



RHÔNE-ALPES

LES CAHIERS TECHNIQUES

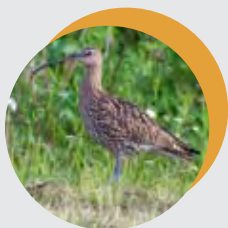
Les prairies humides de fauche

SOMMAIRE



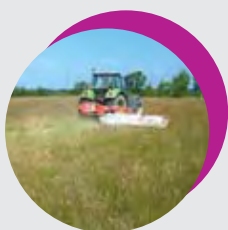
p3

COMPRENDRE
CES ESPACES AGRICOLES



p7

CONNAÎTRE
LEUR PATRIMOINE



p 10

GÉRER
LES PRAIRIES HUMIDES
DE FAUCHE

p 15

RÉFÉRENCES UTILES

ÉDITO

Un précieux réseau de prairies de fauche

Les prairies naturelles humides dont il est question dans ce document sont généralement intégrées dans les systèmes d'exploitations agricoles locaux, occasionnellement dans une logique de préservation d'un écosystème.

Les deux principales caractéristiques de ces prairies sont liées, l'une à une fauche annuelle, souvent contrainte par une période d'inondation hivernale et printanière, l'autre à une valeur fourragère satisfaisant les besoins de l'agriculture, par rapport à certaines « blaches* » de marais.

La place des prairies inondables des grands systèmes alluviaux y est centrale mais pas exclusive. Ainsi, d'autres prairies humides, à molinie et plus marginalement à populage des marais ou jonc acutiflore, de plaine ou de montagne sont utilisées pour la production de fourrage.

Le dénominateur commun est l'humidité de leur sol : inondations ou engorgement, réduisant leur portance qui contraint les agriculteurs et favorise un système fourrager à fenaison tardive où la fertilisation a peu d'intérêt. Ces particularités s'accompagnent d'une flore spécialisée, d'une grande richesse patrimoniale, et d'un fort intérêt de ces espaces dans la régulation hydrique et trophique.

Au cœur des préoccupations des pouvoirs publics, notamment au sein des politiques de conservation des zones humides et de la biodiversité, ces prairies sont suivies, certaines bénéficient de démarches de gestion propres qu'il est utile de synthétiser et de rapporter aux élus, aux agriculteurs et partenaires techniques impliqués dans ces démarches.

* La blache est le nom donné aux foins souvent grossiers issus de marais.

Les prairies humides de fauche

est un numéro de la collection « Les cahiers techniques d'Auvergne-Rhône-Alpes » qui rassemble divers regards de spécialistes et s'appuie sur des expériences de terrain.

Cen Rhône-Alpes
Maison forte 69390 Vourles
Tél. : 04 72 31 84 50
www.cen-rhonealpes.fr

Rédaction : Emmanuel Amor
(CEN Rhône-Alpes)

Coordination :
Pascal Faverot (CEN Rhône-Alpes)

Comité de rédaction : Joël BROYER
(ONCFS CNERA faune sauvage), François
CHAMBAUD (Agence de l'eau RMC),
François KOCKMANN (Association française
d'agriculture Saône et Loire), Jean-Marc
CONTET (Chambre d'agriculture Ain),
Nicolas TERREL et Elodie TONNOT (EPTB
Saône et Doubs).

Avec des contributions et relectures :
Samuel GOMEZ (CEN Bourgogne), Patrick

LONGCHAMP (Fédération des chasseurs
du Jura), Patrice PRUNIER (HEPIA),
Vincent RAYMOND (CEN Rhône-Alpes),
André MIQUET (CEN Savoie), Stéphane
CORDONNIER (CEN Auvergne).

Photographie de couverture :
Charles Gelee

Mise en maquette :
Fred Didier (Cen Rhône-Alpes)

Impression : papier 100% recyclé - encres
à bases végétales - imprimerie IDMM
(Rhône) labellisée Imprim'vert

Dépôt légal : octobre 2017
n° ISBN : 978-2-37170-022-2

LE CONTEXTE ET LES ENJEUX

Les prairies humides de fauche sont liées à des situations variées :

- des substratums géologiques qui sont de natures cristallines ou sédimentaires aux alluvions de textures diverses,
- des situations en plaines, collines et systèmes montagnards,
- des reliefs de plateaux, de fonds de vallées et de plaines alluviales,
- des climats continentaux, montagnards ou à la marge du méditerranéen.

L'HYDROLOGIE, UN ÉLÉMENT DE DIFFÉRENCIATION DE CES PRAIRIES

Fréquence des crues, durée de submersion, de ressuyage et particularités du substrat géologique confèrent à ces prairies leurs spécificités. Les apports peuvent provenir de débordements de cours d'eau ou de remontées de nappes, soit de nappes d'accompagnement soit de nappes perchées alors principalement alimentées par les précipitations.

En plaine alluviale on distingue trois systèmes hydrologiques selon la texture du substratum :

- **sableux** : transport par charriage des sédiments les plus grossiers lors des débordements du cours d'eau et dépôts à proximité avant dissipation de l'énergie hydraulique (perte de charge). Les sols sont alimentés par la nappe d'accompagnement de la rivière, le ressuyage est dépendant du battement de celle-ci ;
- **argilo-limoneux** : sols alimentés par le débordement de la rivière et de ses affluents ; le ressuyage s'effectue par le réseau de tributaires et évapotranspiration ;
- **argileux** : sols très compacts et donc imperméables.

Le fonctionnement hydrologique est aussi dépendant des aménagements hydrauliques qui régulent les écoulements comme les digues latérales ou transversales dans le lit majeur (casiers), les vannes sur les affluents, les clapets anti-retours.

L'alimentation et le ressuyage ont ainsi des intensités variables qui engendrent des durées d'inondations inégales et conviennent à des végétations différentes.



© J. Pruniaux

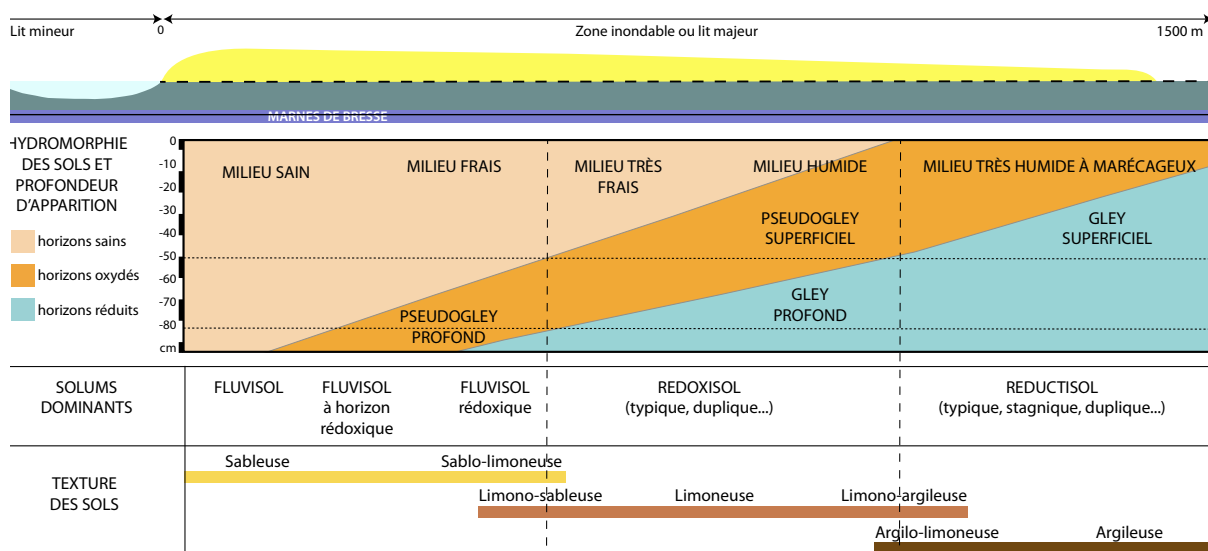
LE SOL : UNE CLÉ POUR IDENTIFIER

CES ZONES HUMIDES

La flore n'est pas toujours pertinente pour identifier des zones humides*. Un certain nombre d'espèces dominantes est nécessaire pour conclure à la présence de zones humides. Or, dans ces prairies diversifiées, mêmes si des espèces sont caractéristiques elles ne sont pas forcément dominantes. L'approche pédologique est alors la plus adaptée.

**Depuis 2017, une zone humide ne peut être caractérisée d'un point de vue juridique seulement par la présence simultanée de sols habituellement inondés ou gorgés d'eau et, pendant au moins une partie de l'année, de plantes hygrophiles.*

Distribution des sols dans la plaine inondable de la Saône, caractéristiques texturales et intensité de l'hydromorphie



DIFFÉRENTS TYPES DE PRAIRIES HUMIDES DE FAUCHE

Le point commun : une contrainte liée à l'humidité et, par déclinaison, à la portance des sols qui les oriente vers des systèmes fourragers. L'eau y est présente une grande partie de l'année : les inondations ou l'engorgement sont prolongés, ce qui génère plutôt une floraison estivale.

Des nuances : liées aux durées d'engorgement des sols et au niveau trophique, induits par le substrat géologique et l'hydrologie.

Les plantes sont principalement des graminées ou des légumineuses. De nombreuses laiches entrent cependant dans la composition des cortèges floristiques sans pour autant être dominantes.

Des prairies soumises aux crues des cours d'eau

Elles se situent plutôt en plaine. L'enrichissement du substrat se fait par fertilisation naturelle lors des périodes d'inondation.

Dans les niveaux moyens, le brome en grappe et l'oënanthe à feuilles de silaus, le vulpin genouillé et de nombreuses autres espèces caractérisent un substrat limoneux. Les prairies peuvent tolérer des variations de la durée et de la période d'inondation. Il y a abondance d'espèces à forte valeur agronomique ou forte productivité. Certaines vivaces sont caractéristiques :

- 1 oënanthe à feuilles de silaus,
- 2 lychnis fleur-de-coucou,
- 3 cardamine des prés,
- 4 fritillaire pintade.



© Cen Rhône-Alpes



© Cen Rhône-Alpes



© Cen Rhône-Alpes



© Cen Rhône-Alpes



© Cen Rhône-Alpes

▲ La fritillaire pintade et la lychnis fleur-de-coucou sont des plantes caractéristiques des prairies à brome en grappe et à oënanthe à feuilles de silaus.



© Cen Rhône-Alpes



© Cen Rhône-Alpes



© Cen Rhône-Alpes

Dans les niveaux inférieurs, caractérisés par l'oënanthe fistuleuse et de nombreuses autres espèces, le substrat est limono-argileux, plus ou moins riches en matière organique. Il s'agit de dépressions longuement inondées (3 à 6 mois en hiver et au printemps). La végétation est dense, de 20 à 50 cm de hauteur, avec une strate supérieure caractérisée par :

- 5 le scirpe des marais,
- 6 l'oënanthe fistuleuse,
- 7 le jonc à fruits luisants,

accompagnée d'une strate plus basse à agrostide stolonifère et gaillet des marais.

Tableau de diagnostic du gradient hydrique du milieu et de la végétation des prairies à partir de la présence de certaines renoncles.

Espèces présentes	Taches rouille	Gley ou pseudogley	Type de milieu	Flore prairiale
Ranunculus flammula	dès la surface	entre 0 et -15 cm	Marécageux	Hygrophile
Ranunculus flammula Ranunculus repens		entre -15 et -30 cm	Humide	Mésohygrophile
Ranunculus repens Ranunculus acris	entre 0 et -15 cm	entre -30 et -50 cm	Très frais	Hygrocline
Ranunculus acris Ranunculus bulbosus	entre -30 et -50 cm ou absente	entre -50 et -80 cm ou absent	Frais	Mésophile
Ranunculus bulbosus	absentes	absent	Sec	Mésoxérophile
			Très sec	Xérophile

DES RENONCULES INDICATRICES

Le niveau d'hydromorphie peut être évalué avec la présence de certaines renoncles prairiales. Ainsi la renoncle flammette indique les sols les plus humides. Viennent ensuite la renoncle rampante, l'âcre et la bulbeuse sur les plus secs. Leur absence ne permet en revanche pas de conclure sur le caractère humide ou non de la prairie.

Des prairies alimentées par les pluies et la nappe

Elles sont le plus souvent présentes aux étages collinéen et montagnard et soumises à des fluctuations du niveau de la nappe, de faible profondeur, avec parfois de courtes périodes de sécheresse édaphique. Les sols sont moins frais en hiver que dans les plaines alluviales car en eau en quasi permanence.

Quand il y a peu de matières organiques, les prairies sont dominées par la molinie. Il existe deux espèces de molinie : élevée ou bleue. Elles poussent dans des conditions différentes : sols carbonatés (marnes) ou sur sols acides (arènes gorgées d'eau). Les plantes à fleurs sont abondantes dans les prairies à molinie bleue. Elles favorisent la diversité des insectes.

Ces prairies résultent en général de travaux de mise en valeur des terrains marécageux pour l'élevage, depuis plusieurs siècles.

L'AVOINE ÉLEVÉE, LIMITE

ENTRE MILIEUX SECS ET HUMIDES

Les prairies mésophiles à avoine élevée sont présentes sur les bourrelets d'alluvions sablo-limoneuses. Le cortège est parfois composé d'espèces caractéristiques des prairies plus humides (fétuque des prés, trèfle fraise) qui transgressent d'un niveau moyen hygrophile à un niveau mieux drainé quand la hauteur des crues hivernales et la durée de stagnation de l'eau le permettent.



◀ Une mégaphorbiaie entourée de fourrés de saules.

UNE ÉVOLUTION RAPIDE DES MILIEUX

Les pratiques en cause

- **En l'absence de fauche** exportatrice régulière, ces prairies évoluent principalement vers des mégaphorbiaies et pour les plus humides, comme celles à oenanthe fistuleuse, vers des roselières ou des cariçaies. A terme, des végétations boisées prennent le relais : forêts à bois tendre dans les milieux alluviaux les plus longtemps inondés, à bois dur ailleurs. En dehors des plaines et vallées inondables, des fourrés de saules, puis des aulnaies et des chênaies hygrophiles se développent. Ces espaces sont rarement reconquis et bien souvent plantés en peupliers.

- **La fertilisation azotée** influence la composition floristique, favorisant le développement des graminées lors de la première pousse avec une augmentation de leur biomasse au préjudice des légumineuses soumises au pouvoir compétitif des graminées.

Les substances azotées stimulent la croissance des plantes, leur augmentation dans le sol engendre **une floraison plus précoce**. La conséquence est une **diminution** de la **diversité** floristique.

- **L'absence de fertilisation** permet un étalement de la floraison et donne de la souplesse à l'agriculteur pour la récolte. Celui-ci n'est plus contraint de faucher sur une période très restreinte correspondant au pic de floraison des espèces compétitives sélectionnées par l'augmentation de la ressource trophique.

Les aléas climatiques, autre facteur d'évolution

La somme des températures est déterminante pour le développement des végétaux et la réalisation de leur cycle de reproduction.

Les fortes chaleurs ont pour conséquence :

- des floraisons plus précoces et une fauche plus tôt,
- des hauteurs de végétation plus faibles et donc moins favorables pour la reproduction de l'avifaune.

L'augmentation des précipitations et la diminution des températures printanières, ces dernières années, ont engendré de fortes variations dans le calendrier des fauches.

LE POPULAGE, GAGE DE FERTILITÉ

Les sols souvent détrempés en hiver et à la fonte des neiges (apport par un fossé ou sources) et dont la fertilisation est modérée laissent place à un cortège caractérisé par le populage des marais. Ces végétations peuvent abriter la fritillaire pintade mais, en général, elles sont dépourvues d'autres espèces remarquables. Elles ont, par contre, une **fonction complémentaire des prairies à molinies** quand elles les joutent (ressources trophiques).



© Cen Rhône-Alpes

© Cen Rhône-Alpes

UN ENJEU ÉCONOMIQUE CONSÉQUENT

L'humidité du sol et sa faible portance expliquent l'orientation vers une fauche en première exploitation plutôt qu'un pâturage. **L'étalement de la floraison** permet une souplesse de récolte.

Pour les exploitations mixtes la priorité est souvent donnée à la production de céréales car le calendrier des moissons est en conflit avec la fenaison tardive favorable à la biodiversité (rôle des genêts par exemple). La qualité du fourrage n'est alors pas un critère de choix. Celui-ci étant récolté sec (en été plutôt qu'au printemps dont la pluviosité est plus marquée), l'agriculteur évite d'avoir recours à l'enrubannage et réalise ainsi des économies.

Un système agricole toutefois contraignant

Faire perdurer un tel système agricole nécessite souvent de compenser un manque à gagner. Deux raisons à considérer :

- **les récoltes sont décalées**, il y a donc souvent une coupe en moins, un décalage du pâturage au regain et un fourrage de moindre appétence à la fauche ;
- **les inondations obligent à assurer le repli des animaux**, le pâturage au printemps se fait donc plutôt sur des sols à ressuyage rapide (en plaine alluviale sur substrat sableux en bord de rivière).

Fertiliser en zones inondables n'est pas sans risque ! Les intrants qui ne sont pas assimilés par les plantes (engorgement) peuvent être emportés par les eaux et ne pas bénéficier à la végétation sur place. Mieux vaut profiter des apports de sédiments !

VIANDE/LAIT :

DES BESOINS DIFFÉRENTS

Les exigences sur la qualité nutritionnelle des fourrages des animaux d'élevages orientés vers la viande sont moindres. Ce sont les animaux laitiers qui exigent des aliments riches en énergie et en protéines. Pour satisfaire ces besoins élevés, les éleveurs laitiers récoltent leurs fourrages plus tôt, développent les coupes précoces par ensilage, enrubannage ou séchage en grange. Ces coupes précoces s'accompagnent souvent d'une fertilisation minérale plus élevée.

VALEUR ALIMENTAIRE

La valeur alimentaire du fourrage chute en cas de déficits hydriques, de modifications floristiques (moins de légumineuses) et d'avancement de la végétation liés à la fertilisation.

Celle des pâtures sur des sols à ressuyage rapide (moins humides, sur sols sableux) est plus élevée que celle des prairies de fauche mais la flore y est moins diversifiée. Ceci est lié à la fertilisation par les excréments, à la sélection par les animaux et au piétinement (sensibilité de certaines espèces).

En plaine alluviale, dans les prairies hygrophiles, le taux de protéines digestibles diminue dans les premiers jours de juin mais la fauche intervient en général à partir du 10 juin. Il se stabilise ensuite jusqu'à mi-juillet. Il est seulement inférieur de 5% fin juillet par rapport à mai. Ceci est dû à la diversité floristique et à la succession des espèces dans le temps qui soutiennent la valeur fourragère.

Le foin issu de fenaison tardive perd en revanche de l'appétence. Mais cela peut être un avantage car les animaux ont ensuite la capacité d'ingérer des aliments plus difficiles à valoriser (flore digestive plus variée et adaptée). Les génisses de moins d'un an vouées à devenir des reproductrices sont souvent nourries avec ce type de foin.

Enfin la valeur alimentaire des prairies à Molinie est modeste, elles sont donc traditionnellement exploitées en priorité pour leur litière.



© Cen Rhône-Alpes

Un foin naturellement de qualité

Les inondations sont principalement printanières, il est donc difficile d'optimiser la quantité de fourrage dans ces systèmes. Ces prairies inondables offrent des pics de floraison étalés, contrairement à des prairies monospécifiques à haut rendement, dont la fenêtre d'exploitation est beaucoup plus réduite si l'on veut récolter au stade de valeur fourragère la plus optimale.

En effet, une végétation diversifiée et trois principaux cycles de floraison spécifiques se succèdent :

1. celui du vulpin des prés (*Alopecurus pratensis*), début à mi-mai ;
2. celui des ray-grass (*Lolium perenne*), pâturin commun et des prés (*Poa trivialis/pratensis*), fétuque des prés (*Festuca pratensis*), la 2^e quinzaine de mai ;
3. celui des fléole des prés (*Pheum pratense*), trèfle fraise (*Trifolium fragiferum*), lotier corniculé (*Lotus corniculatus*), fin juin à mi-juillet.

La floraison tardive (en juillet) ou étendue de certaines espèces comme le lotier corniculé ou le trèfle blanc permet un maintien de la valeur alimentaire du foin.

UN PATRIMOINE À PRÉSERVER

UNE FLORE MENACÉE

Au sein des prairies humides de fauche une trentaine d'espèces menacées s'y développent. Elles sont inscrites en liste rouge régionale dans les catégories « en danger » (EN) ou « en grave danger » (CR).

Les plantes vivaces sont sensibles à la fauche pratiquée de manière trop précoce car elles ont une production de graines tardive. A défaut, elles se reproduisent par multiplication végétative mais ce n'est pas durable (baisse de la variabilité génétique de la population d'espèce).

Une adaptation aux milieux humides

L'humidité prolongée est le point commun entre ces différentes prairies. Certaines espèces sont présentes de la plaine aux secteurs de montagne :

- l'orchis à fleur lâche,
- la violette élevée ;

et ont des exigences variées quant à la texture des sols :

- sur des sols argileux et/ou limoneux : la gratiole officinale (apport de minéraux dans le foin), l'ail anguleux ;
- sur tout type de texture : la fritillaire pintade.



© Cen Rhône-Alpes

◀ L'euphorbe des marais en fleurs.



© Cen Rhône-Alpes

DES REFUGES POUR LE GIBIER

Les risques de prédation sont plus faibles dans les grands espaces ouverts que constituent les prairies humides de fauche en plaine alluviale. La structure de la végétation, et notamment sa densité, directement liée à sa composition, offre un abri où le gibier peut se déplacer en sécurité. Ces prairies sont particulièrement intéressantes pour la chasse à la bécassine des marais.



© Cen Rhône-Alpes

◀ L'iris de Sibérie.

L'œnanthe de Lachenal. ▶



Des plantes hôtes d'insectes exigeants

C'est le cas surtout des prairies à molinie, sauf pour le cuivré des marais dans les plaines alluviales. Ce papillon se caractérise par deux générations dans l'année (dit « bivoltine »), il a donc besoin de l'étalement de la floraison.

La gentiane des marais est primordiale pour l'azuré des mouillères car elle est son unique plante-hôte. C'est aussi le cas de la (ou grande pimprenelle) et les autres espèces d'azurés menacés.



© R. Fillon

DES ESPÈCES REMARQUABLES

SPÉCIALISÉES

PRAIRIES A MOLINIE

- l'iris de Sibérie
- l'œnanthe de Lachenal ;
- la gesse des marais.

PRAIRIES A ŒNANTHES

- l'euphorbe des marais, sur sols non carbonatés à niveau argileux profond et nappe perchée ;
- la laïche à épi noir ;
- la renoncule à feuilles d'ophioglosse.

Des espèces concurrencées par des plantes envahissantes ou invasives

L'euphorbe érule est une espèce indigène prolifique devenue très abondante ces dernières années dans les plaines alluviales, contribuant à réduire la diversité floristique et la qualité du foin. Par sa teneur en latex, elle est toxique pour le bétail et engendre des irritations du système digestif. Il y a alors réduction de la production fourragère et surcoût de production si des traitements phytosanitaires deviennent nécessaires. Le seuil de contamination considéré comme tolérable par l'exploitant se situe à 10%.

Le caractère envahissant de cette plante est connu depuis longtemps (dès 1880 dans le Val de Saône). L'évolution de la mécanisation agricole a eu pour conséquence la disparition des tâches collectives ou corvées, avec une diminution de la main d'oeuvre. Il en résulte une plus forte difficulté à gérer l'euphorbe érule qui se développe en petites tâches.

Une pression de pâturage bovin élevée ou faible peut favoriser l'infestation d'un site quand les extrêmes sont atteints.



© Cen Rhône-Alpes

◀ **L'euphorbe érule, fait partie du cortège d'espèces rencontrées classiquement dans les prairies humides, sur les sols les plus légers.**

LE SOLIDAGE GÉANT

Des perturbations hydrologiques (rabattement de nappe) et trophiques (apports de phosphore) peuvent favoriser le développement du solidage géant, une espèce exotique envahissante, dans les prairies à molinie.

Le courlis cendré, niche plus tôt que le rôle des genêts et le taux de survie des adultes d'une année sur l'autre est bien plus élevé (80% contre 20%). C'est le cas aussi du tarier des près et de la Bergeronnette printanière. Leurs démographies sont positives car moins impactées par la mortalité des migrants hors site de reproduction. ▶



© A. Treppe

œufs de courlis cendré. *Les oiseaux prairiaux nichent au sol. Ils ont besoin d'un couvert végétal pour protéger les œufs et les jeunes.* ▼



© Cen Rhône-Alpes

AU SERVICE DE LA RESSOURCE EN EAU

Les dépôts de sédiments assurent la fertilisation. Ainsi, ces prairies ne nécessitent **pas d'intrants**. Elles garantissent une meilleure protection des puits de captages d'alimentation en eau potable.

Les prairies agissent comme un filtre en retenant les particules en suspension. Par rapport aux arbres, les plantes herbacées présentent divers avantages :

- une moindre consommation d'eau ;
- un espace d'étalement des crues plus important ;
- une exportation des nutriments par la fauche plus importante et régulière.

Sur les sols les plus drainants, il peut y avoir des apports de nitrates liés à la sylviculture si celle-ci remplace la production de fourrage.

UNE FAUNE SPÉCIALISÉE

Des oisillons qui doivent grandir

Les oiseaux des prairies humides se sont adaptés à des pratiques agricoles rythmées par les inondations et par des moyens matériels limités au regard des surfaces importantes, notamment en vallées inondables.

Certaines espèces migratrices **arrivent tardivement et ont besoin du couvert végétal les protégeant jusqu'en été**. Toutefois, ces oiseaux ne nichent pas plus tôt en année sèche.

Mais les **fenaisons** évoluent vers une plus grande précocité : **leur calendrier est un facteur clé de l'équilibre démographique des oiseaux prairiaux.**

Le rôle des genêts résiste mal aux changements

Il est emblématique des prairies humides de fauche, caractéristique des grandes vallées alluviales soumises aux crues hivernales : il se reproduit dans les prairies de fauche méso-hygrophiles. Depuis les années 80, **la diminution des effectifs français est supérieure à 90 %.**

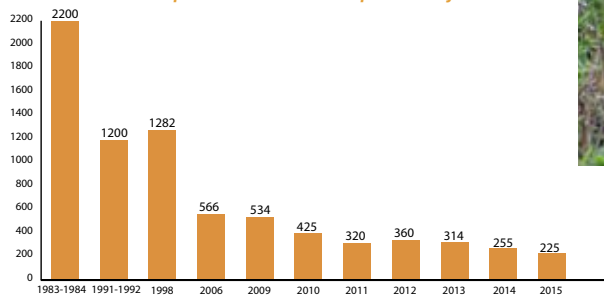
Chez le râle, l'élevage tardif des jeunes et la faible survie des adultes peuvent contribuer à expliquer le déclin croissant de l'espèce. La fauche tardive ne lui est pas favorable si les surfaces sont petites et fragmentées. La vitesse de fauche a également été déterminante : l'évolution du matériel agricole l'a fait passer de 2 ou 3 semaines à quelques jours ces dernières décennies. La ressource alimentaire est rarement un facteur limitant même si le gain moyen de poids quotidien diminue significativement avec l'augmentation des précipitations. Le couvert végétal doit être suffisamment lâche pour que l'animal puisse se déplacer (espèce nidifuge). La hauteur de végétation doit être comprise entre 40 et 60 cm.

Les jeunes sont capables de voler au bout de 30 à 35 jours après l'éclosion soit pas avant le 5 juillet pour la première ponte.

L'arrivée du râle s'étale du 30 avril au 15 juin, avec deux pics de couvain séparés de 40 - 45 jours, si les femelles ont élevé leur première nichée avant la mi-juillet. Le temps d'incubation est estimé entre 18 et 25 jours. Le pic des premières éclosions survient entre le 5 et le 10 juin dans les plaines alluviales, correspondant à des dates de ponte comprises entre le 5 et 15 mai. Les secondes pontes s'effectuent après le 10 juillet. ▶



© R. Knight



◀ **Évolution des effectifs de râle de genêts en France.**



© Cen Rhône-Alpes

CONCURRENCE ENTRE PASSEREAUX

La bergeronnette printanière et le tarier des prés sont attirés par de larges surfaces de prairies. Le bruant proyer exige des herbages floristique-

ment riches et fauchés après le 20 juin et la fragmentation des prairies par des haies ou des boisements lui est défavorable. Sa reproduction étant plus difficile, il est considéré comme menacé en Rhône-Alpes et « *en danger* » sur la liste rouge régionale.

Les observations montrent qu'1/4 de la surface de grands systèmes prairiaux en fauche tardive (juillet) améliore la démographie du tarier et de la bergeronnette printanière. Par contre tous deux concurrencent – grâce à des adaptations et un soutien d'effectifs par les migrateurs - les bruants (proyer, des roseaux) et l'alouette des champs. Cette dernière exige une part de prairies en fauche tardive supérieure à 25%.

La forte densité de passereaux dans les prairies avec fauche précoce engendre une compétition, notamment pour la ressource alimentaire. Celle-ci affecte le cantonnement des couples, le succès d'éclosion et contribue à la mortalité des poussins. La situation est meilleure dans les prairies fauchées après le 15 juillet ou avec intermittence (non fauchées certaines années), en raison de leur meilleure disponibilité de proies (invertébrés). Cela contribue à éviter la pénurie de nourriture lors de la période pré-nuptiale.



© Cen Rhône-Alpes

Des papillons au cycle tardif et des hôtes très spécifiques

Ces espèces ont souvent incité à développer une approche purement conservatoire totalement ou partiellement sortie de l'économie agricole.

Trois précieux azurés : de la sanguisorbe, des paluds et des mouillères

Ces trois espèces pondent uniquement sur des plantes-hôtes spécifiques (gentiane pneumonanthe ou/et sanguisorbe officinale). Durant les trois premiers stades de développement (15 à 20 jours), la chenille se nourrit des graines en formation dans la fleur. Au quatrième stade, elle quitte la plante et est récupérée par des **fourmis-hôtes spécifiques**, dites myrmécophiles, qui l'hébergent tout l'hiver dans la fourmilière. Elle s'y nourrira de couvain. **L'émergence** du papillon adulte se produit au **début de l'été** suivant, lors de la floraison de la plante-hôte.

Concernant les fourmis-hôtes, du genre *Myrmica*, les nids sont souvent construits dans les touffes de laïches et de graminées, où ils sont repérables à la belle saison par de petits solariums destinés à réchauffer la colonie et faits de débris végétaux et de terre.

Le cuivré des marais. ▶



© Cen Rhône-Alpes

VERS UNE GESTION PLUS AGRO-ÉCOLOGIQUE

La prairie est avant tout un support de production de fourrage, avec des adaptations envisageables des pratiques en fonction des enjeux (eau potable, biodiversité) et des objectifs de production de l'éleveur.

Cette approche agro-écologique a permis de conserver une économie rurale et des espèces remarquables. Elle n'est pas applicable à l'ensemble des prairies. Le seuil pour obtenir un équilibre entre la perte subie par les agriculteurs et le gain en termes de biodiversité est d'environ 25% des grands espaces de prairies dédiés, comme les sites Natura 2000, les espaces naturels sensibles.

Des démarches de conservation plus poussées peuvent être réalisées en complément par d'autres acteurs comme les conservatoires d'espaces naturels, sur des espaces dont la trop faible rentabilité économique a conduit à ce qu'ils sortent des exploitations agricoles.

MAINTENIR UN MODÈLE AGRICOLE ALTERNATIF

La fertilisation modérée (voir nulle en azote) et la fauche tardive sont à privilégier pour garder une souplesse d'exploitation.

Profiter des apports naturels

Les crues et la portance des sols perturbent l'épandage : mieux vaut profiter des apports naturels et éviter ainsi tous risques.

Les plantes peuvent puiser l'azote fixé dans les argiles et les complexes argilo-humiques.

Le seuil de 30 unités d'azote par hectare est important à considérer en cas d'apports complémentaires car au-delà la modification de la composition floristique et l'avancement de la floraison sont avérés, la souplesse d'exploitation n'est plus garantie.

LE POINT DE VUE

de François KOCKMANN
Association française d'agronomie

« Les exploitations localisées dans les territoires à forts enjeux de protection des ressources en eau ou de la biodiversité sont soumises à un véritable "mille-feuilles" de réglementations contre-productif.

Pour concilier durablement agriculture et environnement, l'alternative passe alors par la création d'un collectif local d'agriculteurs, de conseillers agricoles et naturalistes, maires et représentants des administrations afin de confronter les points de vue, de s'appuyer sur la richesse des expériences et des compétences. Partager au sein de ce comité un diagnostic sur les enjeux et se doter d'une vision prospective du territoire à moyen et long termes sont nécessaires.

C'est en décloisonnant les savoirs (pratiques, techniques et scientifiques) et en maillant la diversité des compétences que progresseront les pratiques agro-écologiques, garantes de durabilité. Les agriculteurs sont les acteurs majeurs de leur mise en œuvre et du devenir des territoires. »



© Cen Rhône-Alpes

PÂTURER LE REGAIN : LE BONUS !

Un régime mixte fauche/pâturage favorise une diversité floristique élevée : les fauches limitent le développement des espèces compétitives et le pâturage génère la création de trouées favorables à la germination des graines. Ce système est aussi plus efficace pour lutter contre l'euphorbe éssule avec un piétinement important sur les rhizomes lorsque la plante est sèche.

Le pâturage précoce ou le déprimage (exploitation de l'herbe avant le stade « épi à 10 cm »), entraînent à contrario l'homogénéisation de la structure de la végétation et l'augmentation de sa densité. Il diminue la quantité des zones de refuges et génère une source de dérangement lors du cantonnement des oiseaux. Le piétinement peut aussi causer des destructions directes des oiseaux ou des fourmilières.

Le pâturage collectif (vaine pâture) limite quant à lui le développement des arbres dans les fossés. Il y a donc moins de perchoirs pour les prédateurs. Le bocage ancien est néanmoins à préserver, en veillant à sa régénération, car un équilibre s'y est établi.

Enfin, il est important de conserver des espaces collectifs comme les biens communaux ou sectionnaux ou de laisser la possibilité de restructurer le parcellaire pour garder de grands ensembles de prairie et éviter le mitage.

RENTABILITÉ ET BIODIVERSITÉ À LACHAU (DRÔME)

Sur la haute vallée de la Méouge, des études pluridisciplinaires menées de 2010 à 2013 par le Syndicat de la Méouge (SIEM), la Chambre d'agriculture de la Drôme et le Cen Rhône-Alpes ont mis en avant la compatibilité entre rentabilité d'un système agricole et préservation de la biodiversité.

Un patrimoine exceptionnel

Dans ce secteur de plaine irriguée de 135 hectares, une fertilisation minérale très faible, une production avec deux fauches et un pâturage et l'irrigation gravitaire en été ont diversifié la flore, une prairie humide riche en sanguisorbe. Cette plante sert d'hôte à l'azuré pour accomplir son cycle de développement ; sa présence est avérée depuis des dizaines d'années.

Les prairies humides de la haute vallée de la Méouge sont très importantes pour l'équilibre fourrager du territoire : un quart des fourrages produits sur Lachau proviennent des prairies irriguées.

La plaine de Lachau présente une surface en herbe proche de 80 %. Les exploitations comptent 72 UGB en moyenne et un besoin en fourrage de 364 tonnes de matière sèche. Les troupeaux de Lachau pâturent durant toute la période estivale des landes et parcours.

L'irrigation et l'apport d'azote, deux facteurs de réussite

Le secteur profite de l'apport régulier en eau pour assurer la pousse de l'herbe. Selon les éleveurs, en année normale, cette irrigation gravitaire compense le déficit hydrique en été. Elle sécurise leurs stocks fourragers. Six exploitations du secteur de Lachau ont des besoins fourragers élevés (2 200 tonnes de matière sèche au total) et la production issue des prairies étudiées est de 500 tonnes, soit 23 % des besoins.

Cette irrigation est associée à un apport d'azote organique régulier (30 unités d'azote/hectare), permettant deux coupes dans l'année (1^{ère} coupe majoritairement entre mi-juin et le 9 juillet). Les prairies sont prioritaires quant à la fertilisation organique et toute repousse est exploitée puisque les animaux pâturent ces parcelles au retour de l'estive et avant la rentrée en bâtiment.

Le rendement obtenu sur ces prairies présente des résultats très variables. En 2010 : 2,7 à 7,57 tonnes de matière sèche/ha/an !



© Cen Rhône-Alpes

Une recrudescence du bovin allaitant

Les exploitations concernées sur Lachau sont en régime de croisière, la pérennité de la situation n'est actuellement pas en jeu. L'élevage devient de plus en plus allaitant sur le secteur : les besoins plus modérés de ces animaux est cohérent avec une conduite extensive des prairies : fertilisation minérale quasi absente (9 unités d'azote/ha/an), fertilisation organique modérée, régulière, cohérente avec l'intensité de prélèvement, fauche pouvant être tardive car l'herbe plus âgée, davantage cellulosique donc moins riche en énergie et en protéines, convient bien à l'alimentation des animaux destinés à la production de viande.

En conséquence la sanguisorbe est assez fréquente, voire localement abondante dans ces prairies (jusqu'à 16 % de recouvrement du sol) et la population d'azuré des mouillères comptait 16 individus en 2010. La présence de fourmis nécessaire pour l'accomplissement de son cycle biologique est confirmée. Ces éléments attestent de la reproduction locale de l'espèce.

Cette situation peut être encore meilleure si la période du 8 au 22 août est évitée (dates théoriques, soumises à variations interannuelles) là où la sanguisorbe est bien représentée et l'azuré peu observé. En fonction du type d'exploitation cela peut se traduire par un avancement ou un retard de coupe.



© J. Grosson



© Cen Rhône-Alpes

Faucher tardivement

Cet effort, même s'il autorise une souplesse dans l'exploitation, doit être indemnisé car la fauche concurrence alors les moissons en raison d'un conflit de calendrier. La repousse pour le pâturage est faible contrairement à la teneur en cellulose.

Les fauches tardives permettraient d'empêcher une deuxième floraison d'euphorbe érule. La date du 15 juillet est préconisée en présence de râles. Elle correspond approximativement à la période à laquelle les jeunes issus des premières pontes sont capables de voler. Pour le courlis cendré, c'est après le 5 juillet. Des prairies sont attractives à partir du 20 juin mais la reproduction n'y est pas certaine si elles sont fauchées avant le 1^{er} juillet. Dans tous les cas **une fauche annuelle est indispensable.**



© Cen Rhône-Alpes



© Cen Rhône-Alpes

◀ **Fauche en prairie humide avec un tracteur à pneus larges basse pression afin d'éviter l'enlèvement.**

ALLER PLUS LOIN, C'EST POSSIBLE !

Faucher encore plus tard en site non agricole avec du matériel adapté

Pour toutes les espèces de la **prairie à molinie**, il est souhaitable de privilégier une fauche tardive, pas avant **septembre**, et des engins puissants, adaptés aux déplacements en terrain peu porteur (pression au sol). Il convient aussi de **régler les barres de coupes pas trop basses** pour épargner les nids de fourmis hôtes et les chenilles de papillons..

Laisser les oiseaux s'échapper par une fauche depuis le centre

Les pratiques de fauche traditionnelles (des extrémités au centre) engendrent une mortalité considérable. La méthode alternative de fenaison centrifuge ou sympa permet de réduire cette mortalité.

Limiter la vitesse des tracteurs

Le matériel agricole évolue rapidement, les engins sont véloce et les oiseaux, les jeunes notamment, n'ont pas su s'adapter. Une vitesse de fauche **inférieure à 8 km/h** favorise leur fuite. En parallèle, la barre d'effarouchement permet de prévenir du danger. En effet, le fait de stimuler la fuite des animaux tapis au sol en les repoussant ou en les effrayant avec le bruit et les vibrations que cela génère est efficace. Des **chaînes** (simples ou doubles) ou **dents de faneuse**, installées devant la barre de coupe peuvent être utilisées. Elles sont jugées peu contraignantes par bon nombre d'agriculteurs qui les ont expérimentées.

FABRIQUER UNE BARRE

D'EFFAROUCHEMENT

En Haute-Saône la Fédération départementale des chasseurs, la Chambre d'agriculture, l'EPTB Saône et Doubs ont fourni à des agriculteurs une barre d'effarouchement pour expérimenter lors des fauches dans les prairies de la Saône. Celle-ci a été élaborée avec le lycée agricole de Vesoul pour un coût de 350 €.

LE POINT DE VUE

de Jérôme Froment, agriculteur dans l'Ain

La fauche centrifuge : une nouvelle habitude à prendre

« En tant que propriétaire foncier, le Conservatoire d'espaces naturels proposait la mise en location de prairies humides, ce qui nous a permis d'étendre l'exploitation et de développer une activité de production fourragère. J'ai mis en place une fauche centrifuge. Ce n'est pas une grosse contrainte, seulement une nouvelle habitude à prendre. Simplement au lieu de commencer la fauche à l'extérieur, on commence par le centre, de façon à permettre aux animaux de partir. Les suivis réalisés ont révélé des résultats très positifs, avec des impacts sur la faune fortement réduits (de 80% à 10-20%). Cette pratique a donc été incluse par la suite comme recommandation dans le cahier des charges des mesures agro-environnementales et généralisée. »

Maintenir des bandes refuges

La forme « **en planche** », idéalement de **6 à 9 mètres** et jusqu'à 20 mètres, est adéquate pour les bandes refuges. En combinant avec la fauche centrifuge de manière à y repousser la faune.

Pour l'emplacement il convient de privilégier une continuité avec les éléments de l'écosystème favorable aux oiseaux. Ces bandes servent aussi de réservoir pour les ressources alimentaires, c'est essentiel pour les passereaux (besoin d'insectes lors de l'élevage des jeunes).

Il est important de faucher cette bande refuge dès la fin août et d'exporter le fourrage pour ne pas apporter de la matière organique. Cette fauche sera annuelle si des rotations dans les bandes refuges ne sont pas possibles et tous les deux ans dans les autres cas pour fournir des proies précocement à l'avifaune.



© Cen Rhône-Alpes

◀ Le programme interrégional "milieux ouverts herbacés" a permis de tester dans le Pilat la restauration de prairies naturelles à partir de friches désertées par l'agriculture. ▼



© Cen Rhône-Alpes

Gagner de la surface de prairie par reconversion de boisements

Quand cela est nécessaire (situation au milieu d'ensembles prairiaux, bois abandonnés et improductifs) la conduite à tenir est la suivante :

- **dessoucher** pour éviter les rejets (privilégier le rognage pour limiter la déstructuration du sol) mais pas systématiquement, notamment si les arbres sont malades ;
- **exporter les rémanents** sur et dans le sol jusqu'à 20 cm pour permettre le semis sur un sol nu et éviter la casse de la faucheuse ;
- **régaler** pour permettre le passage des faucheuses par la suite si la surface le permet, au regard des obligations réglementaires relatives aux déblais/remblais en zone humide.

Un **semis** est réussi quand l'implantation est rapide (sol avec beaucoup d'azote), en mars ou septembre, et que la graine est enfouie à 1 cm de profondeur. Le sol doit être préparé à la herse et au rouleau au préalable.

La collecte de graines sur place, dans les prairies non dégradées, est à privilégier :

- sur les faucheuses ;
- dessous les mangeoires ;
- dans les greniers à foin (fésain).

Diversifier les prairies artificielles

Diversifier les espèces c'est la possibilité d'implanter des espèces plus tardives donc plus en adéquation avec la faisabilité technique de fauche sur sols très humides. En cas de réalisation, le sursemis doit **privilégier des espèces à épiaison tardive** comme la fléole notamment pour sa valeur fourragère et la houlque molle ou à bon report sur pieds comme la crételle, ou la brize intermédiaire.

LA CRÉATION D'UNE PRAIRIE DANS UNE GRAVIÈRE

L'entreprise Vicat appuyée par le CEN Rhône-Alpes et l'ISARA Lyon a épandu du foin provenant de prairies humides de fauche dans une carrière du Rhône. Ce sont 23 balles rondes qui ont été étalées sur 2 500 m² soit environ 2kg/m² de foin. Le passage d'un déchaumeur agricole a permis de préparer le sol au préalable. Les balles ont été déroulées et étalées à la main par cinq personnes en une matinée. Une meilleure anticipation aurait peut-être permis d'affiner le projet en préparant des balles rondes moins lourdes à déployer, sachant que la montée des eaux avant germination est venue perturber l'étalement du foin.



Appréhender l'hydraulique autrement

L'entretien des fossés et la gestion des ouvrages hydrauliques (ouverture des vannes en hiver) peuvent conditionner l'exploitation des prairies. Il est d'autant plus important sur les sols argileux dont le ressuyage est plus long. Un équilibre est à trouver en intégrant les besoins d'inondations des plantes. Par ailleurs les opérations de curages sont soumises à de nombreuses réglementations en fonction des volumes, surfaces et concentrations en polluants des sédiments (PCB, HAP) et de l'hydromorphie des sols (zones humides). Des règlements d'eau sont également en vigueur sur certaines vannes.

Il est important de ne pas modifier le relief avec les produits de curage des fossés (remblais) car le passage des faucheuses peut être compromis.



© Cem Rhône-Alpes

UNE GESTION HYDRAULIQUE

RAISONNÉE

En Saône-et-Loire, la Chambre d'agriculture et les services de l'État ont établi un partenariat, formalisé au sein d'une charte, afin d'aider les agriculteurs à mieux appréhender la réglementation liée aux zones humides, notamment en matière de travaux hydrauliques.

Une coopération renforcée, se traduisant par des visites de terrain, des expertises du sol et de la végétation, permet par exemple de trancher sur la présence de zone humide, de cours d'eau et de préciser les bonnes pratiques d'intervention.

Les agriculteurs sont soutenus dans le montage des dossiers réglementaires (déclaration, demande d'autorisation) et formés aux enjeux des zones humides.

Des conseils et formations sont dispensés en faveur des pratiques adaptées à ces milieux et dispositifs publics soutenant l'agro-environnement.

Entretien d'un bief récemment curé, permettant de ressuyer le sol sans modifier profondément la nature des milieux. ▶

VALORISER LES SAVOIR-FAIRE POUR MIEUX MUTUALISER

Le concours agricole national des prairies fleuries

Ce concours a pour objectif de récompenser le meilleur équilibre entre valeur agricole et valeur écologique des prairies naturelles. Les prairies proposées à ce concours, destinées à la production de fourrage (fauchées ou pâturées), sont naturellement riches en espèces. La biodiversité observée est le signe de la richesse de la flore et de la faune maintenue par les agriculteurs. Le concours général agricole des prairies fleuries les met à l'honneur pour démontrer auprès des consommateurs, mais également auprès des agriculteurs qu'il est possible de produire un fourrage en quantité (foin ou herbe pâturée) dont l'impact est positif sur la qualité du lait ou de la viande, du fait de sa biodiversité préservée mais aussi la production d'un miel de qualité.

Le concours agricole national des prairies fleuries se décline au niveau local, sur des territoires soit de parcs naturels régionaux et nationaux, soit de secteurs à fort enjeu environnemental : les parcelles lauréates des concours locaux participent au concours national.

Un jury local, composé d'experts agronomes, écologues et apicoles parcourt les parcelles pour sélectionner le gagnant ! Il évalue les propriétés agro-écologiques et la cohérence des usages agricoles des parcelles.

◀ Une prairie de fauche scrutée en détail par le jury du concours, dans l'Ain.



© Cem Rhône-Alpes

LE POINT DE VUE

de Henry Jouve Froment,
agriculteur en Ardèche

Rester humble et se remettre en question

« Détenir ou occuper un espace ne signifie pas forcément bien le gérer. Il faut tenter de définir quels sont les critères de bonne gestion. Et ça, il faut le faire ensemble, agriculteurs et acteurs locaux. »

Nous avons expertisé les zones humides avec le Conservatoire d'espaces naturels. Cela m'a énormément plu. Lorsque l'exigence est accompagnée de compétences, les paysans jouent le jeu.

Nous, qui sommes là depuis des décennies, avons découvert que nous méconnaissions certains éléments floristiques. La remise en cause de notre métier a été forte. »

Limiter l'euphorbe ésole

A Saint-Bénigne et Arbigny, des tests réalisés par la Chambre d'agriculture de l'Ain, dans le cadre d'une thèse concernant les prairies du Val de Saône, de 2011 à 2014, ont montré que l'absence de fauche :

- **réduit fortement la densité d'euphorbe ésole** (diminution allant jusqu'à 90%). La multiplication végétative est moins stimulée, une deuxième floraison est évitée et les vaches, attirées par le couvert lors du pâturage de regain, piétinent la plante et tassent le sol ;
- **augmente la densité et la durée de présence des insectes régulateurs** de cette plante (*Oberea erythrocephala* et *Spurgia* sp.) en leur permettant d'achever leur cycle de reproduction.

Ces essais ont ensuite été reproduits en 2015 et 2016 au sein d'exploitations agricoles (8 ha répartis sur 4 parcelles) par l'EARL des Vernettes, GAEC des Orchis et le GAEC Froment.

Les conclusions sont les mêmes : l'absence de fauche permet de limiter l'euphorbe ésole.



© Cen Rhône-Alpes

L'euphorbe ésole. ▲

RÉFÉRENCES UTILES

Construire un projet territorial agroenvironnemental : le concept de système agraire revisité.

Soulard C.T., Kockmann F. (2012). In : Sylvie Lardon, dir., *Géoaquonomie, paysage et projets de territoire. Sur les traces de Jean-Pierre Deffontaines* (p.271-287). Indisciplines. Versailles, Editions Quae.

Guide pour la reconnaissance des zones humides du bassin du Rhône-Méditerranée.

Chambaud F., Lucas J., Oberti D. (2012). *Volume 2 : fiches écorégions et clés d'identification*. Agence de l'eau Rhône-Méditerranée & Corse. 264p.

Étude des milieux naturels du Val de Saône - Typologie et caractérisation fonctionnelle des prairies inondables du Val de Saône de Jussey à Macon.

Chambaud F., Oberti D. et al. (1995). *Laboratoire d'écologie et cellule d'application en écologie* - Université de Bourgogne

Incidence des fenaisons tardives sur la valeur nutritive des fourrages dans les prairies inondables de la vallée de la Saône.

Broyer J. (1997). in : *Fourrages N° 150* - p.225-234

Influence du milieu, de la fauche et de la pâture sur la biodiversité et la valeur fourragère des prairies inondables du val de Saône bourguignon.

Chambaud F. (2001). *Mémoire IDPE, ENESAD*

Les prairies inondables du Val de Saône - Bilan des 5 années de suivis 2001-2005

Dury B. (2006). *Service Agronomie, Gestion de l'espace et Environnement - Chambre d'agriculture de Saône-et-Loire*.

Végétation de l'Auvergne, clef des principales alliances phytosociologiques - Cordonnier S. (2010) - p.14 à 17

Les cahiers techniques du CEN Rhône-Alpes :

• **Gestion d'espaces naturels** des notions simples pour comprendre - 2016

• **La connaissance de l'hydrologie** pour la gestion des zones humides - 2014



© Cen Rhône-Alpes

L' AUTEUR



Emmanuel Amor se préoccupe depuis des années de la sauvegarde de la biodiversité sur le département de l'Ain. En tant que chargé de projets au Cen Rhône-Alpes, il suit avec de nombreux partenaires le devenir des prairies agricoles du Val de Saône et contribue à la connaissance des espèces prairiales et à leur prise en compte dans les systèmes d'exploitation.

L'ENJEU DE CE CAHIER TECHNIQUE

Joyaux de notre patrimoine, les prairies humides de fauche font depuis longtemps l'objet de préoccupations environnementales, incitant à adapter les pratiques agricoles, principalement en système alluvial.

La compréhension de leur fonctionnement a évolué, le recul face aux premières expériences traitées permet aujourd'hui une approche plus fine qui associe de manière plus harmonieuse les préoccupations liées au système d'exploitation des entreprises agricoles et les besoins de sauvegarde de la biodiversité. Si cette analyse s'appuie beaucoup sur les expériences menées en vallées alluviales, elle peut se généraliser à d'autres types de prairies de fauche humides sur lesquels le travail reste à faire.

Ce cahier technique propose une approche croisée, agricole et environnementale, basée sur des expériences de terrains, enrichie par trente années d'analyse de quelques gestionnaires et chercheurs. Il s'adresse avant tout aux techniciens en prise avec l'exploitation des prairies humides.

OCTOBRE 2017