d'autres espèces.

Choix de l'objet d'étude

L'étude porte sur les prairies paratourbeuses du site de Montour. L'objectif est d'analyser l'évolution de deux formations végétales largement répandues sur le site : les Jonçaiies acutiflores (groupe A1 de la typologie locale) et les Jonçaiie acutiflore – Moliniaie (groupe C2).

Choix de l'approche

Pour apprécier l'évolution temporelle des végétations soumises à différentes gestions, une approche par comparaison est retenue.

Unité d'échantillonnage

L'unité d'échantillonnage retenue est un relevé circulaire de 10 m². 4 relevés sont réalisés : 2 dans chaque modalité de gestion. Dans chaque modalité de gestion, 1 relevé est réalisé dans chaque type de végétation (Jonçaiie acutiflore, et Jonçaiie actutiflore – Moliniaie).

Les relevés sont réalisés à des endroits « fixes », définis par leur position le long des transects (voir figure 2).

Les relevés, dans l'idéal, sont réalisés à la même période (fin d'été) pour être homogènes dans la prise de note et identifier un maximum d'espèces.

4. RESULTATS

Durant la phase de relevé, il est apparu plusieurs défauts dans la mise en œuvre des modalités de gestion au cours des années :

- 2019 : Un seul broyage automnal
- 2020 : un seul broyage en début d'hiver
- 2021 : aucune modalité de gestion mise œuvre
- 2022 : aucune modalité de gestion mise œuvre

La mise en œuvre du broyage printanier est difficile à mettre en place en raison de la forte teneur en eau des sols (passage en tracteur rendu impossible sauf si acceptation d'une forte dégradation des sols, chose non souhaitable).

Les conditions météorologiques particulièrement pluvieuses en 2021 ont empêché la mise en œuvre des modalités de gestion (du moins au 12/10/2021) : les sols trop humides ne peuvent supporter le poids des engins agricoles sans qu'il y ait de fortes dégradations (ornières, tassement, ...). La mise en œuvre des modalités de broyages à la débroussaillieuse n'a pas été envisagée.

D'une manière générale, la mise en place de la gestion différenciée a été compliquée à mettre en œuvre. Cela tient à des éléments météorologiques (2021 par exemple) mais aussi organisationnels car la mise en œuvre du broyage nécessite le déplacement de gros matériels pour une opération de petite taille. Ce rapport fait que l'opération n'est pas prioritaire.

En d'autres termes, 3 modalités de gestion ont été mises en œuvre contre 4 initialement prévues :

- Bande témoin
- 1 seul broyage en 2019
- 1 broyage annuel (début d'hiver 2020)
- La modalité à 2 broyages par an n'a pas été mise en place.

Depuis le début de l'année 2020, aucun broyage n'a été mise en place. La seule gestion est donc le pâturage. Le protocole de suivi a duré 5 ans (2018-2022). L'échantillonnage de 2022 marque le terme du protocole.

4.1. EVOLUTION DE LA FREQUENCE DE JUNCUS EFFUSUS ET DE SES TOURADONS

Le jeu de données, sa construction et les éléments suivis (3 modalités de gestion) sous entendent 3 évolutions possibles de la fréquence de *Juncus effusus*. Les hypothèses réalisées au départ sont les suivantes :

- T1 et T2 : ces transects témoins ne devraient que faiblement évoluer, et de manière conjointe.
- BR2Na et BR2Nb : Ces 2 transects correspondent à la modalité gestion la plus intense (2 broyages par an + pâturage) visant à faire régresser la fréquence de *Juncus effusus*. Pour cette modalité, il est attendu, dans les premières années, une baisse continue de la fréquence du jonc diffus.
- BR1Na et BR1Nb : Ces transects correspondent à une intensité de gestion intermédiaire entre le groupe de témoins et la modalité BR2N. Une baisse continue de la fréquence de *Juncus effusus* est également attendue. Elle sera probablement moins marquée que pour la modalité à 2 broyages par an.
- Bra et BRb : cette modalité correspond à un seul broyage suivi de pâturage. L'objectif d'un seul broyage est de rendre immédiatement la zone plus favorable au pâturage. Ainsi, la pression de pâturage peut contenir le jonc diffus au profit d'autres espèces fourragères. Une baisse de la fréquence de *Juncus effusus* est attendue.

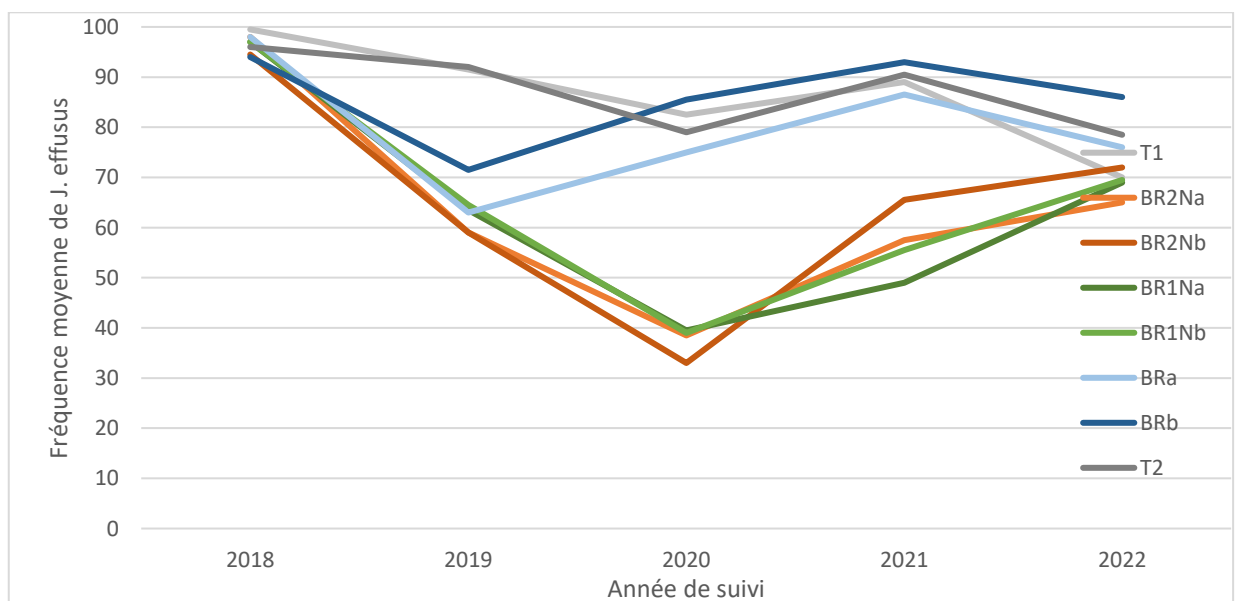


Figure 3 : Fréquence moyenne de *Juncus effusus* L., 1753

Pour l'état des lieux (2018), *Juncus effusus* a la même fréquence dans tous les transects (entre 94 et 99,5 %). La forte fréquence du jonc dans tous les transects montre une occupation de l'ensemble de la zone par l'espèce.

Dès la mise en place des mesures de gestion, les résultats montrent que trois évolutions se distinguent clairement :

- T1 / T2
- BRa / BRb
- BR2Na / BR2Nb / BR1Na / BR1Nb

Ces trois évolutions correspondent aux trois modalités de gestion mises en place.

- Pour T1/T2 : on observe une légère baisse de la fréquence jusqu'à 2020. Ceci peut être lié soit à un effet année soit à une augmentation locale de la pression de pâturage (attrait des zones broyées ?). Globalement la fréquence du jonc diffus reste élevée sur les témoins.
- BRa / BRb : avec le premier broyage de 2019, cette zone suit la même évolution que BR2Na / BR2Nb / BR1Na / BR1Nb puis l'arrêt du broyage et l'entretien par pâturage semble favorable au jonc diffus. Dès 2020, sa fréquence rejoint celle des groupes témoins.
- Le groupe Bra/BRb/T1/T2 connaît une même évolution en 2022. L'ensemble des fréquences baissent et se retrouve proche des fréquences de 2020 (moyenne des fréquences du groupe de 80,5 % en 2020 contre 77,6 en 2022).
- BR2Na / BR2Nb / BR1Na / BR1Nb : La fréquence du jonc diffus régresse de manière spectaculaire jusqu'à 2020 où elle atteint 40%. Malgré le broyage de 2020, les mesures réalisées montrent une augmentation de la fréquence du jonc. Cette fréquence atteint les niveaux de 2019. Ces résultats peuvent être imputés à une année 2021 particulièrement humide qui a permis des conditions de germination / croissance optimale pour l'espèce.

En 2022, les fréquences de ce groupe continuent d'augmenter pour se rapprocher des moyennes du groupe précédent (68,9 %).

Le graphique montre plusieurs similarités entre les types de gestion. Tout d'abord une baisse pour toutes les modalités (même les témoins mais sauf pour BRna) : une régression de la fréquence du jonc jusqu'à 2020 puis une augmentation en 2021 et 2022 pour certaines modalités.

Plusieurs facteurs influencent ces évolutions :

- Tout d'abord la gestion par broyage qui entraîne une forte baisse de la fréquence du jonc jusqu'en 2020.
- Les conditions climatiques, visibles à travers l'évolution des bandes témoins (baisse les années sèches et remontées en 2021 à cause d'une année particulièrement humide).
- La pression de pâturage et l'attrait des zones broyées a forcément un impact sur la dynamique du jonc (augmentation du piétinement et du prélèvement par le bétail) mais ce dernier est difficilement mesurable.
- L'augmentation des fréquences de 2021 est probablement liée à une hausse de la pluviométrie conjuguée à une faible pression de pâturage.

- L'année 2022 voit converger les fréquences du jonc au sein des différents transects. L'année météorologique caractérisée par des températures chaudes et une faible pluviométrie a sans doute limité l'expansion de *juncus effusus*. La convergence des fréquences vers une moyenne haute (celle des témoins) s'explique simplement par l'absence des modalités de gestion depuis 2020.

Synthèse de l'évolution de la fréquence des joncs

Le broyage a clairement diminué la fréquence des joncs. Le maintien de la pratique a entraîné une régression de l'espèce (jusqu'à une fréquence de 13 % en 2020). A noter que l'année 2020 est une année à forte pression de pâturage sur la parcelle. Cependant, la pression de pâturage à elle seule ne permet pas de maintenir une faible fréquence de l'espèce : les modalités de gestion à un seul broyage (Bra&BRb) montrent une augmentation rapide du jonc et une convergence en l'espace de 1 à 2 ans avec les transects témoins malgré une charge de pâturage forte (2020).

Plusieurs broyages permettent de faire baisser fortement et rapidement la fréquence du jonc. Cependant, l'arrêt de cette gestion n'a pas permis de maintenir une fréquence basse de l'espèce. En l'espace de deux ans sans broyage, les fréquences des témoins et modalités à plusieurs broyages convergent vers une moyenne haute. La pression de pâturage actuelle ne permet pas donc pas de maintenir une faible fréquence du jonc à Montour.

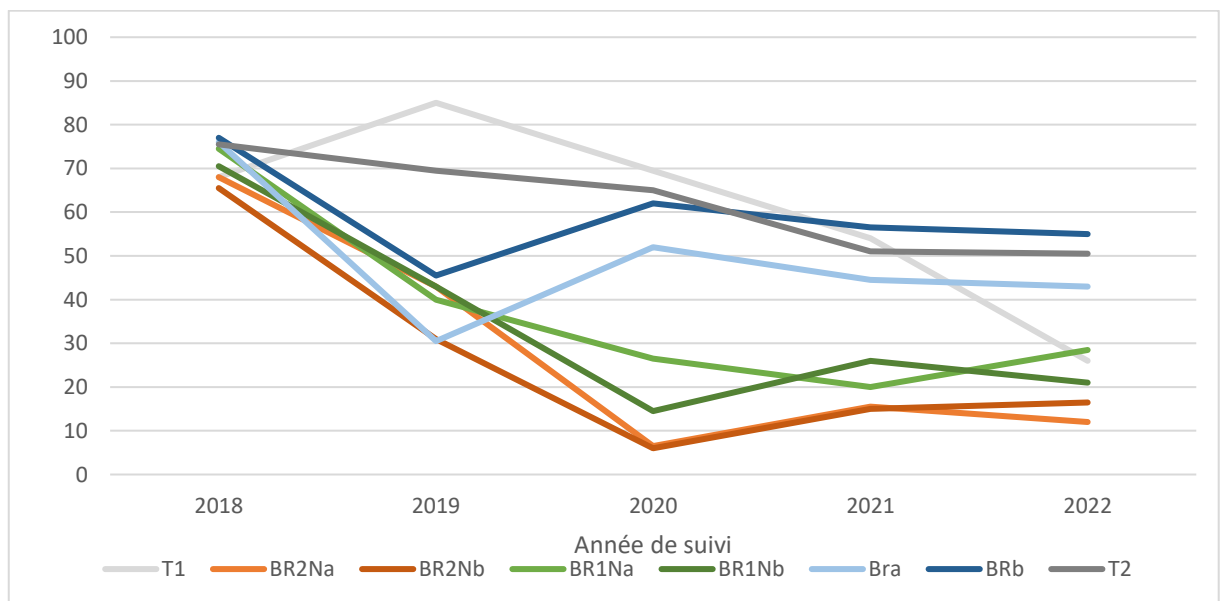


Figure 4 : Fréquence des touradons de *Juncus effusus* L., 1753

Avant d'interpréter les résultats, il est essentiel de revenir sur la définition de l'unité échantillonnée : le touradon. Les touffes de jonc diffus formant des touradons sont facilement identifiables lorsque la zone est pâturée ou abandonnée. Dès lors qu'il y a une opération de broyage, l'identification de cette formation végétale devient plus délicate et subjective.

En 2021, l'opération a été réalisée par 2 opérateurs. L'objectif était, pour le « nouvel observateur » d'identifier la formation touradons comme le premier afin d'avoir des résultats comparables.

Plusieurs grandes évolutions sont observables sur ce graphique. On observe une forte diminution de la fréquence des touradons dès le premier broyage (72 % à 39 %).

Pour les zones broyées en fin 2019 (BR2N /BR1N) la fréquence des touradons passe à une moyenne de 13 % en 2020. L'année 2021 voit une augmentation (19 %). Cette augmentation est faible et va dans le sens d'une « reconstruction » rapide de ces éléments.

Dès l'arrêt du broyage (2020 pour les modalités BR), la fréquence des touradons augmente (38 % à 56 % en moyenne). En 2021, les touradons de cette modalité ont les mêmes fréquences que les modalités témoins.

L'année 2022 montre une stabilité des observations des fréquences de touradons (sauf pour T1, mais la dernière fréquence est probablement erronée).

Ces résultats mettent en évidence que le pâturage seul ne permet pas une réduction aussi forte que le broyage. La similarité de fréquence des touradon de jonc entre 2021 et 2022 est délicate à interpréter :

- La stagnation des fréquences est-elle liée à une année particulièrement sèche limitant la croissance de l'espèce ?
- Le pâturage a-t-il été plus intense sur cette zone en 2022 ?
- Les éléments notés comme touradons sont-ils dans un processus de reconstruction plus lent que les années précédentes (notamment 2021 qui a été très humide et caractérisée par une faible pression de pâturage) ?

Le pâturage seul ne permet pas non plus le maintien d'une faible fréquence de touradons. Cet élément, pour une interprétation plus fine, devrait être assorti de pression de pâturage mesurée.

Le second élément que cette étude montre est qu'un broyage (une ou deux fois par ans) permet une régression importante de la fréquence des touradons. L'espace au sol libéré par *Juncus effusus* permet d'accueillir une autre végétation (baisse de sa fréquence).

4.2. EVOLUTION DES CORTÈGES FLORISTIQUES (A COMPARER AU TERME DES 5 ANS DE SUIVI)

L'évolution temporelle des cortèges est basée sur la comparaison entre un état initial et des relevés réalisés dans différentes modalités de gestion :

- Broyé une fois par an ;
- Broyé deux fois par an.

Les données récupérées sur la gestion montrent que les broyages n'ont pu être réalisés qu'une seule fois par ans en 2019 (automne) et 2020 (fin d'hiver). La non mise en place de la modalité BR2N (broyé 2 fois par an) va réduire les possibilités d'analyses d'évolution des cortèges à la modalité Témoin / Broyé une fois par an.

Les relevés phytosociologiques des modalités broyées (BR1N & BR2N) ont été mis en œuvre en 2018, 2020, 2021 et 2022. Les relevés sont disponibles en annexe X.

Les relevés BR1N_10 et BR2N_10 ont été réalisées dans des faciès de végétation de jonchaie acutiflore. Les relevés BR1N_30 et BR2N_30 dans des faciès de Jonchaie – Moliniaie.

En ce qui concerne la méthode d'analyse des relevés, il faut noter que le faible échantillonnage (4 échantillonnages par modalité – 4 relevés par types de gestion et milieux) ne permet pas le déploiement d'analyses statistiques robustes. Une interprétation est tout de même possible.

Evolution de la richesse floristique :

Tableau 2 : Evolution de la richesse floristique par relevé au cours des années

Relevé	2018	2020	2021	2022
BR1N_10	16	16	13	9
BR1N_30	19	15	20	16
BR2N_10	19	19	19	16
BR2N_30	15	17	19	17

Le tableau témoigne d'une évolution de la richesse floristique (nombre d'espèce) dans chaque relevé. La tendance est à la baisse malgré de fortes oscillations inter-annuelle.

La mise en place des modalités de broyage les premières années ne semblent pas contribuer à une augmentation ou une diminution de la richesse floristique.

Evolution des taux de recouvrement



Tableau 3 : Evolution des taux de recouvrement (%) par relevé au cours des années

Relevé	Recouvrement	2018	2020	2021	2022
BR1N_10	Recouvrement total	100	99,5	99	97
	Recouvrement de la strate herbacée	99	98	98	97
	Recouvrement de la strate bryophytique	10	5	4	2
BR1N_30	Recouvrement total	100	99,5	99	97
	Recouvrement de la strate herbacée	99	99	99	97
	Recouvrement de la strate bryophytique	2	0,5	0,5	0,5
BR2N_10	Recouvrement total	100	95	98	97
	Recouvrement de la strate herbacée	99	95	97	97
	Recouvrement de la strate bryophytique	1	0,1	1	1
BR2N_30	Recouvrement total	100	99,5	99	97
	Recouvrement de la strate herbacée	99	99	99	97
	Recouvrement de la strate bryophytique	2	0,5	0,5	0,5

Le tableau illustre l'évolution des recouvrements de chaque strate (recouvrement total, herbacée et bryophytique).

L'évolution des recouvrements est homogène dans toutes les modalités de gestion et milieux : il diminue.

Plusieurs observations expliquent la régression du taux de recouvrement de la strate herbacée :

-  Mise à nue du sol lié au piétinement des bovins.
-  Recouvrement de de la végétation par des excréments des bovins.

La diminution de la strate bryophytique (à l'image du relevé BR1N_10) est marquée. Elle est probablement liée à la gestion, notamment au pâturage : l'espace créé au sol dans des conditions de perturbations « légères » est favorable aux trachéophytes qui gagnent de l'espace au sol au profit des bryophytes (concurrence).

Analyse de l'indice de Jaccard

L'indice de Jaccard permet de mesurer la distance entre deux relevés en ce basant sur les espèces communes et différentielles. La formule de calcul est la suivante :

$$J = N_c / (N_1 + N_2 - N_c).$$

N_c : taxon commun aux deux relevés, N_1 : nombre de taxon du 1er relevé, N_2 : nombre de taxon du second relevé.

L'indice de Jaccard est compris entre 0 (pas de taxon commun) et 1 (liste de taxon identique).

Tableau 4 : Evolution de l'indice Jaccard entre les relevés au cours des années

Relevé	Année comparée			
	2018/2020	2020/2021	2021/2022	2018/2022
BR1N_10	0,68	0,61	0,69	0,57
BR1N_30	0,79	0,75	0,71	0,67
BR2N_10	0,81	0,90	0,75	0,59
BR2N_30	0,75	0,59	0,90	0,83

L'évolution des indices de Jaccard montre une évolution des communautés au cours du temps (comparaison des années 2018/2020 ; 2020/2021 et 2021/2022). La comparaison des années 2018/2022 montre que plus le pas de temps est grand entre 2 années, plus les relevés sont différents. Ces différences sont liées à des disparitions d'espèces ou des apparitions d'espèces.

Analyse des cortèges

L'analyse des apparitions et disparitions d'espèces ne permet pas de mettre en avant des phénomènes particuliers (ou alors à la marge et de manière très ponctuelle et qui n'est en aucun cas représentatif d'une généralité). L'hypothèse initiale était d'observer un glissement des communautés de mégaphorbiaies vers des communautés de prairies pâturées.

En revanche, le taux de recouvrement de certaines espèces témoigne de l'effet direct de la gestion. En effet, *Juncus effusus*, *Juncus acutiflorus*, *Molinia caerulea*, *Lotus pedunculatus*, *Agrostis canina* et *Scutellaria minor* évoluent dans leurs fréquences d'occurrences et dans l'occupation de l'espace.

Ainsi, *Juncus effusus* et *Molinia caerulea* régressent fortement après le broyage. Les taux de recouvrement ne permettent pas de dire si la modalité de 1 ou 2 broyages est plus impactante (la comparaison de 4 relevés ne permet pas de définir des tendances fiables).

A l'inverse, des espèces comme *Juncus acutiflorus*, *Lotus pedunculatus*, *Agrostis canina* et *Scutellaria minor* voient leur recouvrement largement augmenter après le broyage. Leurs recouvrements diminuent après l'arrêt du broyage au profit de *Juncus effusus* et *Molinia caerulea*.

La mise en place des mesures de gestion a entraîné la régression de certaines espèces des cariçaies hautes (caractérisée par une certaine forme de stabilité et une évolution lente) comme *Carex rostrata* ou encore *Scutellaria galericulata*.

Hormis *Scutellaria minor*, plante typique de milieux humides et ouverts que peut créer un pâturage extensif, qui progresse de manière fine dans les relevés, il n'y a pas de tendance nette observée. En effet, les différences sont relativement minimales entre les relevés.

Synthèse

La mise en place de la gestion par broyage et pâturage de la zone a eu des conséquences nettes sur la végétation. En effet, des espèces de grandes tailles qui structure l'habitat ont réagi presque instantanément au broyage (régression de *Juncus effusus* et *Molinia caerulea*). Cette régression c'est opéré au profit d'espèce de plus petites taille comme *Juncus acutiflorus*, *Lotus pedunculatus*, *Agrostis canina* et *Scutellaria minor*. Des espèces caractéristiques de milieux stables et non perturbés ont régressées (*Carex rostrata* et *Scutellaria galericulata*).

La distance proposée par l'indice de Jaccard montre une modification des communautés dans le temps. Cette modification est principalement liée à la régression locale de la richesse floristique (à l'échelle de certain de relevé).

L'évolution des recouvrements des différentes strates montre l'impact direct du pâturage : la strate bryophytique régresse au profit de la strate herbacée. Ce phénomène est directement lié à une concurrence plus accrue des trachéophytes pour les ressources du milieu (lumière notamment).

5. SYNTHÈSE GÉNÉRALE

La mise en place des mesures de broyage et de pâturage a eu un effet rapide sur la végétation. Cet effet c'est traduit par une réduction importante de *Juncus effusus*. La méthode des points contacts témoigne de l'efficacité de la gestion par broyage annuel ou bi-annuel.

Cette méthode montre aussi que l'arrêt de la gestion a un effet direct sur la dynamique de *Juncus effusus*. Les précipitations annuelles semblent importantes dans la dynamique de l'espèce. Il est difficile de quantifié le poids de ces deux facteurs. La gestion reste cependant prédominante sur la dynamique de l'espèce.

Les relevés phytosociologiques réalisés montrent que la gestion a un effet sur le jonc diffus (avec une précision bien moindre) mais aussi sur d'autres espèces structurantes comme la Molinie bleue.

La régression de ces deux espèces s'effectue au profit de trachéophytes de petite taille.

L'évolution des cortèges est principalement marquée par une baisse de la richesse floristique (qui ne concerne pas tous les relevés). Les tendances d'évolution des espèces sont faibles, il n'y a pas de tendance qui se dégage nettement (progression de groupes fonctionnels liée aux pâture, etc).

Annexe 1 : Relevés phytosociologiques

Relevé BR1N_10

Date relevé	27/08/2018	27/07/2020	21/09/2021	17/08/2022
Observateur	E. Federoff	E. Federoff	L. BERROD	L. BERROD
Recouvrement total	100	99,5	99	97
Recouvrement de la strate herbacée	99	98	98	97
Recouvrement de la strate bryophytique	10	5	4	2
Richesse spécifique	16	16	13	9
<i>Agrostis canina</i> L., 1753	2	3	3	2
<i>Angelica sylvestris</i> L., 1753		+		
<i>Carex echinata</i> Murray, 1770	+	+	i	
<i>Carex leporina</i> L., 1753	+	+	i	r
<i>Carex nigra</i> (L.) Reichard, 1778	+	+	1	
<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop., 1772	i			
<i>Epilobium palustre</i> L., 1753	+	i		
<i>Festuca rubra</i> L., 1753		+		
<i>Galium uliginosum</i> L., 1753		i		
<i>Holcus lanatus</i> L., 1753	+	+	+	r
<i>Juncus acutiflorus</i> Ehrh. ex Hoffm., 1791	2	2	3	1
<i>Juncus effusus</i> L., 1753	4	3	2	4
<i>Lotus pedunculatus</i> Cav., 1793	+	1	1	1
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench, 1794			i	
<i>Poa trivialis</i> L., 1753	+	+	+	
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch., 1797	+			
<i>Ranunculus flammula</i> L., 1753	+	+	+	r
<i>Salix x multinervis</i> Döll, 1858	+	+		
<i>Scutellaria galericulata</i> L., 1753	1			
<i>Scutellaria minor</i> Huds., 1762			i	r
<i>Viola palustris</i> L., 1753	+	+	+	+

Relevé BR1N_30

Date relevé	27/08/2018	27/07/2020	21/09/2021	17/08/2022
Observateur	E. Federoff	E. Federoff	L. BERROD	L. BERROD
Recouvrement total	100	99,5	99	97
Recouvrement de la strate herbacée	99	99	99	97
Recouvrement de la strate bryophytique	2	0,5	0,5	0,5
Taxon	19	15	20	16
<i>Agrostis canina</i> L., 1753	3	3	2	2
<i>Angelica sylvestris</i> L., 1753	i		i	
<i>Carex demissa</i> Hornem., 1806	i	i	r	r
<i>Carex echinata</i> Murray, 1770	+	+	r	r
<i>Carex leporina</i> L., 1753	+		+	+
<i>Carex nigra</i> (L.) Reichard, 1778	i	+	r	r
<i>Carex rostrata</i> Stokes, 1787			r	
<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop., 1772	i	+	+	
<i>Epilobium palustre</i> L., 1753	i			
<i>Galium uliginosum</i> L., 1753	+	+	i	+
<i>Holcus lanatus</i> L., 1753	+	1	1	+
<i>Juncus acutiflorus</i> Ehrh. ex Hoffm., 1791	2	2	3	1
<i>Juncus effusus</i> L., 1753	3	1	1	3
<i>Lotus pedunculatus</i> Cav., 1793	1	3	1	1
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L., 1753	i			
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench, 1794	3	2	2	4
<i>Poa trivialis</i> L., 1753	+	+	+	
<i>Ranunculus flammula</i> L., 1753	+	1	+	+
<i>Rumex acetosa</i> L., 1753	+	+	r	r
<i>Salix cinerea</i> L., 1753			i	
<i>Succisa pratensis</i> Moench, 1794				r
<i>Taraxacum</i> groupe ruderalia			1	i
<i>Viola palustris</i> L., 1753	i	+	r	r

Relevé BR2N_10

Date relevé	27/08/2018	27/07/2020	21/09/2021	17/08/2022
Observateur	E. Federoff	E. Federoff	L. BERROD	L. BERROD
Recouvrement total	100	95	98	97
Recouvrement de la strate herbacée	99	95	97	97
Recouvrement de la strate bryophytique	1	0,1	1	1
Richesse spécifique	19	19	19	16
<i>Agrostis canina</i> L., 1753	2	3	3	2
<i>Carex echinata</i> Murray, 1770	+	+	r	r
<i>Carex leporina</i> L., 1753		i	r	2
<i>Carex nigra</i> (L.) Reichard, 1778	+	+	1	r
<i>Carex panicea</i> L., 1753	+	+	r	+
<i>Carex rostrata</i> Stokes, 1787	+	+		
<i>Comarum palustre</i> L., 1753	1	1	1	1
<i>Epilobium palustre</i> L., 1753	i		i	
<i>Festuca filiformis</i> Pourr., 1788	+	+	+	+
<i>Galium palustre</i> L., 1753	i	i	i	r
<i>Galium uliginosum</i> L., 1753	i	i	i	
<i>Holcus lanatus</i> L., 1753	+	+	r	1
<i>Juncus acutiflorus</i> Ehrh. ex Hoffm., 1791	2	3	3	2
<i>Juncus effusus</i> L., 1753	4	2	2	3
<i>Lotus pedunculatus</i> Cav., 1793	+	1	1	+
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench, 1794	1	r	1	
<i>Poa trivialis</i> L., 1753				r
<i>Ranunculus flammula</i> L., 1753	+	+	i	+
<i>Salix cinerea</i> L., 1753	+	+	i	
<i>Scutellaria galericulata</i> L., 1753	+			
<i>Scutellaria minor</i> Huds., 1762		i	r	r
<i>Viola palustris</i> L., 1753	+	+	1	r

Relevé BR2N_30

Date relevé	10/07/1905	12/07/1905	13/07/1905	14/07/1905
Observateur	E. Federoff	E. Federoff	L. BERROD	L. BERROD
Recouvrement total	100	99,5	99	97
Recouvrement de la strate herbacée	99	99	99	97
Recouvrement de la strate bryophytique	2	0,5	0,5	0,5
Richesse spécifique	15	17	19	17
<i>Agrostis canina</i> L., 1753	3	3	2	2
<i>Angelica sylvestris</i> L., 1753	i		i	
<i>Carex echinata</i> Murray, 1770	+	r	r	r
<i>Carex leporina</i> L., 1753	+		+	+
<i>Carex nigra</i> (L.) Reichard, 1778	i	i	r	r
<i>Carex rostrata</i> Stokes, 1787			r	
<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop., 1772	+	+	+	+
<i>Epilobium palustre</i> L., 1753		i		
<i>Galium uliginosum</i> L., 1753	+	+	i	+
<i>Holcus lanatus</i> L., 1753	+	1	1	+
<i>Juncus acutiflorus</i> Ehrh. ex Hoffm., 1791	2	2	3	1
<i>Juncus conglomeratus</i> L., 1753				+
<i>Juncus effusus</i> L., 1753	3	1	1	3
<i>Lotus pedunculatus</i> Cav., 1793	1	3	1	1
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L., 1753		i		
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench, 1794	3	2	2	4
<i>Poa trivialis</i> L., 1753	+	+	+	
<i>Ranunculus flammula</i> L., 1753	+	+	+	+
<i>Rumex acetosa</i> L., 1753	r	r	r	r
<i>Salix cinerea</i> L., 1753			i	
<i>Succisa pratensis</i> Moench, 1794			r	r
<i>Taraxacum</i> groupe ruderalia		1		i
<i>Viola palustris</i> L., 1753		r	r	r

POUR EN SAVOIR PLUS

www.cbnbp.mnhn.fr

Le Conservatoire botanique national du Bassin parisien est un service scientifique du Muséum national d'Histoire naturelle, agréé par le Ministère en charge de l'environnement sur les Régions Île-de-France et Centre-Val de Loire, ainsi que les Départements de Champagne-Ardenne (Région Grand Est) et de Bourgogne (Région Bourgogne-France-Comté).



5 MISSIONS D'INTÉRÊT GÉNÉRAL

Le CBN du Bassin parisien est un des membres fondateurs de la Fédération des Conservatoires botaniques nationaux. Il agit ainsi au sein d'un réseau de 12 CBN, coordonnés par l'Office français pour la Biodiversité. Dans ce cadre, le Conservatoire mène sur son territoire d'agrément 5 missions d'intérêt général au service de la flore, de la fonge et de leurs habitats :



Développer et améliorer
les connaissances



Contribuer à la gestion
conservatoire et à
la restauration écologique



Gérer et valoriser
les données



Conseiller à travers l'expertise
scientifique et technique



Informers, sensibiliser
et mobiliser

CONTACTS

DIRECTION

Directeur Frédéric HENDOUX

Directeur scientifique adjoint Sébastien FILOCHE

61 rue Buffon - 75005 Paris

01 40 79 35 54

cbnbp@mnhn.fr

DÉLÉGATION BOURGOGNE

Responsable Olivier BARDET

Maison du PNR du Morvan - 58230 Saint-Brissson

03 86 78 79 60

cbnbp-bourg@mnhn.fr

DÉLÉGATION CENTRE-VAL DE LOIRE

Responsable Jordane CORDIER

5 avenue Buffon - BP6407 - 45064 Orléans Cedex 2

02 36 17 41 31

cbnbp-cvl@mnhn.fr

DÉLÉGATION CHAMPAGNE-ARDENNE

Responsable François DEHONDT

30 Chaussée du Port - 51035 Châlons-en-Champagne

03 26 65 28 24

cbnbp-ca@mnhn.fr

DÉLÉGATION ÎLE-DE-FRANCE

Responsable Jeanne VALLET

61 rue Buffon - 75005 Paris

01 40 79 35 54

cbnbp-idf@mnhn.fr

PÔLE CONSERVATION

Responsable Philippe BARDIN

01 40 79 56 25

philippe.bardin@mnhn.fr

PÔLE PHYTOSOCIOLOGIE

Responsable Gaël CAUSSE

03 86 78 79 61

gael.causse@mnhn.fr

PÔLE SYSTÈME D'INFORMATION

Responsable Silvère CAMPONOVO

01 40 79 56 49

silvere.camponovo@mnhn.fr

CONTACT

Prénom NOM ou Raison sociale

Adresse postale

0X XX XX XX XX - email

www.cbnbp.mnhn.fr



**CONSERVATOIRE
BOTANIQUE NATIONAL
BASSIN PARISIEN**

MUSÉUM NATIONAL
D'HISTOIRE NATURELLE

