CONNAÎTRE

CONSERVER

ASSISTER

SENSIBILISER

NOTE DE SYNTHESE

Établissement public d'aménagement et de gestion de l'eau (EPAGE) Loire Lignon

Suivi de la reprise de la végétation suite à l'ensemencement du plan d'eau de Fay-sur-Lignon (Haute-Loire) – année 2020

Date(s) de terrain : juin 2020

Lieu d'inventaire : Fay-sur-Lignon

Rédaction : Colin HOSTEIN – novembre 2020

Diffusion : Emilie DARNE - Animatrice du SAGE Lignon du Velay et Natura 2000 – EPAGE Loire Lignon - 1 impasse du Forum de Corsac - 43 700 Brives-Charensac

INTRODUCTION

Suite à l'effacement du plan d'eau de Fay-sur-Lignon, un ensemencement des surfaces de sol nu a été planifié en 2017 pour éviter les processus érosifs et limiter la propagation des espèces envahissantes. L'assistance scientifique et technique de cette phase du projet a été confiée au Conservatoire botanique national du Massif central (CBN Massif central).

Ainsi en 2017, le CBN Massif central a accompagné l'EPAGE Loire Lignon pour l'ensemencement du site (DESCHEEMACKER 2017).

En 2018, le CBN Massif central a mis en place un dispositif de suivi de la reprise de la végétation (HOSTEIN 2019).

En 2019, le CBN Massif central a réalisé le suivi de la reprise de la végétation et son évolution (HOSTEIN 2019).

En 2020, après deux saisons de végétation, le CBN Massif central a continué de suivre l'évolution du cortège floristique afin de mesurer les conséquences de l'ensemencement et de mieux cerner les processus et la dynamique de cicatrisations naturelles.

L'état des lieux dressé dans cette note de synthèse permet d'identifier les modalités écologiques et temporelles de cette dynamique de végétation afin de guider au mieux la commune de Fay-Sur-Lignon, futur gestionnaire du site. Les résultats obtenus permettront d'évaluer la pertinence de la technique d'ensemencement mise au point par le l'EPAGE Loire Lignon.

Conservatoire botanique national du Massif central

Siège & antenne Auvergne
Le Bourg
43230 CHAVANIAC-LAFAYETTE
Téléphone : 04 71 77 55 65
Télécopie : 04 71 77 55 74
Courriel : conservatoire.siege@cbnmc.fr
Site Internet : www.cbnmc.fr

Antenne Limousin
SAFRAN
2, avenue Georges Guingouin
CS80912 - Panazol
87017 LIMOGES Cedex 1
Téléphone : 05 55 77 51 47

Antenne Rhône-Alpes
Maison du Parc
Moulin de Virieu - 2, rue Benaÿ
42410 PÉLUSSIN
Téléphone : 04 74 59 17 93

RAPPEL DES OBJECTIFS

Le suivi de la végétation faisant suite à la réhabilitation du plan d'eau de Fay-sur-Lignon, s'inscrit pleinement dans le processus d'amélioration des qualités du site de cet ancien plan d'eau.

La technique d'ensemencement mise en place devait éviter l'apparition de nouvelles problématiques environnementales tout en préservant les qualités naturelles du site. Cette intention a été détaillée dès la phase de planification des travaux sous forme d'hypothèses[1].

Les modalités du suivi ont été pensées pour permettre la validation de ces hypothèses et ainsi évaluer la pertinence des actions réalisées (HOSTEIN 2019). Toutefois, au regard de l'aspect novateur du projet, le suivi devra également permettre d'étudier les processus naturels engendrés par l'ensemencement pour orienter la future gestion du site.

Après trois saisons de végétation, la méthode déployée permet plusieurs niveaux d'analyse :

- signaler l'apparition d'espèces exotiques envahissantes ;
- préciser les modalités de reprise de la végétation ;
- estimer l'évolution du recouvrement de la végétation.

Enfin, cette année marque également la fin d'un cycle. Après trois années de libre évolution, la commune de Fay-sur-Lignon a planifié avec un éleveur, la mise en place d'un pâturage ovin extensif au cours de l'été 2020. Cette mesure découle de la volonté de la commune de Fay-sur-Lignon et de l'EPAGE Loire Lignon[2] de conserver sur le site des végétations à fort potentiel écologique (HOSTEIN 2019) tout en favorisant l'accueil du public.
Ce nouveau paramètre va affecter de façon importante la dynamique de végétation. Il sera nécessaire de repenser les modalités, les objectifs et la périodicité des prochains suivis. Ces points seront abordés à la fin de cette note de synthèse.

RESULTATS

1. Présentation des placettes

Il est utile de rappeler que les placettes de suivi n° 1, 2, 3 et 4 ont été concernées par un ensemencement issu de prairies de fauches proches du site. La placette n° 5, non concernée par cet ensemencement, témoigne d'une végétalisation spontanée dans des conditions écologiques similaires. Précisons que chacune de ces placettes se situe sur des remblais déposés suite aux travaux de restauration de l'ancien plan d'eau. La comparaison entre ces 5 placettes doit permettre d'évaluer l'efficacité du protocole d'ensemencement déployé sur le site.
Les placettes n° 6 et 7 également n'ont pas été ensemencées. Elles se situent dans des contextes plus hygrophiles et La végétation s'est développée sur les anciens limons du plan d'eau. Leur suivi permet de réaliser un monitoring d'une végétalisation spontanée dans des secteurs peu perturbés par les travaux de restauration et riche d'un stock important de semences naturelles.

1 Rappel des hypothèses ayant défini les modalités du suivi :

- L'ensemencement permettra une bonne couverture du sol ce qui limitera les éventuels processus érosifs qui sont nuisibles à la bonne qualité du cours d'eau et aux nombreuses espèces patrimoniales qu'il héberge.
- L'ensemencement permettra de limiter la propagation d'espèces exotiques envahissantes. Celles-ci affectionnent particulièrement les espaces sans végétation leur permettant ainsi de s'installer rapidement sans devoir concurrencer d'autres espèces.

2 Le SICALA devient l'EPAGE Loire Lignon en novembre 2019

2. Les espèces exotiques envahissantes

Après trois années d'observations floristiques, aucune espèce exotique envahissante n'est listée au sein des placettes de suivi (Annexe 1). Ce constat a pu être vérifié également lors de plusieurs traversées du site.

3. Les modalités de reprise de la végétation détaillées par stratégies écologiques[3]

3.1. Successions végétales et processus de cicatrisation

Le suivi permet d'observer la première étape de la résilience d'un milieu herbacé illustré par la phase de cicatrisation de la végétation suite à l'assèchement du plan d'eau de Fay-sur-Lignon.
La multiplicité des contextes observés au niveau des placettes (limons, remblais ensemencés et remblais non ensemencés) illustre trois types de succession végétale où la cicatrisation de la végétation ne présentera pas les mêmes spécificités.

1. La succession allogénique[4] primaire :
   Elle a lieu sur la parcelle de suivi n°5 au niveau de remblais très pauvres en stock de graines. Cette succession est dans un premier temps très favorable aux espèces pionnières capables de produire et de disséminer un nombre important de semences (espèces rudérales et annuelles). C'est l'exemple même d'une situation à risque pour l'installation d'espèces exotiques envahissante. Progressivement des espèces plus compétitrices dans l'utilisation des ressources abiotiques et caractéristiques des pelouses, des prairies et des ourlets vont dominer.

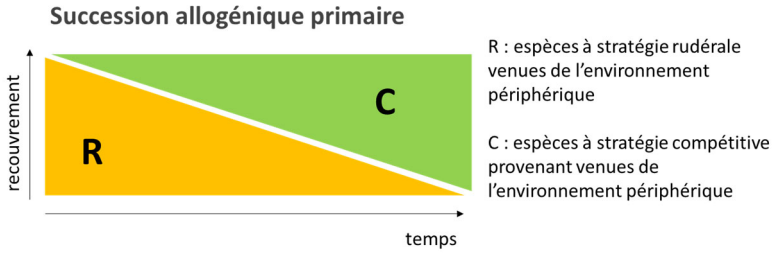


Fig.1 – Schéma présentant le chevauchement dans le temps des stratégies rudérale et compétitive lors d'une succession allogénique primaire

3 L'approche par stratégie écologique est inspirée par la stratégie C-S-R (espèces compétitives – espèces tolérantes au stress – espèces rudérales) développée par J. P. Grime (GRIME 1977).
4 L'asséchement du plan d'eau et le terrassement, en tant que paramètres extérieur à l'écosytème, détermine le caractère allogénique de la succession.

2. La succession allogénique primaire dirigée :
   Elle a lieu sur les parcelles de suivi n°1, 2, 3 et 4 au niveau de remblais très pauvres en stock de graines. Dans ce cas l'ensemencement vise à accélérer la résilience des milieux herbacés grâce à un apport de graine d'espèces compétitrices issues de prairies sources. Cet apport a pour objectifs supplémentaires :
   - d'assurer une bonne couverture du remblai ;
   - de limiter l'installation d'espèce pionnières.

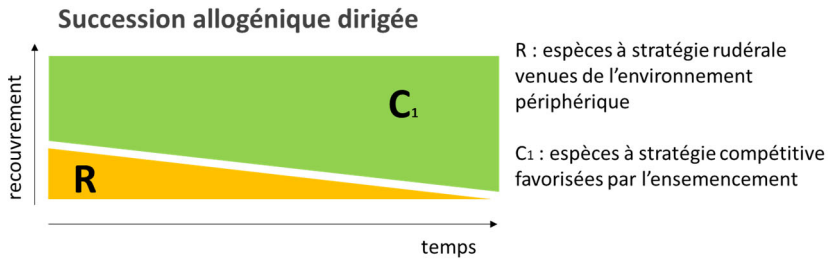


Fig.2 – Schéma présentant le chevauchement dans le temps des stratégies rudérale et compétitive lors d'une succession allogénique dirigée

3. La succession allogénique secondaire :
   Elle a lieu sur les parcelles de suivi n°6 et 7 au niveau des limons déjà fortement enrichis en stocks de graines. Cette succession favorise l'expression du stock grainier en place et déjà adapté aux conditions stationnelles. Du fait d'une situation pédologique favorable, la succession secondaire est plus rapide qu'une succession primaire.

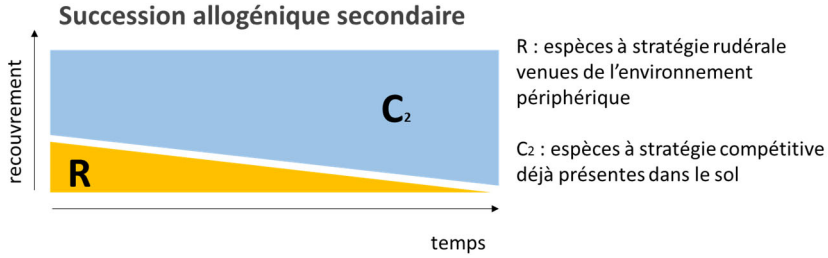


Fig.3 – Schéma présentant le chevauchement dans le temps des stratégies rudérale et compétitive lors d'une succession allogénique secondaire

Cette vision théorique essaiera d'être vérifiée par l'analyse des données. Les espèces seront, dans ce but, regroupées selon leur stratégie écologique au sein de formations végétales.

3.2. Les tendances observées

Au niveau des remblais (qui correspondent à un horizon pédologique inférieur d'altération minérale) où les semences naturelles sont naturellement rares, la végétalisation du sol nu se caractérise par un processus de cicatrisation favorisant largement les espèces rudérales et annuelles provenant des secteurs périphériques. Cette première phase est propice à l'implantation d'espèces exotiques envahissantes généralement très dynamiques dans ce type de situation.

Si aucune espèce exotique envahissante n'a été notée, il est important de préciser que le site se situe dans un contexte encore bien préservé par cette problématique.

Rappelons que la végétalisation du site devait, en laissant moins de place à la stratégie des espèces rudérales, limiter le risque d'implantation de ces espèces. L'évaluation de cet objectif permettra de juger du bien-fondé de la technique.

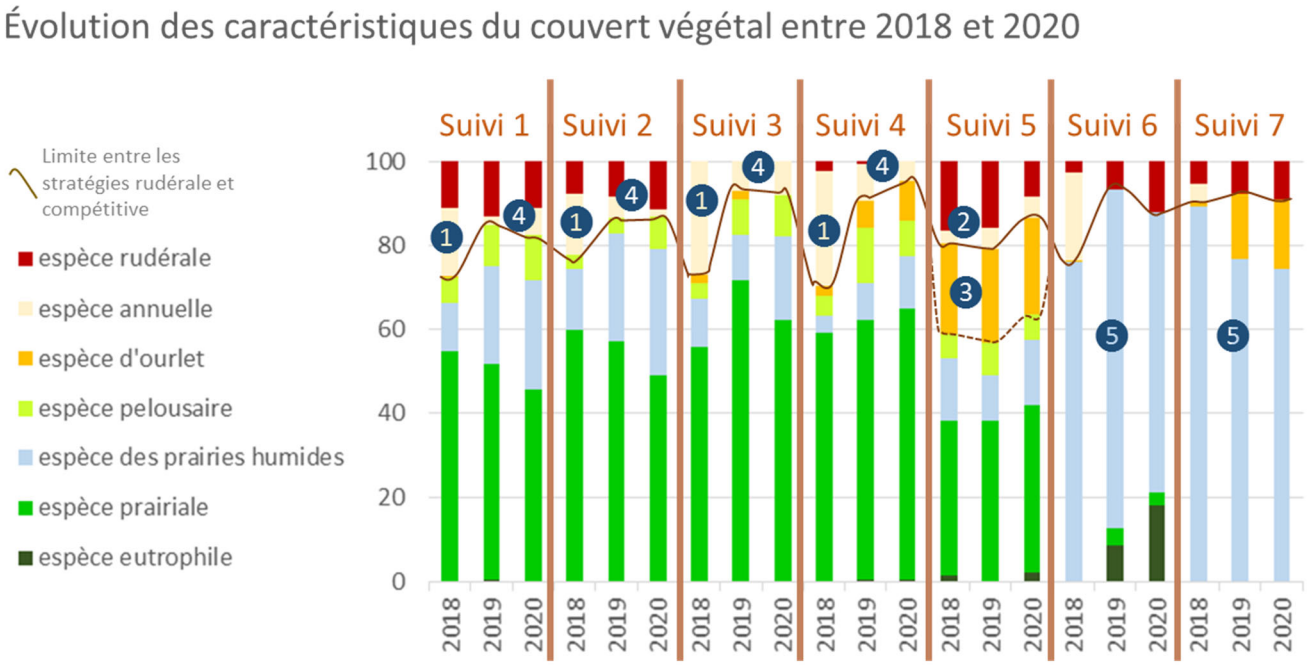


Fig.4 – Les modalités de reprise de la végétation distinguant la stratégie compétitive (espèce d'ourlet – pelousaire – des prairies – eutrophile) de la stratégie rudérale/annuelle

❶ Au niveau des placettes de suivi n°1, 2, 3 et 4, concernées par l'ensemencement, la stratégie rudérale est fortement limitée dès la seconde année. La dynamique des espèces annuelles est l'origine de ce constat : *Bromus hordeaceus* et *Capsella bursa-pastoris* sont les deux espèces de cette catégorie à avoir fortement régressé entre la première et la deuxième année.
Il est possible de remarquer que ce processus est plus sensible au niveau des placettes de suivi n°3 et 4 situées toutes deux en contexte mésophile alors que les placettes n°1 et 2 sont-elles situées dans un contexte mésohygrophile (plus humide).
Pour information, la dynamique des espèces annuelles sur la placette de suivi n°6 a également fortement diminué. Ce constat concerne essentiellement l'espèce *Persicaria maculosa*.

❷ Sur la placette de suivi n°5, alors que la végétalisation est dans ce cas spontanée, la stratégie rudérale est plus lente à s'estomper.

❸ Sur la placette de suivi n°5, le cortège d'espèces d'ourlet particulièrement développé est composé, en majorité, de taxons de la classe des *Epilobietea angustifolii*, caractéristiques des ourlets forestiers. Ces espèces témoignent de processus de cicatrisation en contexte forestier caractéristique d'une succession secondaire. L'observation d'un tel cortège tendrait à montrer que la stratégie rudérale est encore plus prononcée sur cette placette qui n'a pas bénéficié d'ensemencement.

❹ Après une augmentation importante la première année, la stratégie compétitive se stabilise sur les placettes de suivi n°1, 2, 3 et 4. Il semblerait également que le cortège des espèces rudérales semble, une fois installé, moins enclin à diminuer que celui des espèces annuelles (placettes de suivi 1 et 2).

❺ Les stocks graniers qui étaient riches en espèces des milieux humides et en place dans les sédiments de l'ancien plan d'eau se sont exprimés dès la première année. Le recouvrement de ces espèces semble baisser certainement du fait des caractéristiques mésohygrophiles des placettes qui laissent s'installer des espèces mésophiles provenant de la périphérie du site.
Pour information, la présence de limons influe également sur le cortège des espèces eutrophiles, avec le fort développement d'*Urtica dioica* sur la placette 6.

L'analyse des caractéristiques du couvert végétal tend à montrer que l'ensemencement a bel et bien limité la stratégie rudérale. Si la technique peut être utilisée pour contrer ou limiter le risque d'implantation d'espèces exotiques envahissantes, elle pourrait toutefois se révéler insuffisante pour empêcher totalement l'installation de ces espèces dans des secteurs très infestés comme le montre l'installation d'espèces du cortège des rudérales au niveau des placettes de suivi ensemencées.

3.3. Le détail

La diversité spécifique a tendance à baisser en 2020, certainement du fait du recouvrement plus important de certaines espèces.
L'évolution du cortège sur les trois années montre des tendances particulières observées sur la majorité des placettes. Ces tendances sont certainement déterminées par les stratégies d'accessibilité aux ressources et les stratégies de reproduction des espèces.

Le résultat de l'analyse ci-dessous permet de dégager des caractéristiques intéressantes qui pourraient être utilisées dans divers objectifs de végétalisation. L'étude du cas de Fay-sur-Lignon a montré quelles espèces étaient capables de germer puis de préciser leur comportement dans le temps.
Ce résultat, consécutif à l'analyse d'un ensemencement par épandage de foin vert, peut être utilisé pour penser un mélange grainier couvrant adapté au contexte et contraintes locales. Cet objectif est actuellement porté par le CBN Massif central dans son programme Végétal Local ; programme qui devrait permettre de développer la culture de semences locales pour un meilleur respect de la biodiversité dans les projets d'aménagement et de végétalisation, lorsqu'une source de semence naturelle n'est pas disponible à proximité du site.

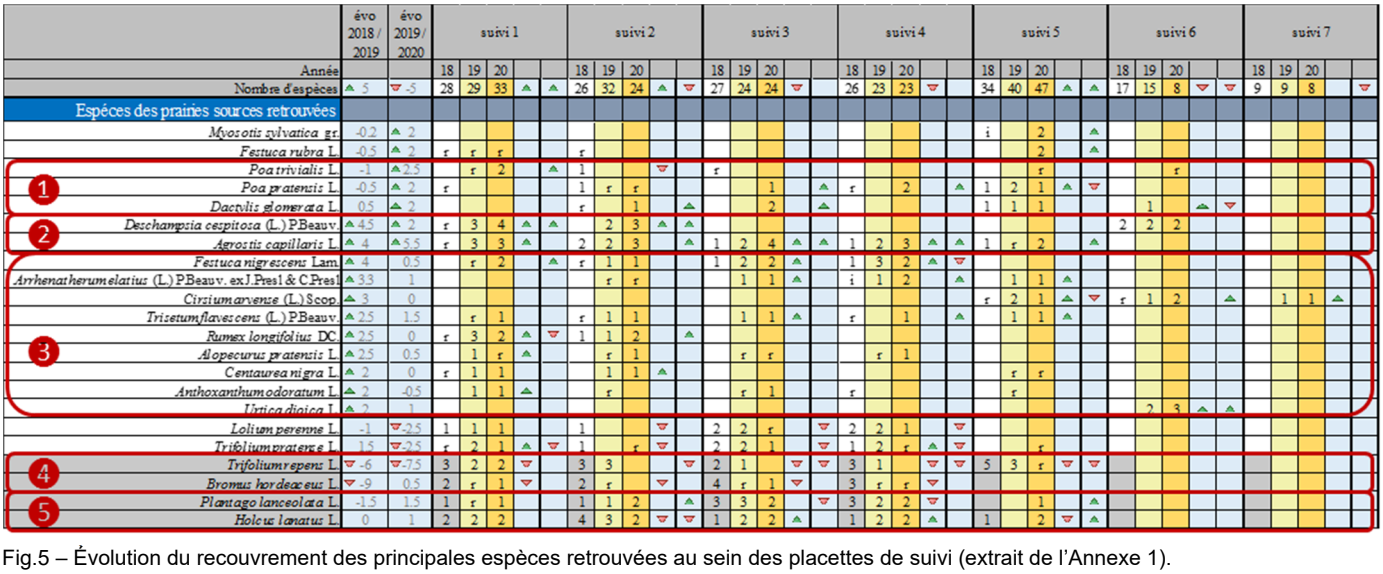


Fig.5 – Évolution du recouvrement des principales espèces retrouvées au sein des placettes de suivi (extrait de l'Annexe 1).

❶ Ces trois espèces de graminée (*Poa trivialis, Poa pratensis, Dactylis glomerata*) commencent à se développer au bout de la troisième année. Il est probable que la nature du remblai ne favorise pas ces espèces caractéristiques de prairies à sol épais.
Du fait de leur développement tardif, ce sont des espèces intéressantes à intégrer dans un mélange grainier.

❷ Ces deux espèces montrent une progression constante depuis la première année. Ces espèces cespiteuses plutôt discrètes la première année se retrouvent dominantes en 2020. *Agrostis capillaris* est adaptée au contexte mésophile alors que *Deschampsia cespitosa* se développe en contexte mésohygrophile.
Grâce à un pouvoir couvrant remarquable, ces espèces sont à intégrer en priorité dans un mélange grainier.

❸ L'ensemble de ces espèces se sont toutes développées dès la seconde année puis leur progression a ralenti la troisième année. Les espèces sont généralement faiblement couvrantes. On peut distinguer un groupe d'espèces plutôt rudérales (*Cirsium arvense*, *Rumex longifolius* et *Urtica Dioca*) d'un groupe d'espèce plutôt prairiales (*Arrhenatherum elatius, Trisetum flavescens, Alopecurus pratensis, Centaurea nigra* et *Festuca nigrescens*). Ce dernier groupe peut être considéré comme des espèces compagnes qu'il serait préférable d'ajouter dans un mélange grainier pour assurer plus de diversité.

❹ Ce sont des espèces qui se sont montrées extrêmement couvrantes la première année mais qui rapidement cèdent la place à d'autres. *Bromus hordeaceus*, espèce annuelle, devient anecdotique dès la seconde année. *Trifolium repens*, bien qu'hémicryptohpyte, s'illustre par un déclin rapide et devient quasi inexistant dès la

troisième année. Ces deux espèces ont une très bonne capacité de protection des sols nus et prépare le terrain pour des espèces plus compétitives. Pour ces qualités, elles doivent être intégrées dans un mélange grainier.

❺ Ces espèces, très couvrantes dès la première année, se maintiennent sans que leur recouvrement ne diminue. *Holcus lanatus* et *Plantago lanceolata* se sont montrés adaptées et compétitives dans ce type de conditions et sont à l'origine d'une couverture du sol rapide et pérenne. Ce sont deux espèces qui doivent intégrer un mélange grainier.

Certainement favorisées par un ensemencement à partir de prairies sources, les graminées révèlent avoir une place de premier plan de la reprise de la végétation. Toutefois, les résultats montrent également que d'autres dicotylédones, plus discrètes, sont également adaptées à ces conditions pionnières. L'étude de la placette témoin n°5, montre un groupe composé de *Knautia arvensis, Vicia cracca, Lathyrus pratensis, Silene Vulgaris, Cerastium fontanum, Galium mollugo* et *Stellaria graminea* qui apparaissent dès la première année et qui se maintiennent avec un recouvrement stable en 2020. Rappelons qu'en plus de cette capacité à couvrir rapidement le sol, ces espèces ont un intérêt écologique important pour la petite faune fréquentant les milieux herbacés ouverts.

Enfin, juste une remarque sur la présence de *Lolium multiflorum* (Ray-grass d'Italie) qui avait été semé sur différents secteurs. L'idée était que cette espèce annuelle à bisannuelle, pressentie comme mal adaptée aux conditions montagnardes locales, devait rapidement céder la place à un cortège composé d'espèces prairiales autochtones. Après trois ans, son recouvrement sur la placette n° 1 n'a pas évolué, *Lolium multiflorum* se retrouve toujours au niveau des secteurs semés. Il faut également préciser que cette espèce se retrouve fréquemment au niveau des terrasses alluviales d'Auvergne. Une implantation au bord de cours d'eau facilite sa naturalisation. L'utilisation de semence locale, type Végétal Local, dans ce type de contexte serait préférable.

4. Les modalités de reprise de la végétation en fonction de l'origine des espèces

La couverture végétale a augmenté pour les 4 placettes de suivi ensemencées, passant de 75 % de recouvrement par la végétation en 2018, à 85% de recouvrement en 2019 et finalement à 90 % en 2020. Précisons que les 3 placettes non ensemencées, en 2020, sont couvertes à 100%. Cette différence s'explique certainement par la faible rétention d'eau du remblai qui limite la reprise de la végétation au niveau des 4 placettes ensemencées.

Afin de mieux cerner l'impact de l'ensemencement, il est pertinent d'évaluer les changements induits sur la composition floristique des placettes. Pour cela, les 167 espèces observées sur l'ensemble des placettes ont été triées en fonction du lieu où ont été identifiés de possibles semenciers. Ce sont 4 groupes qui ont été distingués :

- Les espèces uniquement identifiées au niveau des prairies sources.
  Ce groupe représente 44 espèces soit 26% du total.
- Les espèces uniquement identifiées au niveau des milieux adjacents (l'inventaire n'est pas exhaustif, seuls une pelouse et un ourlet, soit les deux milieux herbacées dominants environnant le site, ont été échantillonnés).
  Ce groupe représente 35 espèces soit 20 % du total.
- Les espèces identifiées aussi bien dans les prairies sources que dans les milieux adjacents.
  Ce groupe représente 39 espèces soit 23 % du total.
- Les espèces identifiées pour la première fois uniquement au niveau des placettes de suivis. Ces espèces peuvent provenir des milieux adjacents qui n'ont pas été inventoriés de manière exhaustive ou plus éloignés mais également du stock grainier en place dans le sol et les limons de l'ancien plan d'eau.
  Ce groupe représente 49 espèces soit 29 % du total.

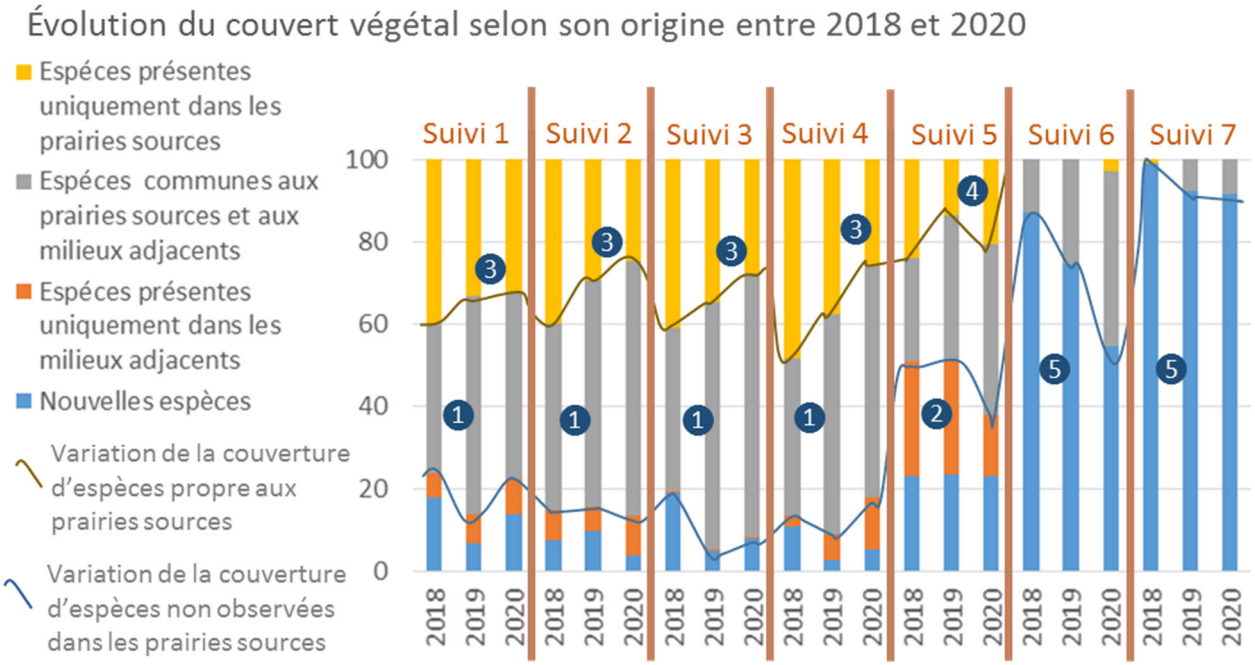


Fig.6 –Les modalités de reprise de la végétation en fonction de l'origine des espèces

❶ Les espèces identifiées au niveau des prairies sources, qu'elles soient uniquement inféodées à ces prairies ou qu'elles soient également présentes dans les milieux adjacents (gris + jaune), recouvrent à elles seules, la première année, 80 % de la surface des 4 placettes de suivi ensemencées.
Ce recouvrement, la deuxième et la troisième année, reste plus ou moins stable ou tend à augmenter légèrement.

❷ Les espèces identifiées au niveau des prairies sources, qu'elles soient uniquement inféodées à ces prairies ou qu'elles soient également présentes dans les milieux adjacents (gris + jaune), recouvrent, la première année, seulement 50 % de la surface de la placette de suivi test non ensemencée et située en contexte mésophile (non humide).
À partir de la troisième année le recouvrement tend à augmenter.
La comparaison des observations 1 et 2 montre que, pour les premières années, l'apport grainier apporté par l'ensemencement influence de façon notable le couvert végétal. L'ensemencement semble également limiter l'installation d'espèces des milieux adjacents.

❸ Au niveau des 4 placettes de suivis ensemencées, le recouvrement du cortège des espèces uniquement inféodées aux prairies de fauche sources diminue régulièrement.
Ce constat traduit que ces espèces, non observées dans les milieux adjacents, se montrent, dans l'ensemble, moins adaptées au site. Le choix des prairies sources par l'EPAGE Loire Lignon s'est révélé néanmoins judicieux car cette diminution est compensée par l'augmentation des espèces des prairies source également présentes dans les milieux adjacents.
Après trois années, les placettes 3 et 4 ont déjà une composition proche des prairies sources du secteur, ce qui leur assure une intégration rapide dans les écosystèmes locaux.

❹ La présence, dans la placette de suivi test non concerné par l'ensemencement, d'espèces uniquement identifiées au niveau des prairies sources laisse entrevoir deux possibilités :

- L'inventaire des milieux adjacents n'a pas permis de lister l'ensemble des espèces présentes à proximité du site.
- Les espèces ont une capacité de dispersion suffisamment élevée pour arriver sur le site. Rappelons qu'une des prairies sources est située à 200 mètres de la placette.

❺ La forte proportion d'espèces nouvelles dans les placettes de suivi n°6 et 7 est la conséquence de l'expression du stock grainier présent dans les limons de l'ancien plan d'eau.

5. Suivi photo et observations de la végétalisation des placettes de suivi







Placette de suivi 1 Fay-sur-Lignon © C. Hostein CBN Massif central

Placette de suivi 1





Caractéristiques de la placette

Ensemencement : oui
Perturbation : oui, en 2018, passage d'engins l'hiver suivant l'ensemencement
Humidité édaphique : mésohygrophile

Observations

La couverture du sol a augmenté au cours des trois années.
La hauteur de la végétation a également augmenté.
La dynamique des espèces est bien visible :

- 2018, *Trifolium repens* est très couvrant ;
- 2019, on remarque l'important développement de *Rumex longifolius ;*
- 2020, *Deschamptsia cespitosa*, adaptée aux conditions mésohygrophiles, marque la texture du couvert végétal.

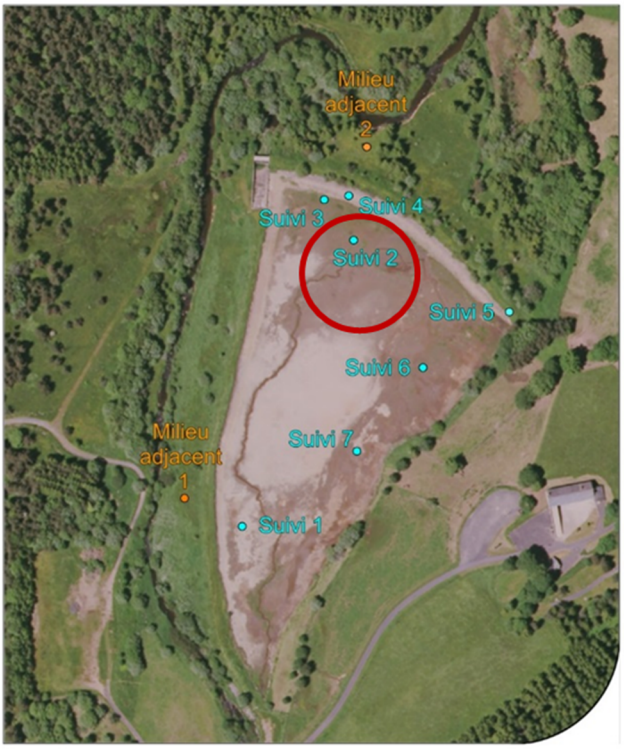






Placette de suivi 2 Fay-sur Lignon © C. Hostein CBN Massif central

Placette de suivi 2





Caractéristiques de la placette

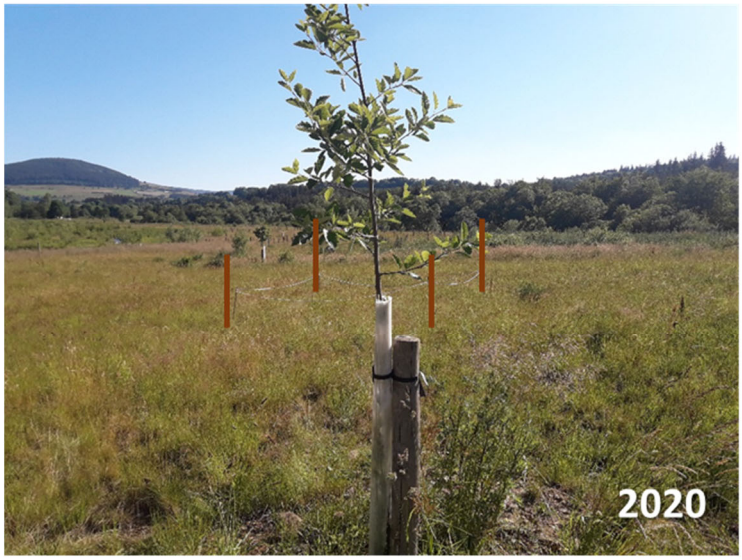
Ensemencement : oui
Perturbation : non
Humidité édaphique : mésohygrophile

Observations

La couverture du sol a augmenté au cours des trois années.
La hauteur de la végétation a également augmenté.

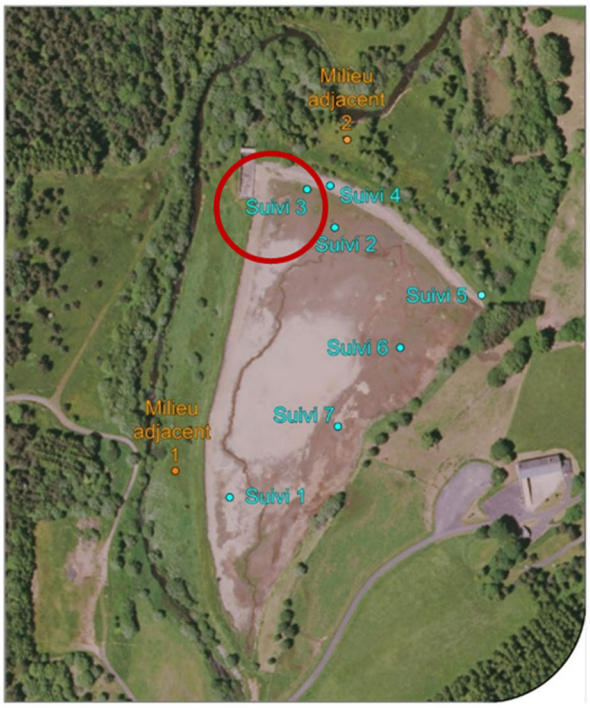






Placette de suivi 3 Fay-sur Lignon © C. Hostein CBN Massif central

Placette de suivi 3





Caractéristiques de la placette

Ensemencement : oui
Perturbation : non
Humidité édaphique : mésophile

Observations

La couverture du sol a augmenté au cours des deux premières années. Certainement du fait du stress hydrique estival, induit par la faible rétention d'eau du remblai , la couverture du sol a stagné en 2020.
La hauteur de la végétation a suivi la même évolution.

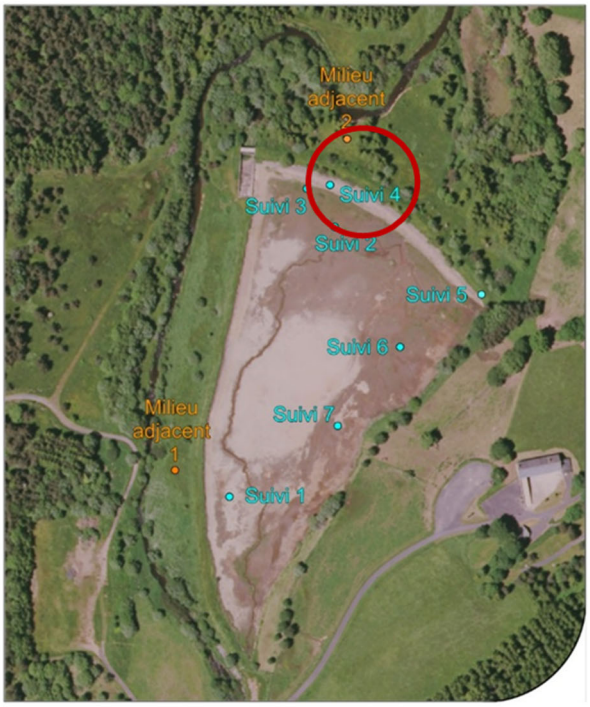






Placette de suivi 4 Fay-sur Lignon © C. Hostein CBN Massif central

Placette de suivi 4





Caractéristiques de la placette

Ensemencement : oui
Perturbation : non
Humidité édaphique : mésophile

Observations

La couverture du sol a augmenté au cours des deux premières années. Certainement du fait du stress hydrique estival, induit parla faible rétention d'eau du remblai , la couverture du sol a stagné en 2020.
La hauteur de la végétation a suivi la même évolution.

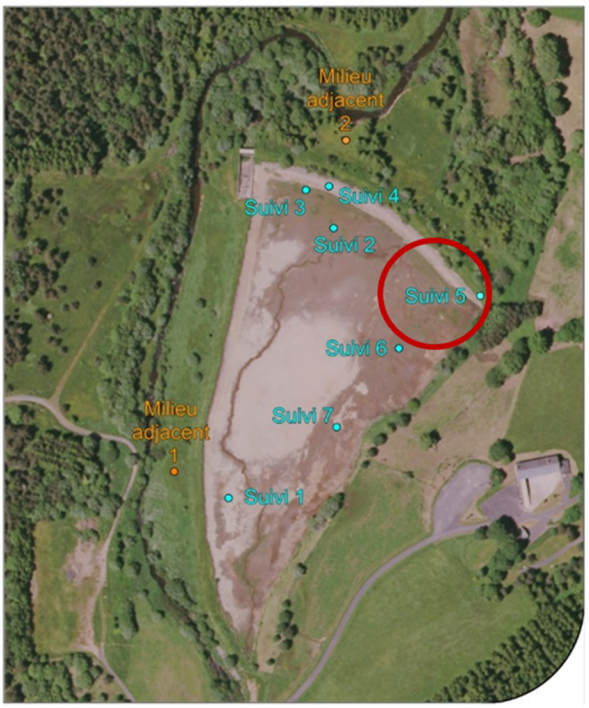






Placette de suivi 5 Fay-sur-Lignon © C. Hostein CBN Massif central

Placette de suivi 5





Caractéristiques de la placette

Ensemencement : non
Perturbation : oui, 2020 entretien à la débrousailleuse en bordure de la placette
Humidité édaphique : mésophile

Observations

La couverture du sol a augmenté au cours des trois années.
La hauteur de la végétation a également augmenté.

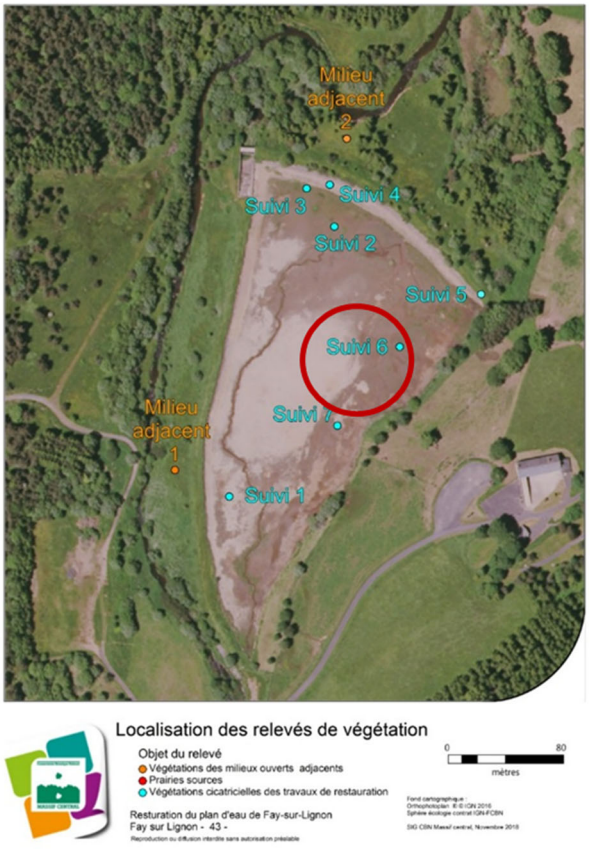
Placette de suivi 6







Placette de suivi 6 Fay-sur Lignon © C. Hostein CBN Massif central



Caractéristiques de la placette

Ensemencement : non
Perturbation : non
Humidité édaphique : mésohygrophile

Observations

La couverture du sol a augmenté entre les deux premières années. Cette évolution a entrainé la disparition de *Catabrosa aquatica*, espèce assez rare mais sans statuts, certainement présente au niveau de l'ancien plan d'eau.
La hauteur de la végétation a également augmenté avec la dominance de *Phalaris arundinacea* puis avec le développement important d'*Urtica dioica* la troisième année.

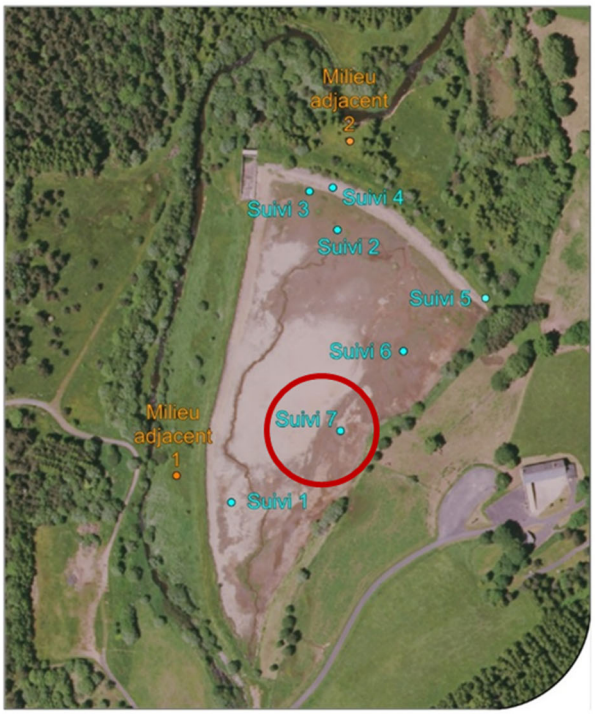






Placette de suivi 7 Fay-sur-Lignon © C. Hostein CBN Massif central

Placette de suivi 7





Caractéristiques de la placette

Ensemencement : non
Perturbation : oui, depuis 2020 le ponton du sentier traverse la placette de suivi. Un des marqueurs au sol est situé sous le ponton.
Humidité édaphique : mésohygrophile

Observations

La couverture du sol a augmenté entre les deux premières années. Depuis la troisième année, plusieurs saules prennent de la vigueur à proximité direct de la placette.
La hauteur de la végétation a également augmenté avec la dominance de *Phalaris arundinacea*.

6. La mise en place de la gestion du site

En surveillant les modifications des cortèges d'espèces, le suivi mis en place devait également permettre d'amorcer et d'orienter la gestion.
La bonne couverture de la végétation acquise au cours de ces trois années, la stabilisation de la dynamique cicatricielle constatée et l'apparition de plusieurs espèces de fourré ou de forêt pionnière (*Salix caprea, Cytisus scoparius, Pinus sylvestris*) annonçant une dynamique progressive de la végétation évoluant vers les stades forestiers, ont déterminé le début des actions de gestion. Elles consistent pour l'instant, en un pâturage ovin extensif visant à assurer le maintien des milieux ouverts. Ceci permettrait :

- d'assurer la présence d'habitats d'intérêt communautaire au sein des pelouses et des prairies du site qui, selon les attentes, devraient bénéficier d'une forte patrimonialité (HOSTEIN 2019) ;
- de garder une certaine attractivité pour les personnes fréquentant le site à des fins de détente et d'activités naturalistes.

7. Les perspectives

Le suivi mis en place avait pour vocation d'étudier la végétalisation de l'ancien plan d'eau de Fay-sur-Lignon. Les modalités (choix de la méthode par placette de suivi, l'emplacement des placettes, la périodicité des passages) a été défini par les hypothèses dans un contexte de libre évolution de la végétation.
La mise au pâturage, en intégrant un facteur supplémentaire influençant l'évolution de la végétation, ne permettra plus de suivre aussi finement les changements spontanés des cortèges et la dynamique cicatricielle. Pour cette raison, il ne semble plus pertinent de continuer à suivre les 7 placettes de suivis. Toutefois, comme nous venons de le voir, la gestion vise aussi certains objectifs en termes de végétations. Il faudra dans cas, énoncer clairement des hypothèses à vérifier et développer un nouveau protocole de suivi afin de les vérifier. Il est probable que les placettes ne soient pas, ou du moins pas dans leur intégralité, reprises pour remplir cet objectif.
Un futur suivi pourra permettre d'ajuster au mieux les préconisations de gestion suite aux évolutions constatées de la végétation.

CONCLUSION

L'analyse des données acquises depuis 2018 tend à valider les deux hypothèses ayant motivé le choix d'une technique d'ensemencement par foin vert élaborée par l'EPAGE Loire Lignon pour restaurer le site de l'ancien plan d'eau de Fay-sur-Lignon :

- Le fort pouvoir couvrant des espèces issues de l'ensemencement limite le risque d'érosion ;
- La propagation d'espèces exotiques envahissantes est évitée par la limitation de la dynamique cicatricielle spontanée.

Il est important de préciser également que la plus-value d'une telle technique dépasse largement le cadre de ces deux hypothèses :

- Comme l'a révélé l'analyse, la démarche permet une intégration environnementale rapide des surfaces ensemencées avec les écosystèmes voisins.
- Les innovations techniques développées par l'EPAGE Loire Lignon se sont révélées efficaces et pourront être reproduites dans de nombreux projets similaires.
- L'étude de la reprise de la végétation a permis de mesurer la réponse de plusieurs espèces pour obtenir une couverture rapide et pérenne du sol nu. Ces connaissances seront assurément utiles au CBN Massif central pour développer, au sein de son programme Végétal Local, des lots de semences adaptés pour la couverture d'un sol nu.

À partir de cette base, il s'agit maintenant de continuer les efforts pour que le site restauré de l'ancien plan d'eau de Fay-sur-Lignon puisse exprimer tout son potentiel environnemental. La prochaine étape, grâce à la mise en place d'une gestion adaptée, permettra de restaurer des habitats d'intérêt communautaire. Rappelons que cet objectif était un des leviers de ce singulier projet.

BIBLIOGRAPHIE

ANTONETTI Ph., BRUGEL É., KESSLER Fr., BARBE J.-P. & TORT M. 2006. - *Atlas de la flore d'Auvergne*. Conservatoire botanique national du Massif central, 984 p.

DESCHEEMACKER A. 2017 - *Renaturation du cours du Lignon à Fay-sur-Lignon, expérimentation autour de l'ensemencement d'une prairie naturelle.* Conservatoire botanique national du Massif central, 8 p.

GARGOMINY O., TERCERIE S., REGNIER C., RAMAGE T., DUPONT P., DASSZKIEWICZ P. & PONCET L. 2019. - *TAXREF v13, référentiel taxonomique pour la France : méthodologie, mise en œuvre et diffusion*. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Rapport Patrinat. 63 p.

GRIME J.P. 1977. *Evidence for the Existence of Three Primary Strategies in Plants and Its Relevance to Ecological and Evolutionary Theory,* The American Naturalist, vol.111, 1169-1194p.

HOSTEIN C. 2019 – *Suivi de de la reprise de la végétation suite à l'ensemencement du plan d'eau de Fay- sur-Lignon (Haute-Loire)* / SICALA, 15 p.

HOSTEIN C. 2019 – *Suivi scientifique de la dynamique végétale dans le cadre du projet de réensemencement du plan d'eau de Fay-sur-Lignon* / SICALA, 12 p.

HOSTEIN C. 2019 – *Suivi de de la reprise de la végétation suite à l'ensemencement du plan d'eau de Fay-sur-Lignon (Haute-Loire) – année 2019* / SICALA, 13p.

TISON J.-M. & FOUCAULT B. de (coords) 2014. - *Flora Gallica. Flore de France*. Biotope, Mèze, xx + 1196 p.

	évolution 2018 / 2019	évolution 2019 / 2020	suivi 1					suivi 2					suivi 3					suivi 4					suivi 5					suivi 6					suivi 7				
Observateurs			C.H.	C.H.	C.H.	Evo	Evo	C.H.	C.H.	C.H.	Evo	Evo	C.H.	C.H.	C.H.	Evo	Evo	C.H.	C.H.	C.H.	Evo	Evo	C.H.	C.H.	C.H.	Evo	Evo	C.H.	C.H.	C.H.	Evo	Evo	C.H.	C.H.	C.H.	Evo	Evo
Date			2018	2019	2020			2018	2019	2020			2018	2019	2020			2018	2019	2020			2018	2019	2020			2018	2019	2020			2018	2019	2020		
Nombre d'espèces	5	-5	28	29	33			26	32	24			27	24	24			26	23	23			34	40	47			17	15	8			9	9	8		
Strate herbacée																																				
Espéces des prairies sources retrouvées																																				
Myosotis sylvatica gr.	-0.2	2																				i		2												
Festuca rubra L.	-0.5	2	r	r	r			r																2												
Poa trivialis L.	-1	2.5		r	2			1					r											r												
Poa pratensis L.	-0.5	2	r					1	r	r					1			r		2			1	2	1					r						
Dactylis glomerata L.	0.5	2						r		1					2								1	1	1				1							
Deschampsia cespitosa (L.) P.Beauv.	4.5	2	r	3	4				2	3																		2	2	2							
Agrostis capillaris L.	4	5.5	r	3	3			2	2	3			1	2	4			1	2	3			1	r	2											
Festuca nigrescens Lam.	4	0.5		r	2			r	1	1			1	2	2			1	3	2																
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl	3.3	1							r	r				1	1			i	1	2				1	1											
Cirsium arvense (L.) Scop.	3	0																				r	2	1			r	1	2				1	1		
Trisetum flavescens (L.) P.Beauv.	2.5	1.5		r	1			r	1	1				1	1			r		1				1	1											
Rumex longifolius DC.	2.5	0	r	3	2			1	1	2																										
Alopecurus pratensis L.	2.5	0.5		1	r				r	1				r	r				r	1																
Centaurea nigra L.	2	0	r	1	1				1	1														r	r											
Anthoxanthum odoratum L.	2	-0.5		1	1				r					r	1			r						r												
Urtica dioica L.	2	1																										2	3							
Lolium perenne L.	-1	-2.5	1	1	1			1					2	2	r			2	2	1																
Trifolium pratense L.	1.5	-2.5	r	2	1			1		r			2	2	1			1	2	r					r											
Trifolium repens L.	-6	-7.5	3	2	2			3	3				2	1				3	1				5	3	r											
Bromus hordeaceus L.	-9	0.5	2	r	1			2	r				4	r	1			3	r	r																
Plantago lanceolata L.	-1.5	1.5	1	r	1			1	1	2			3	3	2			3	2	2					1											
Holcus lanatus L.	0	1	2	2	2			4	3	2			1	2	2			1	2	2			1		2											
Trifolium dubium Sibth.	-1.8	0	1					r	i	r			r																							
Veronica arvensis L.	-0.5	0						1	r	r			1	1	1			1	1	r					r											
Hypochaeris radicata L.	-0.5	-0.5	r	1	1			1	r	r			r					r						r												
Cerastium fontanum Baumg.	0.5	1	r	r	1			1	1	r			1	r	r			r	1	r				r	2											
Rumex acetosa L.	1.8	-0.5		1	1			i	r					r	r			r	1	1			r													
Silene dioica (L.) Clairv.	-1.5	0.5																r	r	i			2	r	1											
Taraxacum Ruderalia Kirschner,H.Øllg. & Stepanek sect.	-0.1	0		i															i	i			r													
Knautia arvensis (L.) Coult.	1.5	-1																					r	2	1											
Vicia cracca L.	0.5	0						r	1	1													1	1	1											
Lathyrus pratensis L.	0.3	1			1								i	r	r								1	1	1											
Silene vulgaris (Moench) Garcke	-0.2	0.5											i	r	r								1	r	1											
Tragopogon pratensis L.	0.8	-0.5											i		i				1	r																
Rhinanthus minor L.	-0.5	-1.5							r	r			2	1				r	r																	
Ranunculus acris L.	0	0							i	r								i																		
Myosotis arvensis Hill	-0.3	0																r	i																	
Cerastium arvense L.	0	0																i	i																	
Ranunculus repens L.	1.3	0.5	i	1	1																			r	1											
Festuca pratensis Huds.	-0.5	0						r																												
Polygonum amphibium L.	-0.2	0																															i			
Holcus mollis L.	0.5	0																				r	r	r												
Cynosurus cristatus L.	1	0		r	1									r																						
Achillea millefolium L.	1.2	1		i																			1	2												
Luzula campestris (L.) DC.	0.2	0																					i													
Crepis mollis (Jacq.) Asch.	0.2	0																					i													
Galium verum L.	0.2	0																					i													
Orobanche caryophyllacea Sm.	0.2	0																					i	i												
Espéces des milieux ouverts adjacents retrouveés																																				
Artemisia vulgaris L.	1	-1																				1	2	1												
Carex hirta L.	-0.8	1	r	i	1			1	r	1												r	r	1												
Elytrigia campestris (Godr. & Gren.) Kerguélen ex Carreras	0	-0.5			r			1	1	1												2	2	1												
Galium mollugo L.	1	-1																				3	4	3												
Lamium album L.	0	0																				r	r	r												
Malva moschata L.	-0.5	0																				r														
Stellaria graminea L.	1	-1																				1	2	1												
Lotus corniculatus L.	0.3	-0.5	i	1	1																	1	r													
Rumex acetosella L.	0.5	0	r	1	1																															
Vicia hirsuta (L.) Gray		0.5											i	i	i			r	r	1																
Cytisus scoparius (L.) Link	0.8	1																i	1	2																
Espéces mésophiles																																				
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.	-4.6	0	r					1	i				2	i				2	r	i																
Barbarea vulgaris R.Br.	-1.5	0.5	r		r			i										r	i				r													
Lolium multiflorum Lam.	0	0	1	1	1																															
Matricaria discoidea DC.	-0.2	0	i																																	
Rubus idaeus L.	-0.2	1	i																			1	1	2												
Stellaria media (L.) Vill.	0	0	i						i																											
Myosotis ramosissima Rochel	-0.2	0											i																							
Arenaria serpyllifolia L.	-0.2	0											i																							
Erodium cicutarium (L.) L'Hér.	-0.2	0											i																							
Leontodon autumnalis L.	0.8	0		1	1								i																							
Ranunculus bulbosus L.	-0.2	2											i		1					1																
Tussilago farfara L.	-0.5	0																															r			
Galeopsis tetrahit L.	-0.2	0																															i		i	
Epilobium angustifolium L.	0.8	-0.5											r	r						i		1	1	1									i	1	1	
Echium vulgare L.	-1	0																				1														
Myosotis sylvatica Hoffm.	0.5	-0.5																					r													
Scrophularia nodosa L.	0.8	0																				i	1	1												
Valeriana officinalis L. subsp. *sambucifolia* (J.C.Mikan ex Pohl) Celak.	0.8	0																				i	1	1												
Verbascum thapsus L.	-0.2	0																				i														
Viola arvensis Murray	0.8	0																i				1	2	2												
Espèces hygrophiles à mésohygrophiles																																				
Persicaria amphibia (L.) Gray	2.5	-3																									r	3								
Persicaria maculosa Gray	-4.8	0	r						i															4							r					
Mentha longifolia (L.) Huds.	-1	0	r						r				2	r	1							1	1	1				r								
Phalaris arundinacea L.	1.8	0	i					1	1	1												1	1	1			1	3	3			3	3	5		
Epilobium parviflorum Schreb.	-0.2	0.5											i									1		r			r	1	i				r			
Agrostis stolonifera L.	-1	0																									1									
Epilobium hirsutum L.	-1.5	-0.5																									2	r								
Catabrosa aquatica (L.) P.Beauv.	-0.5	0																									r									
Glyceria notata Chevall.	0.5	-1																									r	1								
Juncus articulatus L.	-1	0																									1									
Salix caprea L.	0.8	0																									i							1	1	
Epilobium tetragonum L.	1	1			1				r																		1	2	2			1	r	r		
Juncus effusus L.	1	-1																									2	3	2			5	5	3		
Rorippa palustris (L.) Besser	-0.5	0																									r									
Stellaria alsine Grimm	-0.2	0																									i									
Typha latifolia L.	1	-1																									2	3	2							
Carex vesicaria L.	-0.5	0																														1	r	r			
Espèces non retrouvées des prairies sources et milieux adjacents																																				
Aphanes arvensis L.	0	0																																		
Arabidopsis thaliana (L.) Heynh.	0	0																																		
Avenula pubescens (Huds.) Dumort.	0	0								r					r																					
Carduus nutans L.	0	0																																		
Carex leporina L.	0	0			r																			r												
Cirsium eriophorum (L.) Scop.	0	0																																		
Cirsium palustre (L.) Scop.	0	0																																		
Cirsium rivulare (Jacq.) All.	0	0																																		
Equisetum palustre L.	0	0																																		
Filipendula ulmaria (L.) Maxim.	0	0																																		
Galium debile Desv.	0	0																																		
Heracleum sibiricum L.	0	0																																		
Hypericum maculatum Crantz	0	0																																		
Myosotis annua Moench	0	0																																		
Polygonum bistorta L.	0	0																																		
Sanguisorba officinalis L.	0	0																																		
Saxifraga granulata L.	0	0																																		
Scirpus sylvaticus L.	0	0																																		
Veratrum album L.	0	0																																		
Veronica chamaedrys L.	0	0																						r												
Vicia sepium L.	0	0																						r												
Campanula lanceolata Lapeyr.	0	0																																		
Sanguisorba minor Scop.	0	0																																		
Koeleria macrantha (Ledeb.) Schult.	0	0																																		
Achillea ptarmica L.	0	0																																		

	évolution 2018 / 2019	évolution 2019 / 2020	suivi 1					suivi 2					suivi 3					suivi 4					suivi 5					suivi 6					suivi 7				
Observateurs			C.H.	C.H.	C.H.	Evo	Evo	C.H.	C.H.	C.H.	Evo	Evo	C.H.	C.H.	C.H.	Evo	Evo	C.H.	C.H.	C.H.	Evo	Evo	C.H.	C.H.	C.H.	Evo	Evo	C.H.	C.H.	C.H.	Evo	Evo	C.H.	C.H.	C.H.	Evo	Evo
Date			2018	2019	2020			2018	2019	2020			2018	2019	2020			2018	2019	2020			2018	2019	2020			2018	2019	2020			2018	2019	2020		
Cruciata laevipes Opiz	0	0																																		
Chaerophyllum aureum L.	0	0																																		
Galium pumilum Murray	0	0																																		
Genista sagittalis L.	0	0																																		
Heracleum sphondylium L. subsp. *sibiricum* (L.) Simonk.	0	0																																		
Hieracium lactucella Wallr.	0	0																																		
Myosotis scorpioides L.	0	0																																		
Phyteuma spicatum L.	0	0																																		
Valerianella locusta (L.) Laterr.	0	0																																		
Ajuga reptans L.	0	0																																		
Alchemilla coriacea Buser	0	0																																		
Alchemilla glaucescens Wallr.	0	0																																		
Alchemilla monticola Opiz	0	0																																		
Briza media L.	0	0																																		
Carlina vulgaris L.	0	0																																		
Chenopodium bonus-henricus L.	0	0																																		
Danthonia decumbens (L.) DC.	0	0																																		
Dianthus deltoides L.	0	0																																		
Dichoropetalum carvifolia (Vill.) Pimenov & Kljuykov	0	0																																		
Festuca filiformis Pourr.	0	0																																		
Festuca lemanii Bastard	0	0																																		
Geranium sylvaticum L.	0	0																																		
Hypericum perforatum L.	0	0																																		
Linum catharticum L.	0	0																																		
Pimpinella saxifraga L.	0	0																																		
Potentilla neumanniana Rchb.	0	0																																		
Prunella vulgaris L.	0	0																																		
Sedum rupestre L.	0	0																																		
Senecio vulgaris L.	0	0																																		
Stellaria holostea L.	0	0																																		
Taraxacum Erythrosperma (Lindb.f.) Dahlst. sect.	0	0																																		
Thymus pulegioides L.	0	0								r																										
Leucanthemum vulgare gr.	0	0													r									1												
Viola tricolor L. subsp. *saxatilis* (F.W.Schmidt) Arcang.	0	0																																		
Vicia segetalis Thuill.	0	0												i										r												
Espèces contactées pour la première fois en 2019																																				
Hieracium pilosella L.	0.5	0																					r													
Senecio sylvaticus L.	0.5	-0.5																											r							
Senecio viscosus L.	0.2	0							i																											
Lotus pedunculatus Cav.	0.7	0							i														r													
Galium aparine L.	0.2	0			r																			r					i							
Carex curta Gooden.	0.5	0																																r		
Poa annua L.	0.2	0		i																																
Espèces contactées pour la première fois en 2020																																				
Spergularia rubra (L.) J. & C.Presl		0			r																															
Polygonum aviculare L.		0			1																															
Pinus sylvestris L.		0																		i																
Geranium robertianum L.		0																						1												
Equisetum arvense L.		0																						i												