



La revue francophone sur les fourrages et les prairies

The French Journal on Grasslands and Forages

Cet article de la revue **Fourrages**,
est édité par l'Association Française pour la Production Fourragère

Pour toute recherche dans la base de données
et pour vous abonner :

www.afpf-asso.org



AFPF – Maison Nationale des Eleveurs – 149 rue de Bercy – 75595 Paris Cedex 12
Tel. : +33.(0)1.40.04.52.00 – Mail : contact@afpf-asso.fr

Association Française pour la Production Fourragère

Evaluation de l'état de conservation des habitats agropastoraux à partir de la méthode de cartographies d'habitats : l'exemple de la Vallée de Loue

E. Boucard¹, E. Cretin²

L'utilisation de cartographies d'habitats agropastoraux mobilisant la phytosociologie comme méthode d'étude permet de rendre compte de l'évolution des états de conservation des habitats agropastoraux et des pratiques agricoles sur un site donné. L'exemple en est donné sur la vallée de la Loue.

RÉSUMÉ

Des cartographies précises des habitats agropastoraux de ce site Natura 2000 ont été réalisées en 2017 et 2003. L'évolution de la végétation s'est traduite à deux niveaux : par une évolution du type de végétation (principalement une dégradation de l'état de conservation des prairies et pelouses sèches d'intérêt patrimonial) mais également de la typicité floristique au sein d'un même habitat (le plus souvent une accentuation de la mauvaise typicité floristique des groupements végétaux d'intérêt). L'intensification ou l'extensification des pratiques agropastorales ont un lien avec les évolutions observées. Les dispositifs agro-environnementaux successifs n'ont pas suffi pour préserver durablement ces habitats pastoraux.

SUMMARY

Evaluating the conservation of agropastoral habitats using a cartographic method: the example of the Loue Valley

By coupling the precise mapping of agropastoral habitats with a phytosociological research approach, we can examine temporal changes in agricultural practices and the conservation of agropastoral habitats for a given location. This study characterised the presence of different habitats and plant types over a 14-year period in the Loue Valley (part of the Natura 2000 network). There was a significant decline in the state of normal and dry grasslands of nature conservation interest; some improvement was seen but only over a small surface area. These patterns were influenced by the intensification or extensification of agropastoral practices. Successive agroenvironmental measures were not enough to sustainably preserve these agropastoral habitats.

1. Introduction

Depuis la mise en place des réseaux de conservation des espaces naturels, les gestionnaires cherchent à étudier et à évaluer l'état de conservation des milieux et notamment des habitats agropastoraux tels que les prairies.

Pour ce faire, différentes méthodes sont utilisées. L'une d'entre elles a été proposée par le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) pour rendre compte de l'état de conservation de ces milieux (MACIEJEWSKI *et al.*, 2015), notamment pour les sites Natura 2000 qui nécessitent d'être évalués tous les 10 ans.

D'autres méthodes utilisent la phytosociologie sigmatiste pour identifier les habitats et pour estimer leur état de conservation (BRAUN-BLANQUET *et al.*, 1952 ; GUINOCHE, 1973 ; GEHU et RIVAS-MARTINEZ, 1981).

La méthode phytosociologique repose sur l'analyse de relevés de végétations réalisés sur des placettes homogènes au sein d'un habitat, la communauté végétale étant considérée comme intégratrice des conditions de milieux et de fonctionnement du système. La phytosociologie sigmatiste propose une classification des communautés végétales terrestres organisées en classe > ordre > alliance > association. L'unité fondamentale en est l'association végétale qui correspond au type d'habitat élémentaire (BENSETTITI *et al.*,

AUTEURS

1 : Ingénieur écologue - botaniste phytosociologue, Agence Mosaïque Environnement, 111, rue du 1^{er} Mars 1943, F-69100 Villeurbanne ; agence@mosaique-environnement.com

2 : Chargé de mission Natura 2000, Syndicat mixte de la Loue, 1, rue Neuve, F-25290 Rurey ; smix.loue@wanadoo.fr

MOTS CLÉS : Biodiversité, conservation des ressources génétiques, Doubs, évolution, mesure agri-environnementale, phytosociologie, prairie, répartition spatiale, typologie de la végétation, végétation.

KEY-WORDS : Biodiversity, change in time, conservation of the genetic resources, Doubs département, farm environmental measures, grassland, plant sociology, spatial distribution, vegetation, vegetation typology.

RÉFÉRENCE DE L'ARTICLE : Boucard E., Cretin E. (2019) : «Evaluation de l'état de conservation des habitats agropastoraux à partir de la méthode de cartographies d'habitats : l'exemple de la Vallée de Loue», *Fourrages*, 237, 107-112.

2005). Cette méthode phytosociologique est utilisée par la communauté scientifique pour définir les différents habitats présents en France et pour les cartographier notamment sur les sites Natura 2000. Ainsi, on dispose aujourd'hui d'une bonne connaissance de la typologie des habitats prairiaux grâce à l'apport de travaux de synthèse à l'échelle nationale (déclinaison du *Prodrome des Végétations de France* à l'échelle de l'association (DE FOUCAULT et CATTEAU, 2012 ; DE FOUCAULT, 2016), ou régionale (FERREZ *et al.*, 2011 ; ROYER *et al.*, 2006). Ainsi, en Franche-Comté, les différents types d'habitats de prairies susceptibles d'être rencontrés sont bien décrits et connus (voir synthèse de FERREZ, 2007).

La **cartographie des habitats prairiaux** consiste à rattacher la végétation des différents types de prairies observés sur le terrain à un type d'habitat donné (au niveau de l'association le plus souvent). Le rattachement repose sur l'analyse du cortège floristique, et notamment des combinaisons caractéristiques d'espèces. Ensuite, pour une association donnée, on évalue la typicité floristique de l'habitat directement (comparaison avec une composition floristique optimale) et on note différents paramètres tels que la pratique et les menaces pesant sur l'habitat. Les cartographies d'habitats font l'objet d'un cahier des charges au niveau régional ou au niveau national (CLAIR *et al.*, 2005 ; GUYONNEAU, 2008). La typicité floristique traduit les conditions écologiques d'un habitat à un endroit donné et rend compte de son état de conservation.

Cette analyse, lorsqu'elle est réalisée à l'échelle de la parcelle, voire plus finement, permet de rendre compte des pratiques agricoles exercées. En effet, le cortège floristique des différentes prairies sur un secteur donné évolue en fonction du niveau trophique, du niveau hydrique et des pratiques de fauche/pâture de la parcelle. Pour un niveau hydrique identique, le cortège dépend donc du niveau de fertilisation des prairies et de l'intensité du pâturage de regain sur le lieu. Par ailleurs, on sait que certaines espèces végétales ne supportent pas de fertilisation trop importante (*Salvia pratensis*, *Onobrychis vicifolia*, etc.) tandis que d'autres sont favorisées par des niveaux élevés de fertilisants (*Heracleum sphondylium*, *Rumex obtusifolius*, *Rumex crispus*, *Cirsium arvense*, *Dactylis glomerata*, etc.).

L'évaluation se réalise selon deux critères. Le premier considère la variation de la typicité floristique pour un même habitat (même association végétale) qui permet de rendre compte de l'évolution (amélioration ou dégradation) de la typicité floristique. Le second évalue une modification d'un habitat ou d'une association, qui peut résulter d'un changement d'affectation du sol (urbanisation, mise en cultures) ou d'une modification de pratiques (pâturage au lieu d'une fauche régulière, augmentation de la fertilisation, arrêt de la fertilisation, abandon de la parcelle).

L'objectif de cette présentation est de **montrer comment l'utilisation de cartographies d'habitats réalisées selon la méthode phytosociologique peut permettre de juger de l'évolution d'un site donné.**

Après une brève présentation du site d'étude, nous expliciterons la méthodologie utilisée et les résultats obtenus sur ce site. Enfin une analyse des limites de la méthode et des résultats obtenus au regard des moyens mobilisés nous permettra de conclure.

■ L'exemple de la vallée de la Loue

Le **site Natura 2000** « Vallées de la Loue et du Lison » se situe dans le département du Doubs à une altitude comprise entre 280 m et 880 m. D'une superficie de près de 25 000 ha, il s'inscrit dans un contexte accidenté et karstique qui permet l'existence de milieux diversifiés : forêts, sources tufeuses, habitats d'eau douce, habitats rocheux, formations herbacées naturelles et semi-naturelles et grottes. Il subit une influence climatique continentale et océanique.

Ce site a fait l'objet de **plusieurs cartographies d'habitats naturels depuis sa création**. Vingt-cinq pour cent de sa superficie environ sont occupés par des habitats agropastoraux, représentés essentiellement par des prairies et des pelouses sèches. Les prairies mésophiles sont bien définies et se placent au sein du système calcicole jurassien à l'étage collinéen essentiellement et montagnard pour la partie la plus en amont. Les prairies maigres de fauche, notamment, sont classées au titre de la directive « Habitats-faune-flore » car il s'agit souvent d'habitats d'une grande richesse spécifique : elles abritent des espèces animales et végétales particulières dépendant de cette structure liée à la pratique de la fauche.

Une cartographie de ces habitats naturels a été réalisée en 2003 (BEAUFILS *et al.*, 2004) basée sur la méthode phytosociologique sigmatiste. Dans cet état des lieux, parmi les habitats recensés, on distinguait, sur un peu moins de 750 ha, des prairies de fauche hygrophiles (association du *Senecioni aquatici - Brometum racemosi*) et deux habitats d'intérêt communautaire : des pelouses sèches et faciès d'emboisement sur calcaire fauchées (code Natura 2000 : 6210) et des prairies maigres de fauche (code Natura 2000 : 6510), qui se déclinent en sept habitats élémentaires et correspondent à sept communautés végétales (ou associations végétales) différentes. D'autres habitats plus ou moins artificialisés étaient également présents en mosaïque au sein de ces parcelles sur cette même surface (milieux anthropisés, prairies pâturées, plantations d'arbres, etc.).

Sur la quasi-totalité de la surface, ces habitats de pelouses sèches fauchées, prairies hygrophiles de fauche et prairies maigres de fauche ont été ré-évalués en 2017 (BOUCARD *et al.*, 2017).

■ Méthode utilisée

La méthode utilisée s'appuie sur la base méthodologique nationale relayée en région par le « Cahier des charges d'inventaire et de cartographie des habitats naturels de Franche-Comté, version 2.2 » (GUYONNEAU, 2008).

Il est important de noter que, depuis 10 ans maintenant en Franche-Comté, ces cartographies d'habitats

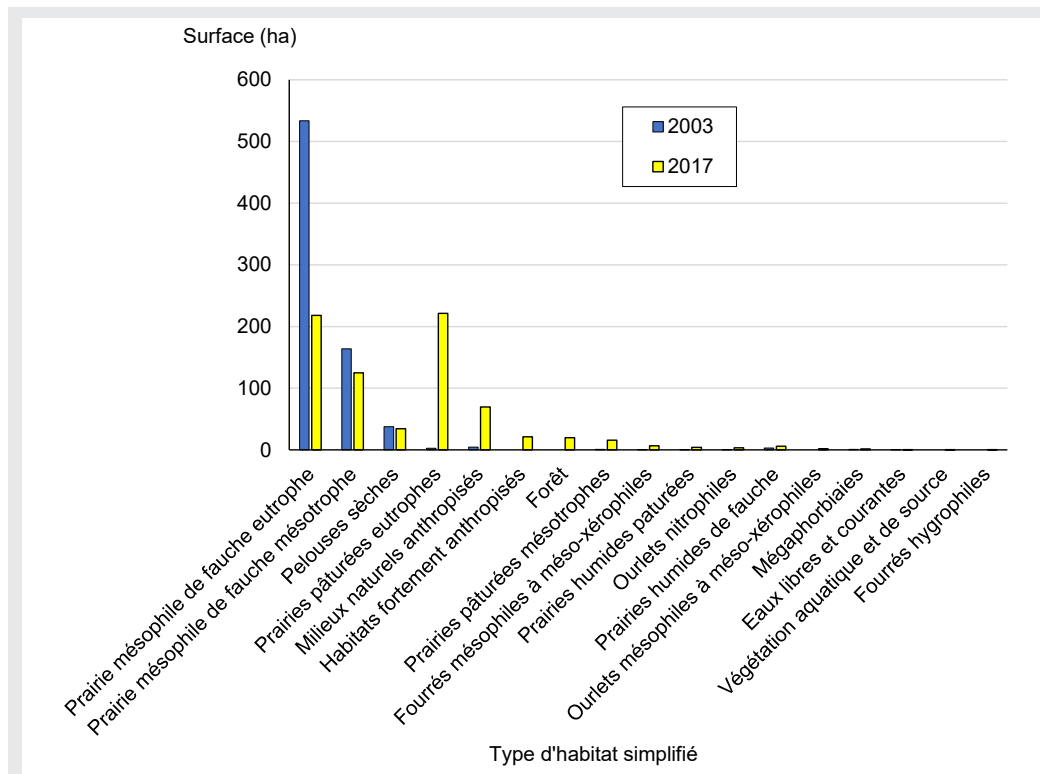


FIGURE 1 : Evolution de la surface des différents types d'habitats recensés lors des relevés de 2003 et de 2017.

FIGURE 1 : Changes over time in the surface area covered by different habitat types based on the 2003 and 2017 surveys.

sont évaluées par le Conservatoire botanique national pour qu'elles soient le plus précises possible et qu'elles répondent au cahier des charges.

La méthodologie globale de cette étude a consisté en :

- la réalisation d'une typologie des habitats (=typologie des communautés végétales) actualisée et établie via la réalisation de relevés phytosociologiques (méthode sigmatiste). Elle repose sur l'analyse de 76 relevés phytosociologiques originaux et de 42 relevés réalisés sur le site d'étude et issus de travaux antérieurs ;

- la réalisation d'une campagne de terrain **de mai à juin 2017**. Les prospections ont été assurées par deux botanistes phytosociologues avant la première fauche. Elles ont été réalisées à l'échelle du 1/5000^e ;

- la digitalisation et la saisie des données sous SIG (ArcGIS 10.5). Chaque polygone est renseigné par le groupement phytosociologique observé, un code Corine biotope et un code Natura 2000 le cas échéant, la typicité floristique de l'habitat rencontré, la pratique de gestion, la dégradation observée, etc. ;

- la **réalisation de la cartographie d'habitats** puis la comparaison avec les états antérieurs (cartographie des habitats de 2003 ; BEAUFILS *et al.*, 2004).

La comparaison des surfaces est réalisée sur la partie commune aux cartographies des années 2003 et 2017, qui représente un peu moins de 750 ha. Le calcul de la surface des communautés végétales identifiées en 2003 a été réalisé.

L'ensemble de la zone d'étude a été parcourue avant la première fauche des prairies. Les nombreux relevés phytosociologiques réalisés en 2017 ont permis de bien caractériser chaque association végétale présente. Les syntaxons identifiés ont été replacés dans le *Synopsis régional de Franche-Comté* (FERREZ *et al.*, 2011).

2. Résultats

Les habitats prairiaux dominants recensés **en 2017** (60% de la surface environ) sur ce secteur d'étude sont représentés par les **prairies eutrophes pâturées** (*Lolium perennis*- *Cynosuretum cristati*) **et fauchées** (*Heracleo sphondylii*- *Brometum mollis*) à parts à peu près égales, pour chacune d'elles (figure 1). Viennent ensuite les prairies de fauche plus mésotrophes du *Galio veri*- *Trifolietum repentis* qui occupent une surface de 14% de la zone d'étude, les pelouses sèches mésophiles de l'*Onobrychido viciifoliae*- *Brometum erecti* (3%), les prairies de fauche mésotrophes fraîches du *Colchico autumnalis*- *Festucetum pratensis* (2%) et les prairies mésotrophes pâturées du *Medicagini lupulinae*- *Cynosuretum cristati* (2%). Les autres associations végétales recensées (hors milieux naturels artificialisés) représentent moins de 1% de la surface étudiée.

■ Comparaison surfacique des habitats agropastoraux entre 2003 et 2017

La comparaison surfacique entre 2003 et 2017 (figures 1 et 2) permet globalement de montrer que :

- les prairies de fauches mésotrophes (associations du *Galio veri*- *Trifolietum repentis* et du *Colchico autumnalis*- *Festucetum pratensis*) ont régressé d'environ 24% de la surface étudiée soit un peu moins de 39 ha entre 2003 et 2017 ;

- les prairies de fauche eutrophes (association de l'*Heracleo sphondylii*- *Brometum mollis*) ont régressé de presque 60%, principalement au profit des prairies pâturées eutrophes du *Lolium perennis*- *Cynosuretum cristati* (+219 ha), des milieux naturels fortement anthropisés

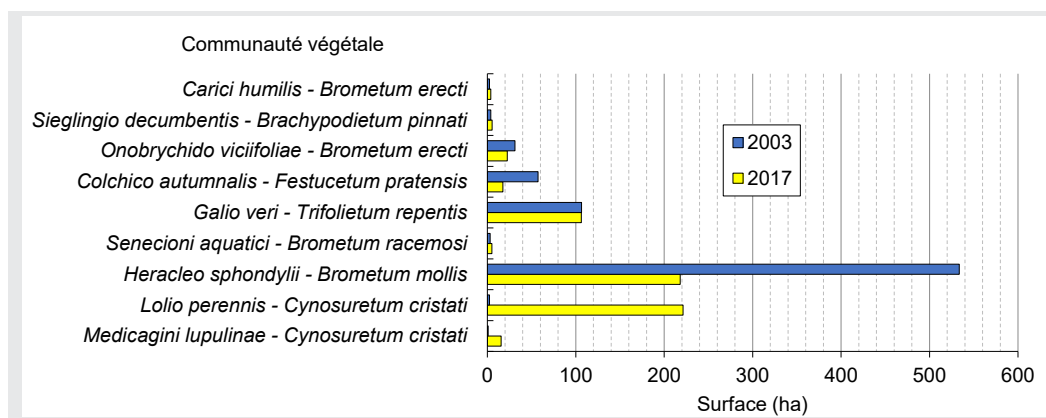


FIGURE 2 : Evolution entre 2003 et 2017 de la surface de quelques-uns des habitats agropastoraux.

FIGURE 2 : Changes between 2003 and 2017 in the surface area covered by some of the agropastoral habitats.

(cultures intensives, prairies temporaires, +65 ha) et des habitats fortement anthropisés (zones urbanisées, +21 ha) ;

- les pelouses sèches fauchées en 2003 (association de l'*Onobrychido viciifoliae - Brometum erecti*, du *Sieglingio decumbentis - Brachypodietum pinnati*, du *Plantagini serpentinae - Tetragonolobetum maritimi* et du *Carici humilis - Brometum erecti*) ont régressé de seulement 9% (-4 ha).

En bilan, la surface des pelouses sèches fauchées et des prairies de fauche d'intérêt communautaire (code Natura 2000 : 6210 et 6510) a diminué de 40%. Elle passe ainsi de 90% du site d'étude en 2003 à environ 50% de cette même surface en 2017.

■ Comparaison de la typicité floristique des habitats agropastoraux

En 2003, près de 15% des habitats d'intérêt régional (déterminant ZNIEFF) ou d'intérêt communautaire avaient une bonne typicité floristique, près de 66% une typicité moyenne et près de 13% une mauvaise typicité. Pour 7% des habitats, aucune typicité n'était connue.

En 2017, près de 13% des habitats ont une bonne typicité floristique, près de 37% une typicité moyenne et près de 50% une mauvaise typicité. Ceci va dans le sens d'une forte dégradation des habitats d'intérêt du secteur étudié.

Dans le détail, les pelouses sèches fauchées présentaient une bonne typicité floristique en 2003 pour 76% de leur surface mais, en 2017, cette proportion n'est plus que de 32% et 26% de la surface de ces mêmes pelouses sèches présentent une mauvaise typicité floristique.

Les prairies maigres de fauche présentaient une typicité moyenne en 2003 proche de 70% de leur surface, chiffre qui n'est que de 37% en 2017. Celles qui présentent une mauvaise typicité floristique sont plus fréquentes, puisqu'elles concernent 54% de leur surface en 2017, contre 14% en 2003.

Par ailleurs, 12% (90 ha) de pelouses sèches et prairies ont profité d'une amélioration des pratiques (baisse de la fertilisation).

La figure 3 illustre l'évolution des « prairies maigres de fauche » au sens large entre 2003 et 2017. On constate

une évolution positive des habitats agropastoraux (amélioration), lorsqu'il n'y a pas de changement de végétation entre 2003 et 2017 et que la typicité floristique s'améliore (cas de 15 ha) ou lorsque le changement d'habitat a entraîné un gain d'habitat de prairies maigres de fauche. Ce dernier cas correspond à l'évolution :

- des prairies de fauche mésotrophes vers des pelouses sèches par diminution de la fertilisation (oligotrophisation) (cas sur 8,5 ha) ;

- des prairies de fauche eutrophes vers des prairies mésotrophes (fauchées ou pâturées) par diminution de la fertilisation (oligotrophisation) (cas sur 51 ha) ;

- des prairies mésophiles vers des prairies plus humides par augmentation du niveau d'humidité : rehaussement probable de la nappe (cas sur 2,8 ha).

3. Discussion

■ Intérêts et limites de la méthode

La méthode phytosociologique utilisée pour réaliser des cartographies d'habitats à différentes échelles de temps permet de rendre compte à un niveau assez fin des changements dans la végétation et donc des changements de pratiques agricoles.

La robustesse de la méthode d'analyse des cartographies d'habitats pour rendre compte de l'évolution des prairies et des pratiques dépend : i) des limites de la cartographie d'habitat en tant que telle (compétences phytosociologiques, échelle de cartographie, etc.) et ii) de la disponibilité de deux cartographies d'habitats précises et fiables réalisées à deux dates différentes. En général, la modification d'un habitat agropastoral traduit bien l'évolution des pratiques.

Un petit biais dans la méthode de comparaison est cependant à souligner : les cartographies de 2003 et 2017 présentent un certain nombre de polygones comportant deux ou trois habitats en mosaïque. Des pourcentages attribués à chacun des habitats présents dans ces polygones permettent d'obtenir des calculs de surfaces fiables. Cependant, seul l'habitat principal (le plus présent dans un polygone) a été pris en compte pour évaluer l'évolution des habitats entre 2003 et 2017, ce qui peut entraîner un biais pour environ 5% de la surface.

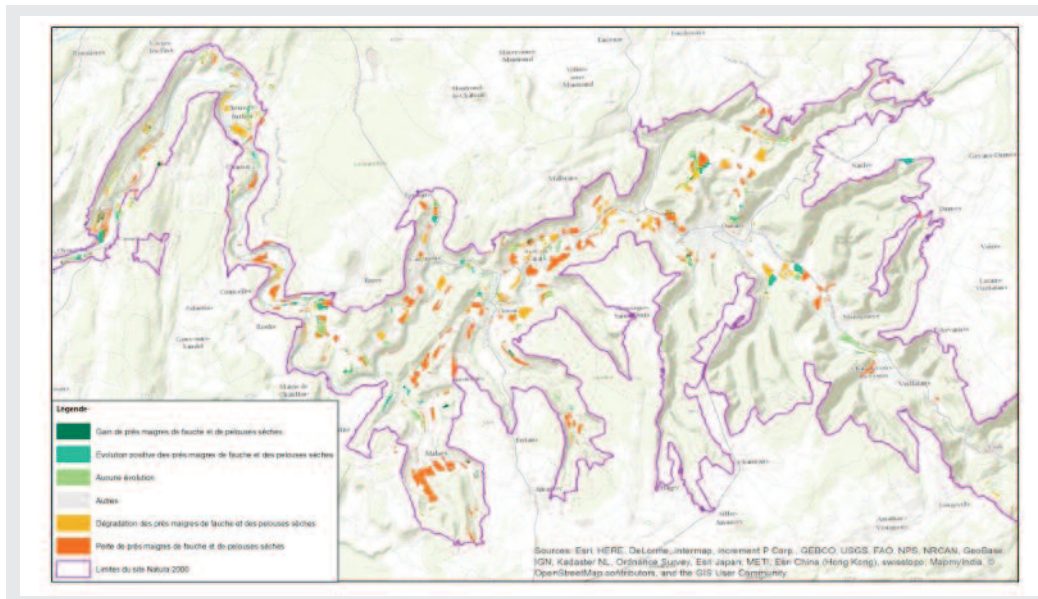


FIGURE 3 : Evolution entre 2003 et 2017 des habitats de prairies maigres de fauche.

FIGURE 3 : Changes between 2003 and 2017 in lowland hay meadows.

Rappelons également que les méthodes ont évolué entre 2003 (avant le cahier des charges actuel de cartographie des végétations qui date de 2008) et 2017. Ainsi, les polygones ont été délimités sur SIG au 1/10000^e en 2003 contre du 1/5000^e globalement en 2017.

■ Explications des changements observés

On constate une dégradation de l'état général des prairies compensée partiellement par des améliorations ciblées de certains habitats.

L'évolution de la végétation entre 2003 et 2017 s'est traduite à deux niveaux : par une évolution du type de végétation (changement d'habitat : gain ou perte de l'habitat considéré) **mais également de la typicité floristique** au sein d'un même habitat qui n'aurait pas changé (amélioration ou dégradation de la typicité floristique de l'habitat considéré). **L'accentuation de la mauvaise typicité floristique des groupements végétaux d'intérêt** sur le site d'étude est à mettre sur le compte de certains changements de pratiques agropastorales. La principale est **l'intensification des pratiques agropastorales**. Citons la surfertilisation de certaines prairies, le retournement et la transformation de prairies permanentes en prairies temporaires, l'augmentation du nombre de fauches dans l'année, la date parfois trop précoce de la première fauche et l'intensité du pâturage de regain parfois trop élevée. Cependant, **on peut constater une amélioration de la typicité pour certaines associations**. Elle est généralement **liée à une diminution du niveau trophique de la prairie**, avec passage d'une prairie de fauche eutrophe à une prairie de fauche mésotrophe (réduction du niveau trophique du sol), car la diversité floristique est bien moindre dans le premier cas (20 à 30 espèces maximum sur 30 m²) contre 30 à plus de 50 dans une prairie mésotrophe.

Les évolutions constatées sont en partie liées à l'évolution de l'état trophique du milieu qui entraîne une sélection des plantes qui sont capables de supporter un sol très riche en azote et phosphore, telles que la berce sphondyle (*Heracleum sphondylium*), l'oseille à feuilles

obtus (*Rumex obtusifolius*), l'oseille à feuilles crépues (*Rumex crispus* var. *crispus*), le dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata* subsp. *glomerata*), le cirse des champs (*Cirsium arvense*), etc. En revanche, les plantes de milieu plus pauvre disparaissent avec l'accroissement de ces nutriments : le lotier corniculé (*Lotus corniculatus*), la renoncule bulbeuse (*Ranunculus bulbosus*), la laiche glauque (*Carex flacca*), le gaillet vrai (*Galium verum*), le rhinanthus crête de coq (*Rhinanthus alectorolophus*), l'avoine pubescente (*Avenula pubescens*). Il en est de même pour le passage d'une prairie de fauche mésotrophe à une pelouse sèche mésotrophe, qui est plus exigeante en termes de pauvreté du sol. Ainsi, les espèces de pelouses sèches mésophiles mésotrophes, telles que l'œillet des chartreux (*Dianthus carthusianorum*), le sainfoin cultivé (*Onobrychis vicifolia*), l'arabette hérissée (*Arabis hirsuta*), la primevère officinale (*Primula veris*), la laiche de printemps (*Carex caryophyllea*), etc. ne pourront pas se développer sur des sols plus riches propres aux prairies mésotrophes.

Le passage d'un habitat eutrophe à un habitat mésotrophe se fait généralement **par une extensification des pratiques agropastorales** avec réduction des intrants (fertilisation) et fauche avec export du produit de coupe. Néanmoins, cette inversion trophique présente un phénomène d'hystérésis, ce qui signifie que cette évolution trophique (oligotrophisation) s'effectue à une vitesse beaucoup plus lente dans ce sens (FOUCAULT, 2010). Ainsi, cette amélioration des habitats par oligotrophisation est beaucoup plus lente qu'une dégradation des habitats par eutrophisation.

■ Effets des Mesures Agro-Environnementales

Les effets des mesures agro-environnementales restent difficiles à évaluer finement, du fait notamment de l'évolution des dispositifs agro-environnementaux (Contrats d'Agriculture Durable, Mesures Agro-Environnementales territorialisées - MAET -, puis Mesures Agro-Environnemen-

tales et Climatiques - MAEC) sur la période considérée. De plus, pour une même parcelle agricole, la contractualisation n'a pas été forcément continue sur toute la période d'étude considérée.

Néanmoins, sur la base de la contractualisation des mesures agro-environnementales (période 2007 - 2013), il ressort que :

- 170 ha (44%) des prairies dont l'état de conservation s'est fortement dégradé (382 ha) ont fait l'objet de contractualisation de mesures agro-environnementales ;
- seulement 18 ha (20%) des prairies dont l'état de conservation s'est amélioré (90 ha) sur la période considérée ont bénéficié de mesures agro-environnementales ;
- 20 ha (16%) des prairies dont l'état de conservation n'a pas évolué (115 ha) ont été contractualisés en mesures agro-environnementales.

Il convient de préciser que les cahiers des charges des mesures agro-environnementales les plus contractualisées proposaient des mesures de réduction et de suppression de la fertilisation.

Conclusion

L'évolution des prairies de fauche du site Natura 2000 de la vallée de la Loue a pu être analysée (sur un peu moins de 750 ha) grâce à la méthode de la cartographie d'habitats (méthode phytosociologique) à deux dates différentes, sur un pas de temps de 14 ans.

Celle-ci a montré une diminution drastique de 40% de la surface en habitats agropastoraux d'intérêt communautaire au titre de Natura 2000. Cette diminution importante est à mettre sur le compte de plusieurs facteurs dont une **intensification globale des pratiques agropastorales**, qui a entraîné la disparition de grandes surfaces de prairies de fauche au profit de prairies pâturées intensivement (sur 185 ha), de cultures et prairies temporaires (70 ha) ou de l'urbanisation (16 ha).

La typicité floristique des habitats d'intérêt a également évolué dans le sens d'une dégradation. L'évolution par rapport à 2003 montre ainsi que deux tiers des « prairies maigres de fauche » ont subi des atteintes ayant entraîné soit une baisse de leur typicité floristique (sur 140 ha), soit un changement de l'habitat conduisant à la disparition de prairies ou pelouses fauchées au profit de pâtures eutrophes et de cultures.

Ce changement global illustré dans cet exemple se retrouve également ailleurs en Franche-Comté et semble être une tendance générale suite à l'intensification des systèmes herbagers.

Sous réserve d'une analyse plus fine des surfaces contractualisées, il ressort également que **les dispositifs agro-environnementaux successifs n'ont pas permis de préserver durablement les habitats pastoraux d'intérêt communautaire** de la vallée de la Loue.

Accepté pour publication,
le 19 décembre 2018

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BEAUFILS T., FERREZ Y., GUYONNEAU J. (2004) : *Typologie et cartographie des milieux ouverts du site Natura 2000 de la Vallée de la Loue*, Bureau d'études T. Beaufils, Yorick Ferrez Bureau d'études, Syndicat mixte du Pays Loue-Lison, 120 p.
- BENSETTITI F., BOULLET V., CHAUDAUDRET-LABORIE C., DENIAUD J. (coord.) (2005) : *Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissances et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome IV : Habitats agropastoraux*, MEDD/MAAPAR/MNHN, La Documentation Française, vol. I : 437 p. et vol. II : 479 p.
- BOUCARD É., BALLAYDIER A., CHENAUX L. (2017) : *Réactualisation de la cartographie des prairies maigres de fauche sur le site Natura 2000 « Vallées de la Loue et du Lison »*, (FR 4301291-FR 4312009)-Mosaïque Environnement, pour le Syndicat mixte de la Loue- Rapport final, 153 p. dont annexes + atlas cartographique.
- BRAUN-BLANQUET J., ROUSSINE N., NÈGRE R. (1952) : *Les groupements végétaux de la France méditerranéenne*, CNRS, 297 p.
- CLAIR M., GAUDILLAT V., HERARD K. (2005) : *Cartographie des habitats terrestres et des espèces végétales appliquée aux sites Natura 2000. Guide méthodologique*, MNHNSPN, FCBN, Paris, 62 p.
- FERREZ Y. (2007) : « Contribution à l'étude phytosociologique des prairies mésophiles de Franche-Comté », *Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne*, 5, 59-151.
- FERREZ Y., BAILLY G., BEAUFILS T., COLLAUD R., CAILLET M., FERREZ T., GILLET F., GUYONNEAU J., HENNEQUIN C., ROYER J.M., SCHMITT A., VERGON-TRIVAUDEY M.J., VADAM J.C., VUILLEMENOT M. (2011) : *Synopsis des groupements végétaux de Franche-Comté*, Conservatoire Botanique National de Franche-Comté/Société Botanique de Franche-Comté, *Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne et du nord-est de la France*, n° spécial, 1, 282 p. (Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Franche-Comté, Union européenne/FEDER, Conseil régional de Franche-Comté).
- DE FOUCAULT B. (2010) : « Sur l'extension à la phytosociologie d'un concept de la physique, le phénomène d'hystérésis », *Braun-Blanquetia*, 46, 251-253.
- DE FOUCAULT B. (2016) : « Contribution au prodrome des végétations de France : les *Arrhenatheretea elatioris* Braun-Blanq. ex Braun-Blanq., Roussine et Nègre 1952 », *Doc. Phytosoc.*, 3^e série, 3, 5-217.
- DE FOUCAULT B., CATTEAU E. (2012) : « Contribution au prodrome des végétations de France : les *Agrostietea stoloniferae* Oberd. 1983 », *J. Bot. Soc. Bot. France*, 59, 5-131.
- GÉHU J.M., RIVAS-MARTINEZ S. (1981) : « Notions fondamentales de Phytosociologie », H. Dierschke (ed.), *Ber. der Intern. Symp. der Intern. Verein. für Vegetationsk., Syntaxonomie*, Rinteln 1980, 5-33.
- GUINOCHET M. (1973) : *La phytosociologie*, Collection d'écologie, Masson éd., Paris, 227 p.
- GUYONNEAU J. (2008) : *Inventaire et cartographie des habitats naturels et semi-naturels en Franche-Comté, définition d'un cahier des charges*, Conservatoire Botanique National de Franche-Comté, version 2 (avril 2008), 13 p. + annexes.
- MACIEJEWSKI L., SEYTRE L., VAN ES J., DUPONT P. (2015) : *État de conservation des habitats agropastoraux d'intérêt communautaire, Méthode d'évaluation à l'échelle du site. Guide d'application. Version 3*, Rapport SPN 2015 - 43, Service du patrimoine naturel, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 194 p.
- ROYER J.M., FELZINES J.C., MISSET C., THÉVENIN S. (2006) : « Synopsis commenté des groupements végétaux de la Bourgogne et de la Champagne-Ardenne », *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S., tome XXV, 393 p.