

Référentiel technique relatif aux

Zones humides
et

Travaux hydrauliques ruraux
en Saône-et-Loire

Fascicule 2



Juin 2011

Remerciements

La Chambre d'Agriculture et la Direction Départementale des Territoires remercient vivement :

- les agriculteurs référents ayant participé à l'élaboration du référentiel, à savoir :
 - pour les secteurs de référence de la Bresse Louhannaise, des formations alluviales (Saône, Seille, Doubs) et du Chalonnais. Ces secteurs ont été traités avec la contribution de Pierre GENEVOIS, Jean-Louis MORATIN, Lionel BOREY, Samuel CHANUSSOT et René GUILLAUME.
 - pour les secteurs des collines de l'Autunois, du Bassin de la Sorme, Plateau d'Antully, Mont-Saint-Vincent, vallées alluviales, Côte Chalonnaise, Mâconnais et Clunisois, d'un encadrement de Guy-François VERDIER, David JEANNIN, Yves LARGY, Christophe CARRY, Jean-Marc GUILHEM, Nicolas TILLIER, Rémy COMEAU, Eric PERRAUD, Guillaume PERRAUD, Michel GIVRY, Jean-François PROTHEAU, Michel SANGOY et Franck BARRET.
 - pour les secteurs du Val de Loire (Plateau et zone inondable), du Charollais et du Brionnais. Avec un encadrement par Pierre VILLARD, Xavier BUISSON et Laurent THEVENET.
- l'ensemble de l'équipe de l'ONEMA 71, Romain GAMELON et Samuel GOMEZ du Conservatoire d'Espaces Naturels de Bourgogne ; Noël CHALUMEAU, Robert VEILLEROT, François CHAPUIS au titre des entreprises en travaux hydrauliques ; Gérard TROUCHE, enseignant-chercheur à AgroSup Dijon, ainsi que Carole ZAKINE, juriste à l'APCA pour leur contribution à l'élaboration du référentiel et/ou à la rédaction de la charte.
- ses partenaires, en particulier la Fédération Départementale des Exploitations Agricoles ainsi que les Jeunes Agriculteurs, la SAFER, le Conseil Général, l'Association des Maires Ruraux pour l'attention portée à cette initiative et à sa concrétisation.

Sommaire

Introduction.....	2
Partie A Connaissances de base.....	3
1 – Quelles sont les principales Zones Humides en Saône-et-Loire ?.....	4
1.1 – Les prairies humides.....	5
1.2 – Les annexes alluviales.....	5
1.3 – Les tourbières de plaines et de vallées	6
1.4 – Les sources et suintements : «mouillères».....	6
1.5 – Les ripisylves et forêts alluviales.....	7
1.6 – Les mares et étangs.....	7
1.7 – Les fossés végétalisés	8
1.8 – Les cours d'eau.....	8
2 – Les différents points de vue sur les zones humides.....	9
2.1 – Ecologie : Fonctions et services des zones humides.....	9
2.1.1 – Les «biodiversités remarquable et ordinaire» des zones humides.....	9
2.1.2 – Fonctions écologiques et physiques.....	10
2.1.3 – Les services rendus.....	10
2.2 – Agro-Economie - Les zones humides : des milieux contraignants pour l'agriculture.....	10
2.3 – Hydraulique.....	11
2.3.1 – Les erreurs du passé et les solutions d'aujourd'hui.....	11
2.3.2 – La préservation des Zones Humides et le drainage des zones hydromorphes.....	12
3 – Pourquoi les agriculteurs «drainent-ils» les terrains hydromorphes ?.....	13
3.1 – Les répercussions agronomiques.....	13
3.2 – Les répercussions environnementales.....	14
3.3 – En conclusion.....	16
Partie B La construction d'un référentiel partagé entre les acteurs.....	19
1 – La démarche retenue pour la création du référentiel départemental.....	20
1.1 – La géomorphologie.....	20
1.2 – Les usages en relation avec les orientations agricoles dominantes.....	20
1.3 – Les observations sur le terrain, par un groupe réunissant différents métiers.....	21
2 – Fossés et Cours d'eau.....	22
2.1 – Préambule.....	22
2.2 – Critères de définition retenus lors des diagnostics terrain.....	22
2.3 – La gestion des embâcles.....	24
2.4 – La gestion des atterrissements.....	24
2.5 – Franchissement de cours d'eau.....	24
2.6 – Cas particuliers : Traversée de cours d'eau en forêt.....	25
3 – Mouillères.....	25
3.1 – Définition.....	25
3.2 – Les différents types de mouillères.....	26
3.3 – Intérêts du captage de mouillères.....	26
3.4 – Bonnes pratiques de captages pour abreuvement au pâturage.....	27
3.5 – Captage de mouillères pour améliorer la praticabilité du Terrain (Sevrage).....	28
3.6 – Captage de mouillères en zone prairiale de bas fond.....	28
4 – Drainage.....	28
4.1 – La technique du drainage.....	28
4.2 – Les problèmes de colmatages.....	29
4.3 – Le drainage à l'échelle du département.....	30
5 – Des recommandations pour les espèces protégées.....	31
6 – Sources principales de documentation.....	32
Glossaire	

Introduction

L'élaboration de la charte sur les «Zones Humides et travaux hydrauliques ruraux» s'articule autour de questions transversales interdisciplinaires et interprofessionnelles. Ce second fascicule comprend deux parties : (i) les connaissances de base relatives à la compréhension des enjeux, en écologie, hydraulique et agronomie ; (ii) la construction du référentiel partagé entre les acteurs, notamment agriculteurs, entrepreneurs, gestionnaires de l'environnement, agronomes responsables de collectivités.

Ce second fascicule, complémentaire au premier, a une visée pédagogique pour transférer les connaissances et le référentiel aux agriculteurs et aux maires ou présidents d'associations foncières : c'est pourquoi il est largement illustré ; il pourra servir de support d'animation lors des rencontres à venir, en amont des travaux d'aménagements hydrauliques.

Partie A

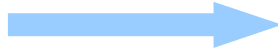
Connaissances de base



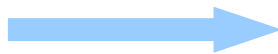
1 – Quelles sont les principales Zones Humides en Saône-et-Loire ?

Les zones humides en Saône-et-Loire, ce sont principalement :

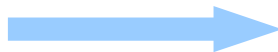
Les prairies humides et inondables



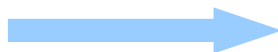
Les annexes alluviales



Les tourbières



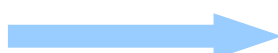
Les mouillères (source tête bassin-
versant et végétations à hautes herbes)



Mares, étangs, fossés végétalisés



Cours d'eau



1.1 – Les prairies humides

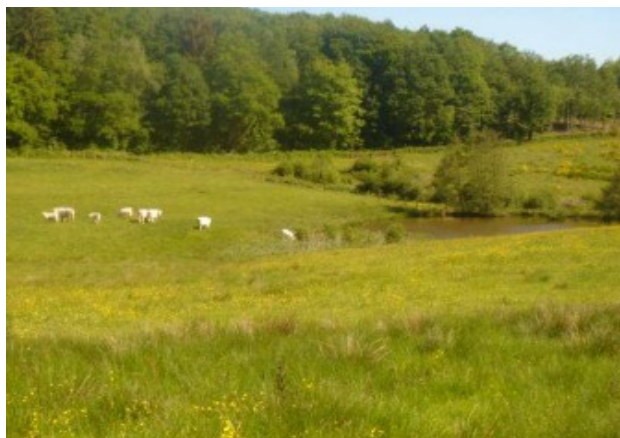
Les prairies humides sont en surface le premier type de zones humides en France : 1 million d'hectares, soit près des deux tiers des milieux humides majeurs d'après le MEEDDM. En Saône-et-Loire, les prairies, tous types confondus, occupent deux tiers de la SAU, soit environ 370 000 ha, ce qui en fait la première prairie de France (Agreste, 2007).

Au niveau de la classification des prairies en Zones humides, sont aujourd'hui principalement concernés sur le département les secteurs alluviaux inondables et les zones prairiales de

bas fonds. Concernant les prairies inondables, ces dernières sont situées principalement sur les vallées de la Saône, de la Seille, de la basse vallée du Doubs et de la Loire. Elles ont un rythme propre lié à leur submersion et aux fauches et constituent un écosystème original. A la fois éponges et réservoirs, ces prairies retiennent et filtrent l'eau lors des inondations, préservant également la qualité des captages d'eau potable. Aujourd'hui ces différents secteurs sont également classés en grande partie en zones Natura 2000.



Prairie inondable Val de Saône



Prairie humide Cussy en Morvan

Secteurs de références : Gigny-sur-Saône, Casier Saint-Maurice-en-Rivière, Crissey-Sassenay-Gergy, Ratte, La Chapelle de Guinchay, Uxeau, Charmoy, Champlecy, La Comelle, Auxy, Bissy-la-Mâconnaise, Cussy-en-Morvan, Mont-Saint-Vincent, Toulon-sur-Arroux.

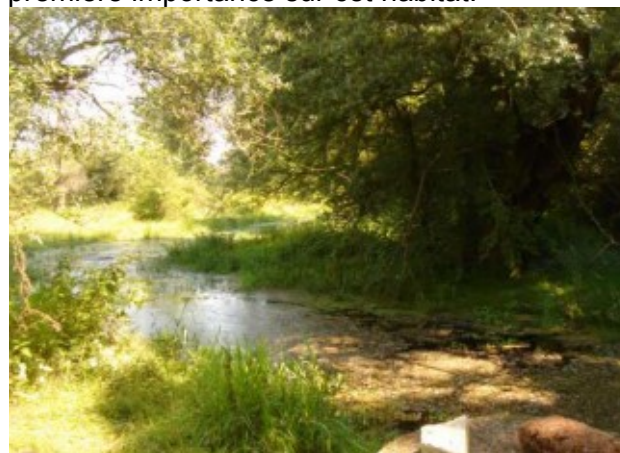
1.2 – Les annexes alluviales

Au sens de la définition du MEEDDM, les annexes alluviales regroupent les milieux aquatiques et semi-aquatiques liés aux cours d'eau : bras secondaires, bras morts, mares. La formation de la végétation dépend du régime d'inondation et d'exondation, voire de submersion, ainsi que de la qualité de l'eau.

Malgré des superficies très faibles sur le département, les annexes alluviales assurent des fonctions majeures au sein de l'hydrosystème fluvial (EPTB Saône-Doubs) : écrêtement des crues, complément du chenal principal pour la reproduction des poissons (frayères), piège à sédiments quand elles sont bien végétalisées.

Sur le département ces annexes occupent des substrats de nature très variable -galets, graviers, sable, vase- sachant que les cariçaies et roselières (habitat à roseaux) affectionnent

plus particulièrement les milieux argileux ou limoneux. L'axe ligérien porte des enjeux de première importance sur cet habitat.



*Bras mort de Loire à Varenne-Saint-Germain
(visite du 28 juin 2010)*

En Saône-et-Loire, les annexes alluviales sont nombreuses dans les vallées inondables (Saône, Doubs, Grosne, Seille, Loire par exemple). L'EPTB Saône-Doubs (Fontaine, 2007) a réalisé un inventaire massif sur le bassin RMC, identifiant 613 sites humides sur l'ensemble du

bassin-versant. 40 % d'entre eux sont jugés menacés, principalement le long de la Seille.

Secteurs de références : Vindecy, Varenne-Saint-Germain, Gigny-sur-Saône, St-Maurice-en-Rivière, Crissey-Sassenay

1.3 – Les tourbières de plaines et de vallées

Plus en amont des bassins-versants, les tourbières sont le résultat de l'accumulation de matière organique mal décomposée sur laquelle se développe une végétation particulière. La saturation en eau y est permanente. Les tourbières contiennent 85 % d'eau et jusqu'à 50 % de leur poids en carbone (PNR Morvan). La faune et la flore de ces habitats sont riches et spécifiques (CSNB, 1997), et ce sont des habitats refuge. Il reste environ 60 000 ha de tourbières sur le territoire français, mais elles se sont pour moitié dégradées entre 1990 et 2000 sur le territoire (MEEDDM, 2010). Elles ne peuvent pas être recrées à l'échelle d'une vie humaine puisque leur édification se réalise sur plusieurs siècles voire millénaires. Pour cette raison particulière, leur préservation est nécessaire.

Les tourbières sont assez rares en Saône-et-Loire, mais constituent des refuges pour de nombreuses espèces qui ne trouvent pas les conditions particulières du milieu tourbeux ailleurs. Sur le Parc Naturel Régional du Morvan, principal secteur tourbeux du département, 45 % des espèces de flore inscrites sur une liste de protection ou de menaces sont liées aux tourbières ou prairies para-tourbeuses

alors que ces milieux sont restreints à 4 % du territoire (PNR Morvan).

Les tourbières sont des milieux qui se prêtent assez mal, par leur nature, à une utilisation agricole intensive car elles imposent de nombreuses contraintes : milieu généralement fortement engorgé, inondé parfois durant de longues périodes, sol très humide à faible valeur agronomique et peu portant, difficilement mécanisable (Espaces naturels de France, 1998).

Secteurs de références : Cussy-en-Morvan



Prairie para-tourbeuse à Cussy-en-Morvan, juin 2010

1.4 – Les sources et suintements : «mouillères»



Mouillères dans l'Autunois

Plus localement encore, les sources et suintements apparaissent au niveau de résurgences d'eau souterraines, à l'origine de petits ruisseaux. La mouillère, terme générique pour les petites zones humides en prairie, englobe sources et suintements (végétation à hautes herbes). La mouillère fait l'objet d'une pratique traditionnelle de captage, qui fait partie du protocole de charte départementale. On retrouve ces zones de sources sur une grande partie Ouest du département, passées les côtes viticoles, sur les massifs granitiques et gréseux : horst du Mont-Saint-Vincent, Morvan, Autunois, Bassin-versant de la Sorme et, plus rares, en zone calcaire (quand le substratum est argileux).

Ces milieux sont très localisés et occupent des surfaces restreintes.

Secteurs de références : Givry, Uxeau,

Charmoy, Champlecy, la Comelle, Auxy, Cussy-en-Morvan, Mercurey, Mont-Saint-Vincent, Toulon-sur-Aroux. Tous sauf Mercurey.

1.5 – Les ripisylves et forêts alluviales

Les ripisylves (au contact direct de l'eau) et les forêts alluviales (le long des cours d'eau) sont des boisements allant du saule buissonnant aux groupements à bois dur. En plus de leur rôle pour l'écrêtement des crues, ce sont des milieux extrêmement efficaces pour la dénitrification.

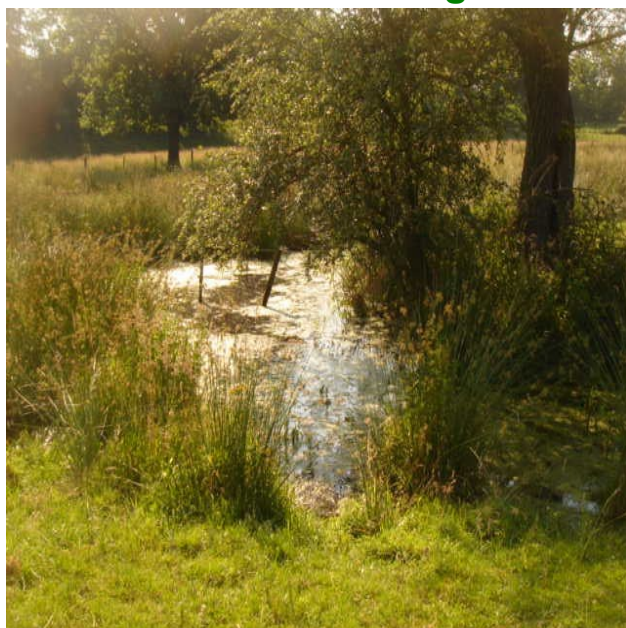
Sur plusieurs sites Natura 2000, la ripisylve subsiste sur différents linéaires (EPTB Saône-Doubs). Par leur système racinaire, les ripisylves jouent le rôle de filtre : les eaux de nappe se trouvent naturellement épurées par piégeage biologique des apports en nitrates et phosphates.

Par l'ombre qu'elle engendre, la ripisylve joue un rôle dans la prévention du réchauffement des eaux et permet de réguler le phénomène d'eutrophisation.



Ripisylve commune de Champlecy

1.6 – Les mares et étangs



Mare (Val de Loire)

Les mares et les étangs font partie des milieux purement aquatiques et comportent des zones humides périphériques. La Saône-et-Loire abrite 50 % des mares de Bourgogne. Souvent moins connues que d'autres zones humides,

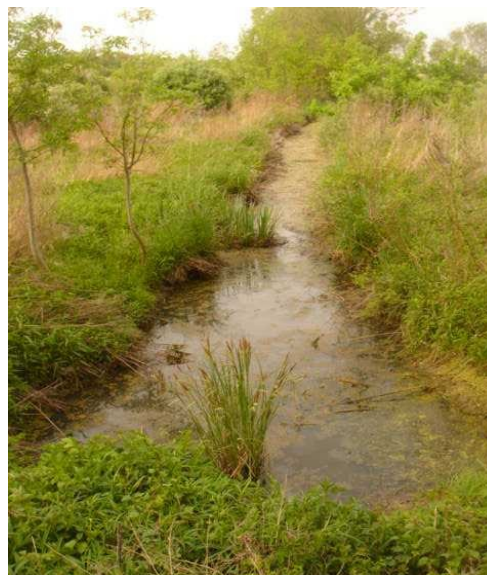
elles sont néanmoins des écosystèmes originaux à la frontière des mondes aquatiques et terrestres. Elles recèlent alors de multiples richesses et ont de nombreuses fonctions. Réservoirs de biodiversité, elles sont indispensables à la réalisation du cycle de vie de plusieurs espèces animales : grenouilles, crapauds, tritons mais aussi de plusieurs espèces d'insectes comme les libellules ou certains coléoptères aquatiques. Elles accueillent des groupements de végétaux particuliers aux espèces parfois rares et menacées. Sources d'alimentation en eau, elles servent à l'abreuvement du bétail. Enfin, filtres épurateurs grâce aux végétaux qui y puisent leur nourriture (nitrates, phosphates,...), elles jouent aussi un rôle hydraulique important. Véritables zones de stockage ou «éponges», elles participent à la recharge des nappes phréatiques et à la régulation des crues (Conservatoire d'Espaces Naturels de Bourgogne (CENB), réseau Mares de Bourgogne).

Secteurs de référence : La Chapelle de Guinchay, Varenne-Saint-Germain, Vindecy, Gigny-sur-Saône, Saint-Maurice-en-Rivière

1.7 – Les fossés végétalisés

Les fossés végétalisés sont à l'origine créés pour le drainage à ciel ouvert ou l'évacuation des eaux de drainage (assainissement). Ils sont nombreux dans les secteurs drainés du département (Bresse, Chalonnais) et sont de toutes tailles, jusqu'au bief. Sur l'Ouest, les rigoles sont nombreuses, mais les fossés beaucoup plus rares. Le défaut d'entretien des réseaux de fossés, ou un manque d'évacuation peut le faire évoluer d'abord vers la zone humide par une première végétalisation pouvant donner naissance, dans certains cas à une roselière. Cf. photo d'un fossé de drainage végétalisé sur la commune de la Chapelle de Guinchay (Sud du Val de Saône).

Secteurs de référence : Ratte, Crissey-Sassenay, Varenne-Saint-Germain, La Comelle, Toulon-sur-Aroux, Mellecey (Givry), Gigny-sur-Saône, Saint-Maurice-en-Rivière



*Fossé végétalisé
La Chapelle de Guinchay*

1.8 – Les cours d'eau



Ruisseau à écrevisses Cussy-en-Morvan, visite du 1er juin 2010

Les cours d'eau sont considérés comme des milieux purement aquatiques ; pris dans leur plus grande largeur (lit majeur), ils constituent

des zones humides de grandes importances sur le département (cf. points 1.1 et 1.2).

Les cours d'eau, en milieu forestier ou en paysage ouvert assurent deux fonctions de base :

- Les cours d'eau constituent un riche réseau hydrologique : c'est un élément indispensable du cycle naturel de l'eau et donc une composante essentielle des ressources hydrologiques.
- La force développée par le mouvement de l'eau a creusé des lits de ruisseaux et de fleuves, mais aussi sculpté des vallées et des zones fluviales. Tous les paysages que nous connaissons ont été et sont encore formés et sculptés par la force de l'eau – un processus permanent, invisible pour l'œil humain : cette évolution se produit à une échelle de temps géologique.

Parallèlement à ces effets les cours d'eau et leurs abords immédiats abritent une faune très riche : oiseaux, libellules, poissons, mammifères, insectes... Abreuvant de nombreux animaux, les cours d'eau permettent aussi à une flore particulière de se développer (IBIS, 2010).

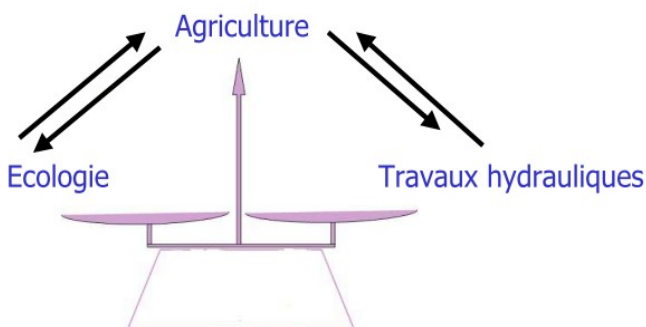
2 – Les différents points de vue sur les zones humides

Les zones humides font l'objet d'un triple point de vue :

Pour le département l'intérêt des zones humides est triple :

- un intérêt scientifique transversal, puisqu'elles sont à la fois écologiques, physiques et paysagères ;
- un intérêt social, puisque plusieurs de leurs fonctions sont des services rendus aux

Agriculture, solution la plus efficace pour entretenir ces milieux



populations humaines (régulation et filtration de l'eau notamment), qui permettent de faire des économies substantielles à la collectivité ;

- une contrainte agricole puisqu'elles incombent souvent aux agriculteurs étant intégrées à des parcelles agricoles.

Si la pratique de l'élevage traditionnel permet aujourd'hui l'entretien et la conservation de ces zones humides (et notamment des prairies humides) en contribuant à la valorisation de paysages de qualité, la gestion et la préservation de ces milieux remarquables représentent actuellement des charges supplémentaires d'exploitation pour les agriculteurs. L'excès d'eau constitue une condition limitante au développement des exploitations : le drainage agricole des terrains hydromorphes, allant de la création de rigoles superficielles au drainage par canalisations enterrées en passant par le captage de mouillères, a donc été un axe structurant au cours des 30 dernières années.

2.1 – Ecologie : Fonctions et services des zones humides

Comme la plupart des milieux dits naturels de France, les zones humides ont été largement anthropisées depuis des millénaires. Les fonc-

tions qu'elles remplissent sont souvent fonctionnelles elles-mêmes de l'action de l'Homme sur ces milieux autant que de leur dynamique propre.

2.1.1 – Les «biodiversités remarquable et ordinaire» des zones humides

Agrion de Mercure sur milieux humides en Saône et Loire (Photo CENB)



Les zones humides françaises hébergent 30 % des espèces végétales remarquables à forte valeur patrimoniale et environ 50 % des espèces d'oiseaux. Les zones humides, insérées dans le parcellaire agricole, jouent le rôle de corridor biologique au sein d'espaces agricoles et leur rôle écologique est évident (Agence de l'eau Seine-Normandie).

Les zones humides sont des milieux attractifs

mais stressants, à cause de la variation des niveaux et de la chimie de l'eau. De nombreuses espèces accomplissent la totalité de leur cycle vital ou en dépendent pour leur survie. Chaque milieu a ses fonctions propres : aux prairies les oiseaux et insectes, aux zones régulièrement en eaux (annexes alluviales, fossés végétalisés) un rôle particulier de frai pour les poissons. L'intérêt des zones humides est à nouveau transversal : mosaïques d'habitat du plus terrestre au plus aquatique, milieux de tête de bassin-versant et annexes de grands fleuves, les zones humides constituent des trames écologiques par nature.

Sur le département de Saône-et-Loire certaines espèces comme la Cistude d'Europe (tortue que l'on retrouve au niveau de certains étangs de Saône-et-Loire), l'écrevisse à pieds blancs des ruisseaux du Morvan (Mahieu et Paris, 1997), le crapaud sonneur à ventre jaune, le Râle des Genêts constituent des espèces d'intérêt communautaire inféodées aux zones humides.

2.1.2 – Fonctions écologiques et physiques

La fonction «éponge», et «étalement»

Les zones humides jouent le rôle d'éponge, en captant l'eau ruisselante ou les nappes, et la restituant au milieu. Les prairies humides, et annexes fluviales, fréquentes en Saône-et-Loire, ont une fonction éponge et étalement forte (GTI 51, 1999). En période de crue, l'étalement permet un abaissement de la ligne d'eau, et un ralentissement de l'écoulement. Ce qui confère aux zones humides un rôle déterminant dans la prévention des crues et le soutien d'étiage (portail EauFrance).

D'après Ammon & al. (1981), 5 % d'un bassin versant en zone humide peut réduire de 60 % environ les pics de crue. Le soutien du débit d'étiage demande en revanche une grande surface. Ce service rendu à la collectivité permet d'amoinrir les effets de la sécheresse estivale.

La fonction «recharge de nappes»

C'est une fonction importante des zones humides de bas-fonds. Elle est par contre faible sur les plateaux, conséquence de la nature même de la zone humide de plateau, qui se forme par défaut d'infiltration. Et seule une analyse locale peut permettre de déterminer si la zone humide participe ou pas à la recharge (Frochot, 1995).

La dénitrification

La saturation des sols en eau qui perdure sur des périodes prolongées constitue un contexte propice au processus de dénitrification (Bonis et al., 2008). La différence entre une prairie mal

drainée et drainée est nette : respectivement 30 mg N/m²/j et 0.7 mg N/m²/j (Schnabel & Stout, 1994). La ripisylve joue également un rôle important et atteint des scores 10 fois plus élevés. En moins de 30 mètres, une ripisylve est capable d'abattre 80 % des teneurs en nitrates du bassin versant (Lefeuvre, 1994).

Filtre physique

Les zones humides favorisent les dépôts de sédiments, y compris le piégeage d'effluents toxiques (MEEDDM). A l'inverse, les berges et les zones humides proches des cours d'eau alimentent le débit solide. Ces fonctions sont altérées par la rectification du cours d'eau qui appauvrit les zones humides alentours, et le cours d'eau lui-même. Les ripisylves sont alors déconnectées, ce qui entraîne une perte de dénitrification (GTI). La clef de détermination fossés-cours d'eau et le code de bonnes pratiques pour leur entretien permettront aux exploitants de bien différencier les cours d'eau des fossés sur le département.

Fonctions climatiques

Les zones humides participent aussi à la régulation des microclimats. Les précipitations et la température atmosphérique peuvent être influencées localement par les phénomènes d'évaporation intense d'eau au travers des terrains et de la végétation (évapotranspiration) qui caractérisent les zones humides. Elles peuvent ainsi tamponner les effets des sécheresses au bénéfice de certaines activités agricoles.

2.1.3 – Les services rendus

Les «valeurs» des zones humides

La valeur d'usage directe de ces milieux est par exemple la pêche, mesurable par la quantité de poisson pêchée, très localement comme à l'échelle départementale. La valeur d'usage indirecte comprend les fonctions des zones humides : contre les inondations, pour l'amélio-

ration de la qualité de l'eau, souvent à l'échelle du bassin-versant. La valeur d'existence et patrimoniale est à intégrer à des échelles plus diverses : flux des espèces, cycle du carbone et des nutriments. Les objectifs de protection de la biodiversité et de bon état des eaux concernent ces trois niveaux (MEEDDM, juin 2010).

2.2 – Agro-Economie - Les zones humides : des milieux contraignants pour l'agriculture

A priori, la zone humide située en zone agricole est, pour l'agriculteur, une contrainte pour l'exploitation des parcelles. Aux difficultés techniques s'ajoutent des charges plus importantes que sur les autres parcelles et une productivité moindre, les freins à l'exploitation sont nom-

breux (CA du Finistère janvier 2011).

– La productivité des zones humides est souvent moindre, en raison de l'omniprésence de l'eau, et extrêmement variable dans le temps (planification difficile des fauches ou des périodes de pâturage).

- La mécanisation est difficile : le matériel agricole commun est souvent inadapté à une portance très réduite, et risque d'entraîner des coûts supplémentaires pour l'exploitation (matériel spécial, casses fréquentes des engins,...).
 - Les risques sanitaires, dus aux parasites et maladies inféodés aux zones humides ne sont pas négligeables. Même si ce coût est difficile à évaluer, il est fort probable que l'exploitation des zones humides conduise à des frais vétérinaires supérieurs comparativement à des parcelles sèches. Ces frais se déclinent en traitements préventifs, traitements curatifs, perte de productivité, saisies des foies douvés à l'abattoir.
 - Les zones humides sont des zones de contraintes (physiques, techniques, réglementaires) et nécessitent, par conséquent, une adaptation des pratiques culturelles des exploitants. Ainsi les agriculteurs consacrent plus de temps aux zones humides en comparaison aux prairies normales pour des gains moindres et des risques accrus : traitement phytosanitaire localisé, entretien des fossés et rigoles, déplacement des animaux et clôtures dans une logique d'ajustement de la pression du pâturage en fonction de la portance des sols.
 - Par ailleurs enfin, le suivi réalisé par la Chambre d'Agriculture du Finistère prouve que les exploitations gérant plusieurs zones humides dégagent des marges économiques plus faibles. Sur 14 exploitations enquêtées, les résultats de l'enquête traduisent que 85 % des exploitations ont une efficacité économique inférieure au cas-type. Les exploitations les moins rentables ont les proportions de ZH les plus élevées.
- Pour illustrer la problématique sur le département, nous pouvons citer ici le cas du Val de Saône entre Verdun-sur-le-Doubs et Mâcon, tant concerné par la préservation et la reconstruction des espaces d'expansion des crues, la protection de la biodiversité et par d'autres sujets annexes aux zones humides tels que celui de la protection des eaux souterraines. Sur ce secteur, les pertes économiques liées au nombre de jours de submersion par inondation ont été calculées et peuvent être significatives.

2.3 – Hydraulique

Depuis l'Antiquité, l'homme, afin de répondre à des besoins vitaux, a naturellement tenté de maîtriser les excès d'eau des sols produisant sa nourriture. Le plus souvent impropres aux cultures dont la population tirait sa subsistance, les zones humides étaient également réputées comme des milieux insalubres du fait des nombreux insectes qui s'y développent.

L'assainissement des zones humides est ensuite encouragé sous l'Ancien Régime, pendant le premier Empire et tout au long du XIXe siècle.

Au lendemain de la seconde guerre mondiale, l'Etat, pour assurer la sécurité alimentaire de la population, lance de grands programmes d'assainissement des terres agricoles.

2.3.1 – Les erreurs du passé et les solutions d'aujourd'hui

Sur le département, la majorité des dernières créations de fossés se sont principalement réalisées dans le cadre des travaux d'hydraulique associés aux remembrements, organisés avec les associations foncières. Conduits et financés par l'Etat, la réalisation de ces travaux avait pour unique objectif l'évacuation des eaux. Aujourd'hui avec la loi Bachelot et la prise en compte des différents enjeux environnementaux, la dynamique vise à limiter les impacts : écoulements rapides en aval susceptibles d'accentuer les crues mais aussi la charge polluante interférant sur la qualité des eaux notamment.

liorer des dispositifs, éprouvés dans d'autres contextes, tels que les fossés végétalisés, les bassins d'orage à vocation hydraulique, les zones humides naturelles, aménagées, agricoles ou forestières afin de réduire les impacts en sortie des agrosystèmes étudiés.

Ces dispositifs qui doivent optimiser le fonctionnement «hydro-bio-chimique» se veulent rustiques pour une meilleure intégration dans le paysage et économes en coût de construction et de gestion, afin de pouvoir être ainsi adoptés à terme, plus facilement sur le territoire européen.

Les solutions testées sont les suivantes :

- Zone tampon humide artificielle dans un bassin versant drainant les eaux de surface (Loches, F)

- Fossés végétalisés et flux à travers un bassin de rétention (Landau, D)
- Bassins de rétention

En Saône et Loire, l'expérience de Sassenay-Crissey paraît être un bon exemple, en secteur remembré. Afin d'atténuer les écoulements rapides en aval d'un ensemble de parcelles drainées par tuyaux enterrés, l'association foncière a raisonné le calibrage du réseau de fossés et la mise en place de bassin de rétention des eaux de ruissellement dans le cadre d'une approche globale par bassin versant.

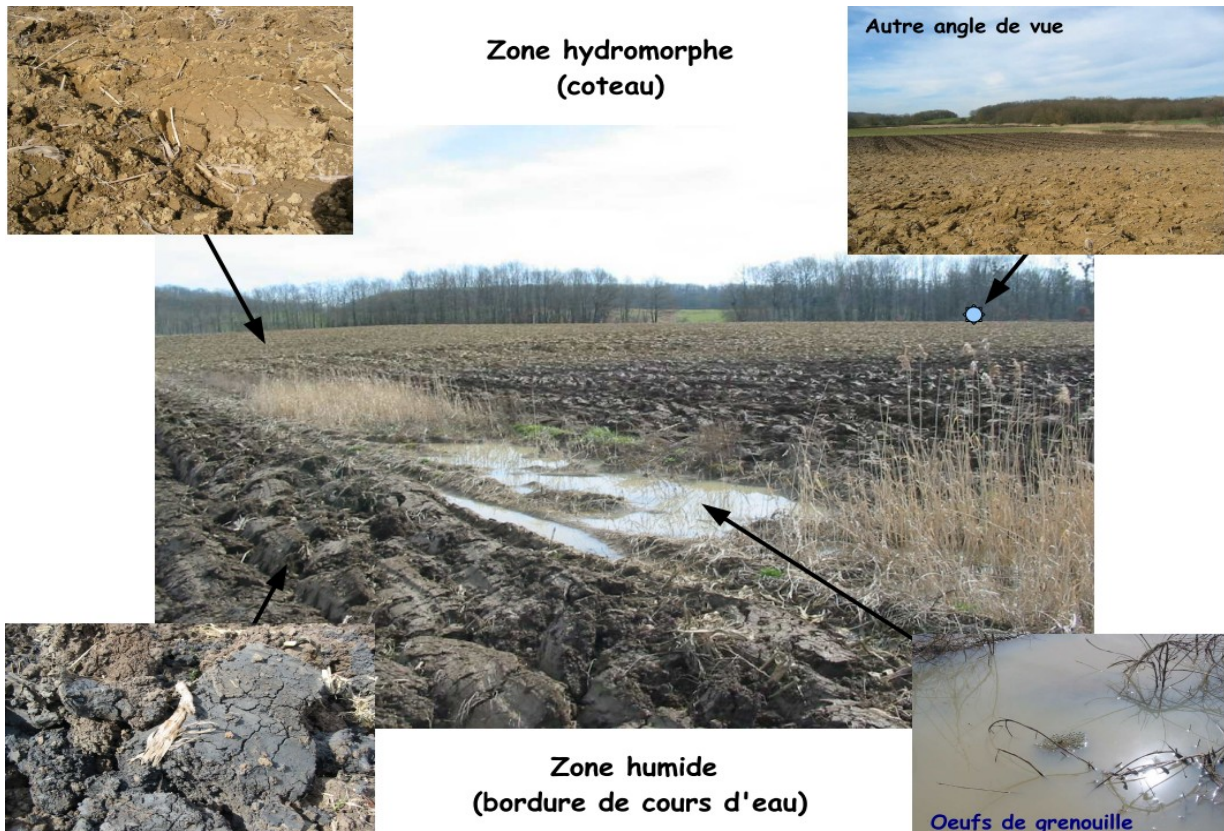
Au demeurant, c'est aussi l'échelle du bassin versant qui est à privilégier en secteurs non remembrés, afin de repérer et préserver les zones humides, identifier les parcelles hydromorphes restant à drainer, en intégrant ou en reconfigurant le réseau bocager. Des études-diagnostic préalables, conduites à cette

échelle, avec ces principes directeurs, garantissent un aménagement satisfaisant du territoire sous les angles économiques, hydrauliques et écologiques.



Bassin écrêteur sur Crissey-Sassenay

2.3.2 – La préservation des Zones Humides et le drainage des zones hydromorphes



Photos et document : N. CHALUMEAU

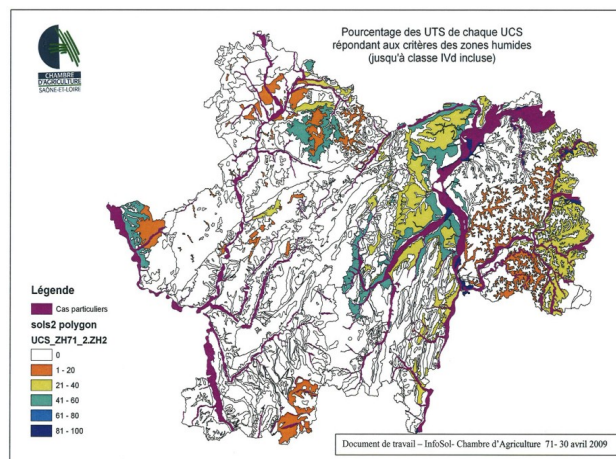
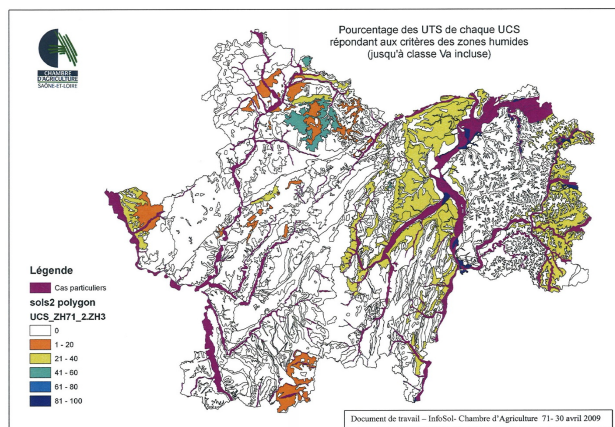
Lorsqu'il s'agit de différencier les zones humides à conserver et les terres agricoles hydromorphes pouvant être drainées, la connaissance du sol devient indispensable tant les situations sont complexes. La reconnaissance de la nature des matériaux en place est la base du travail. Il faut observer le sol et les traces d'asphyxies, mais aussi prendre en compte des notions de perméabilité, de saturation, de nappe. Comprendre le fonctionnement de l'eau dans le sol et connaître les périodes et les durées d'engorgement sont autant d'éléments nécessaires pour proposer des solutions adaptées aux besoins de l'exploitant en respectant la réglementation.

L'arrêté sur les Zones Humides a défini les types de sols caractéristiques. En référence à l'Inventaire de Gestion et de Cartographie des Sols, validé par l'INRA, la localisation des zones humides potentielles est illustrée par la première carte, qui recense les agropédo-paysages associés aux sols retenus.

Une possibilité de dérogation régionale pourrait permettre de retirer deux classes de sols, qui peuvent être qualifiés d'hydromorphes. La seconde carte reprend donc l'ensemble des terrains humides sans les deux classes des types de sols laissés à dérogation.

Tous les autres sols sont qualifiés d'hydromorphes saturés temporairement et peuvent faire l'objet de drainage selon la rubrique 3.3.2.0 de la loi sur l'eau.

Des informations complémentaires sur l'identification des zones humides sont également



disponibles d'une part sur le site de la DREAL : <http://www.bourgogne.environnement.gouv.fr/> et le site de l'EPTB : <http://www.eptb-saone-doubs.fr> pour les zones humides de moins de 1 hectare sur la zone Est du département.

3 – Pourquoi les agriculteurs «drainent-ils» les terrains hydromorphes ?

En terrains hydromorphes, l'excès d'eau, bien que temporaire, altère le fonctionnement racinaire par asphyxie, ralentit la vie microbienne, aggrave les phénomènes de battance en surface et de prise en masse en profondeur, génère des difficultés pour la réalisation des travaux, peut provoquer un mauvais état sani-

taire des plantes et du cheptel. C'est pour ces différentes raisons que la pratique du drainage s'est développée : quelles en sont les répercussions agronomiques et environnementales au niveau du champ cultivé, à l'échelle de la parcelle ?

3.1 – Les répercussions agronomiques

Le drainage artificiel des terrains hydromorphes, à mauvais ressuyage naturel, limite les périodes où le sol se trouve engorgé : l'agriculteur peut alors diversifier les successions de culture en introduisant des plantes sensibles à l'excès d'eau, et ainsi limiter la monoculture, en particulier du maïs.

Le drainage, au niveau du sol, réduit les risques

de création d'une croûte de battance en surface et par là, une mauvaise germination-levée des plantules et les risques de prise en masse en profondeur, et par là, un mauvais fonctionnement racinaire. Le drainage améliore la praticabilité des terrains et réduit ainsi les risques de travaux réalisés en mauvaises conditions de ressuyage, et par là, les risques

de compactage et de gâchage de la structure du sol : création de mottes ou d'horizons compacts, obstacles au développement des racines. Le profil cultural et racinaire offre ainsi de meilleures conditions pour la nutrition des cultures, -les intrants sont mieux valorisés-, et pour leur alimentation en eau, -une plus forte résistance à la sécheresse- ; les cultures sont moins vulnérables aux maladies.

Le drainage permet de semer plus tôt et de récolter plus tard : les cycles culturaux sont ainsi allongés, les cultures captent davantage de rayonnement solaire et augmentent leur production : un retard de dix jours pour un semis de maïs génère une perte de rendement de 5 quintaux, un retard de quinze jours pour un semis de blé à l'automne hypothèque le rendement de 4 quintaux. En outre, les risques de non-récolte ou en conditions très difficiles, à l'automne, sont fortement limités.

Le drainage génère ainsi des gains au niveau des rendements, variables selon le climat de la campagne, qui sont de l'ordre de 10 quintaux en céréales, bon an mal an. Il faut noter que les gains de productivité sont aussi conséquents en système fourrager ; ils se doublent d'une mise à l'herbe plus précoce des animaux.



*Ornières de tracteur sur terrain hydromorphe
(Photo G. TROUCHE)*

3.2 – Les répercussions environnementales

Le drainage agricole a pour effet de limiter très nettement le ruissellement : 5 à 10 % de l'eau ruissellent alors que le taux est de 90 % avant drainage. Le drainage d'une terre engorgée temporairement diminue donc la quantité de matières en suspension, et par là, du phosphore ainsi que de nombreux produits phytosanitaires fixés sur les particules terreuses. En contrepartie, le drainage favorise par une meilleure infiltration de l'eau, le lessivage des éléments solubles provenant du sol : les nitrates, les chlorures, le calcium et certains produits phytosanitaires plus mobiles.

Pour les nitrates, leur lessivage survient, pour tous les sols, drainés ou non, dès que le bilan hydrique des sols devient excédentaire : il est fortement lié au climat de la campagne, à la texture des sols ainsi qu'à la quantité d'azote minéral présent dans le sol, à l'entrée de l'hiver. Le drainage améliore l'aération du sol, créant des conditions plus favorables à la minéralisation du pool organique. L'influence du drainage sur une meilleure valorisation de l'azote par les cultures est largement démontrée : en cultures d'hiver, l'efficacité des engrais est deux fois plus importante en parcelle drainée, pour des

gains de rendements de l'ordre de 15 %. Alors qu'en sols hydromorphes, l'agriculteur subit les aléas climatiques, le drainage, en améliorant la praticabilité des terrains, lui donne un atout déterminant pour raisonner la stratégie de fertilisation azotée en apportant la juste dose aux bons moments, au plus près des besoins des cultures, en fractionnant les apports. Toutefois, pour maîtriser sa stratégie, l'agriculteur doit connaître les fournitures en azote par le sol en sortie d'hiver, intégrer l'azote issu des engrais de ferme (fumier, lisier) et se fixer un



objectif de rendement raisonnable, en relation avec le potentiel de la culture en place. Il reste que des pratiques rigoureuses ne sont pas toujours suffisantes pour contrecarrer certaines conditions climatiques, comme une forte sécheresse, toujours suivie, lors de la reprise des écoulements, par une augmentation importante des concentrations en nitrate des eaux de percolation, ou encore par orage survenant juste après un épandage ! C'est pourquoi dans ces situations, la mise en place d'une Culture Intermédiaire Piège A Nitrates (CIPAN) ou la préservation des repousses sont à conseiller, afin qu'un couvert végétal absorbe le reliquat post récolte.



Ruissellement important en terrain non drainé (Zone Bresse)

Pour les phosphates, le risque de pollution est très fortement réduit par le drainage dans la mesure où le phosphore, élément peu soluble, reste fixé sur les particules de terre : ce sont les épisodes de ruissellement qui entraînent les particules vers les eaux de surface.

Par contre, le drainage accroît les pertes par lessivage en calcium : il est important de contrôler périodiquement l'état calcique pour ajuster **la pratique du chaulage**, qui améliore lui aussi les comportements du sol.

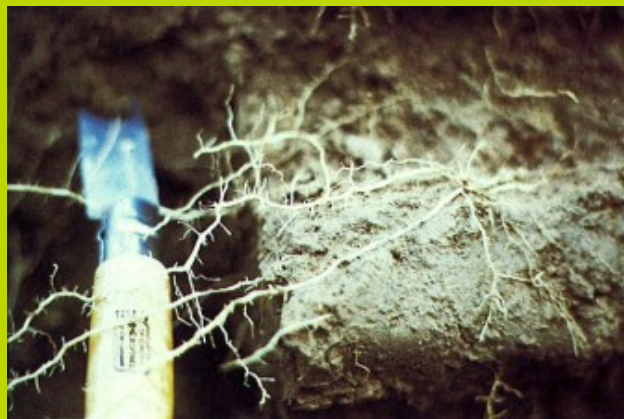
Quant aux pesticides, ils sont en général adsorbés sur les particules de terre à la surface du sol, et les pertes par ruissellement plus importantes que par infiltration. Les concentrations et les pertes en pesticides sont en général beaucoup plus faibles dans les eaux de drainage que dans les eaux de ruissellement. Par ailleurs l'état hydrique de la parcelle au moment de l'application est déterminant : à partir du moment où le drainage est amorcé, avec une circulation rapide de l'eau, le produit se trouve rapidement transféré, indépendamment de ses propriétés d'adsorption. Les concentrations et les pertes par drainage apparaissent très variables, en fonction des événements pluvieux : les pertes annuelles oscillent ainsi entre 0 et 3 % de la quantité appliquée, le plus souvent inférieures à 1 %, seuil toutefois déjà suffisant pour contaminer les eaux superficielles. Toutefois, le drainage, en améliorant l'aération, favorise la dégradation des molécules phytosanitaires infiltrées dans le sol. En définitive, les pesticides sont transférés plus ou moins rapidement par infiltration selon leur date d'application, leur dose, leur potentiel de mouvement (mobilité : KOC ; persistance : DT50) et l'état d'engorgement du sol. Au niveau des herbicides, premier poste de pesticides en grandes cultures, le drainage offre la possibilité de privilégier les désherbages post levée, en les modulant en référence aux observations, plutôt que les traitements systématiques en prélevée ; par ailleurs, en rendant possible la diversification des cultures, le drainage contribue à la réduction des herbicides, dans la mesure où la maîtrise des adventices est plus facile par l'alternance des cycles culturels.

Le drainage en limons battants améliore le profil cultural, en réduisant les risques de dégradation de la structure du sol : croûte de battance au niveau du lit de semence, préjudiciable à la levée de la jeune plante ; semelles

en fond de labour et compactages limitant le développement des racines, et donc la valorisation de la réserve en eau du sol ; le drainage constitue la meilleure assurance contre la sécheresse en terrains hydromorphes.



Levée difficile. La jeune plante doit traverser ou soulever la croûte de battance pour se développer.



Les racines buttent et contournent les zones de compaction du sol, (bandes de labours-semelles, etc.) : mauvaise exploitation du sol.



Labour réalisé en condition difficile. Les racines doivent éviter les bandes de labour pour se développer.



Tassement en fond de labour (semelle de labour)

3.3 – En conclusion

En terrains hydromorphes, le drainage constitue un atout déterminant pour leur mise en valeur ; il reste une condition préalable pour développer et piloter des systèmes de cultures innovants, diversifiés, économes en intrants et performants au niveau environnemental. Le drainage conditionne la perspective de pratiquer les Techniques Culturelles Simplifiées et de réduire la fréquence du labour, voire de le

supprimer, en générant des économies d'énergie.

Il reste que les répercussions agronomiques et environnementales des systèmes de cultures mis en place après drainage sont contingentes de la maîtrise de tous les maillons des itinéraires techniques, en particulier travaux du sol, stratégies de fertilisation et de désherbage : le savoir-faire de l'exploitant est déterminant.

Drainage et crues ?

L'influence du drainage et des assainissements agricoles sur les crues paraît évidente puisque l'objectif de ces aménagements est de modifier l'écoulement de l'eau. Toutefois, les expérimentations mises en place ne permettent pas toujours de conclure sur l'impact direct sur les crues. Ainsi, le volume des crues est légèrement supérieur en terre drainée mais la pointe des crues moyenne est atténuée par le drainage. Les seuls effets hydrologiques parfois négatifs du drainage sont attribués selon certains auteurs au sur-dimensionnement des fossés de drainage et du réseau d'assainissement. L'évacuation des eaux de drainage, compte tenu de la profondeur des bouches de décharge de l'ordre de 1 m, conduit souvent à un approfondissement des fossés. La conséquence en est de permettre l'évacuation plus rapide des crues, avec des effets pouvant être négatifs à l'aval ; même si l'augmentation du volume de ces fossés peut réduire cette influence par une plus grande capacité de stockage de l'eau en leur sein (VILLARD, KOCKMANN, TROUCHE, 2008). En outre, les réaménagements parcellaires associés au drainage entraînent la suppression de fossés dont les capacités de stockage permettaient un certain laminage des volumes ruisselant. Toutefois, une conception raisonnée des réseaux d'assainissement agricole peut limiter les risques de crues.

Partie B

La construction d'un référentiel partagé entre les acteurs



La mise en place de la charte sur «Zones humides et travaux hydrauliques ruraux» a nécessité

un investissement pour construire un référentiel, partagé entre les acteurs.

1 – La démarche retenue pour la création du référentiel départemental

La création du référentiel, dans un délai raisonnable, a reposé sur la mobilisation de toutes les ressources :

- les connaissances scientifiques et techniques, en particulier en pédologie, écologie, hydraulique ainsi que les connaissances

juridiques ;

- les savoir-faire des praticiens en particulier agriculteurs, entrepreneurs et agents des services techniques ;
- les usages locaux en relation avec les productions agricoles.

1.1 – La géomorphologie

Les grandes unités géomorphologiques du département conditionnent la distribution et l'organisation des différents sols, la circulation des eaux et la répartition de zones humides (aspects, géologie, modelé du relief, exposition, etc). La forte diversité ainsi que la complexité géomorphologique rendent impossible la réalisation d'une cartographie exhaustive fine du réseau hydrographique de surface et de toutes les zones humides, mouillères en particulier.

Dans ces conditions, le référentiel repose sur la prise en considération de la diversité des situations en identifiant, pour chacune des régions naturelles, des «secteurs de référence», représentatifs.

La base de données IGCS (Inventaire Gestion et Conservation des Sols) également connue sous le nom STB (Sols et Territoires de Bourgogne), créée par l'INRA, bénéficie d'une garantie de qualité à travers un label attribué par le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche : la base IGCS, au 1/250 000ème, délimite 7 régions naturelles en Saône et Loire.

Pour chacune de ces régions, la base IGCS fournit les différents pédopaysages, résultant du croisement entre des éléments du paysage (roche mère, topographie, eaux de surface, occupation du sol) et des caractéristiques des

sols (types de sol, profils et horizons pédologiques).

La connaissance des pédopaysages ainsi que les cartes IGN donnent les bases pour identifier les «secteurs de référence» à l'échelle soit d'une commune soit d'un bassin versant, estimant que cette échelle offre une vision globale pour localiser les différents enjeux, repérer les difficultés et rechercher les meilleurs compromis.



1.2 – Les usages en relation avec les orientations agricoles dominantes

1.2.1 – Le Morvan, l'Autunois, la Sologne Bourbonnaise, le Val de Loire, le Charolais, le Brionnais, le Clunisois, sont des régions naturelles herbagères, avec une surface agricole utile à 80 % en prairies. Ces régions, à l'ouest du département, détiennent la plus grande part du troupeau allaitant charolais.

Au niveau Zones Humides, ces régions natu-

relles sont marquées par des mouillères fréquentes, des bas fonds humides ainsi que différents secteurs aux sols imperméables, à hydromorphie temporaire. Le captage des mouillères reste une pratique courante sur ces régions ; par ailleurs, différents drainages ont également été réalisés sur des surfaces significatives (plus de 10 % de la SAU) sur une

trentaine de communes, notamment en Charolais et en Sologne Bourbonnaise. Les terrains drainés sont généralement valorisés en cultures et prairies temporaires, le drainage d'une fraction du parcellaire constitue un atout indéniable pour l'autonomie des exploitations allaitantes.

1.2.2 – Au-delà de la Côte Chalonnaise et Mâconnaise, en viticulture, où les zones humides sont marginales, la Bresse, le Chalonnais et le Mâconnais sont des régions de poly-culture/élevage avec une majorité des exploitations mixtes, cultures et troupeau(x), (laitier, allaitant, ou plus rarement aujourd'hui, en hors sols porc, ou encore avec ateliers de volailles) ; une centaine d'exploitations sont orientées en grandes cultures.

Sur ce secteur, la lutte contre l'hydromorphie et la maîtrise de l'excès d'eau ont constitué une condition importante pour le développement et le contrôle de la production agricole en particulier en Bresse, caractérisée par une forte extension des limons hydromorphes.

Dans les années 70, les réalisations en matière de drainage se sont accélérées grâce aux aides des collectivités locales. A partir de la réforme de la PAC de 1992,

le rythme a régressé pour se stabiliser entre 1.000 et 1.500 ha par an, avec un fort contraste entre les communes, remembrées où le drainage est de l'ordre de 26 % de la SAU contre moins de 14 % sur les communes non remembrées, localisées en particulier en Bresse Louhannaise. Aujourd'hui un potentiel de 40 000 hectares environ pourrait être drainé sur ces régions.

Sur ces mêmes régions, les crues régulières et l'inondation de vastes espaces (Doubs, Seille, Saône) ont façonné un milieu très spécifique de prairies humides, en plaine alluviale ou en bas fonds, au pied des plateaux limoneux.

Pour chaque secteur de référence, représentatif de la diversité locale

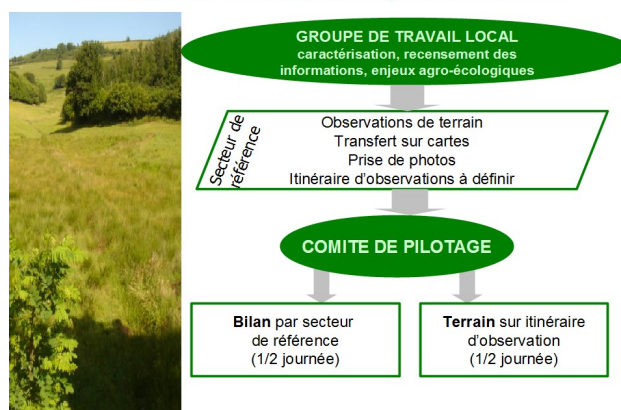
		
Fossés / cours d'eau	Drainage	Mouillères
<ul style="list-style-type: none"> ■ Mise à l'épreuve de la clé de détermination ■ Vérification cartes IGN réseaux hydrographiques ■ Données juridiques 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Poids drainage + potentiel restant ■ Réflexion drainage échelle BV intégrant ZH ■ Présence infrastructure drainage 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Typologie ■ Bonnes pratiques (abreuvement, praticabilité)

1.3 – Les observations sur le terrain, par un groupe réunissant différents métiers

Dans la mesure où la problématique «Zones humides et travaux hydrauliques» se situe à un carrefour de différents métiers, un groupe adhoc a été constitué : agriculteurs, entrepreneurs de travaux, experts en pédologie, en écologie, en hydraulique et en juridique, conseillers en agro-environnement,..., rassemblant ainsi un pool de compétences et d'expériences.

C'est en se confrontant à la diversité des situations identifiées sur le terrain, -21 secteurs de référence au total que le groupe de travail s'est forgé progressivement-, avec pragmatisme, un référentiel partagé. Les questions concrètes posées par la pratique, relatives au drainage, aux mouillères, ainsi qu'à l'identification des cours d'eau et/ou fossés, donnant lieu à des interprétations divergentes entre les acteurs, ont notamment été précieuses pour repérer les

Fonctionnement par région naturelle



difficultés et rechercher des solutions pertinentes ; la vision à l'échelle du bassin versant ou de la commune a été très pertinente pour intégrer les différents enjeux et conforter les bonnes pratiques.

En amont de chaque visite de terrain, en fonction des connaissances issues de la base documentaire ainsi que des témoignages locaux, la Chambre d'Agriculture a prédéfini un itinéraire jalonné de stations, jugées intéressantes où le groupe a ensuite réalisé des observations en référence à la grille de critères, pris des photos et mis en discussion les points de vue pour formaliser progressivement le référentiel.

Lorsque, pour une région naturelle, le groupe

de travail local a achevé ses observations, sur les différents secteurs de référence, le Comité de Pilotage se réunit alors afin de valider les travaux, en prenant soin de se rendre sur le terrain pour observer les situations les plus typiques et/ou les plus complexes. La procédure a prévalu pour chaque région naturelle ; le cycle d'observations sur le terrain a été conclu par une journée de synthèse, jetant les bases du référentiel.

2 – Fossés et Cours d'eau

2.1 – Préambule

La gestion d'un cours d'eau est différente de celle d'un fossé, sans oublier la réglementation associée qui est différente (article 5 fascicule 1).

En France, la carte IGN fait foi pour la mise en place des bandes enherbées le long des cours d'eau dans le cadre de la conditionnalité des aides de la PAC. Les «traits bleus pleins» sur les cartes IGN sont éligibles, ainsi que les «traits pointillés nommés», sauf arrêté préfectoral.

Sur la Saône-et-Loire, seuls les traits pleins ont été retenus sur l'Ouest du département, auxquels on ajoute les traits pointillés nommés sur l'Est pour la mise en place des bandes enherbées le long des cours d'eau. Toutefois après différents tests sur le terrain, pour l'application de la nomenclature eau et la question de l'entretien, compte tenu de la différence de fiabilité des cartes IGN suivant les secteurs, cette définition des cours d'eau ne peut ni être retenue ni s'appliquer sur l'ensemble du département.



Cours d'eau rectifié et recalibré



Fossé végétalisé



Fossé sur Zone Humide

Par ailleurs la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006 (LEMA) a modifié la définition de l'entretien d'un cours d'eau fixée à l'article L.215-14 du code de l'environnement. Le terme «curage» souvent mal compris et

potentiellement dangereux pour le milieu aquatique lorsqu'il est mal réalisé disparaît de la définition au profit de celui «d'entretien régulier», le curage relevant de la rubrique 3120 de la nomenclature eau.

2.2 – Critères de définition retenus lors des diagnostics terrain

Le comité technique s'est attaché à répondre à 4 questions relatives aux 4 critères usuellement retenus par la jurisprudence et pris en considération pour la différenciation entre fossés et cours d'eau.

① **Écoulement** : La circulation d'eau se fait-elle de manière indépendante des pluies ? L'écoulement est-il permanent et perdure-t-il au moins 10 mois de l'année (*sauf* conditions climatiques particulières type 2003, 2011).

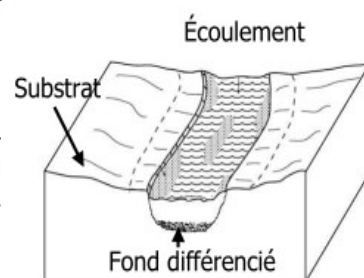
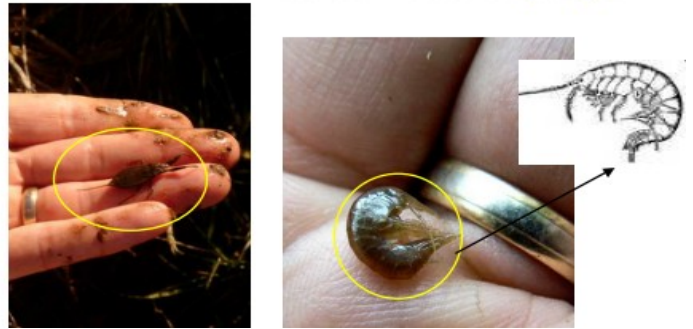


Schéma en coupe d'un cours d'eau

- ② Fond différencié : Y-a-t-il une nature du fond de l'écoulement (sable, gravier, vase organique,...) notablement distincte de la nature du sol de la parcelle ?
- ③ Présence de berges : Y-a-t-il un dénivelé d'au moins 10 cm entre le fond de l'écoulement et le niveau du sol de la parcelle ?

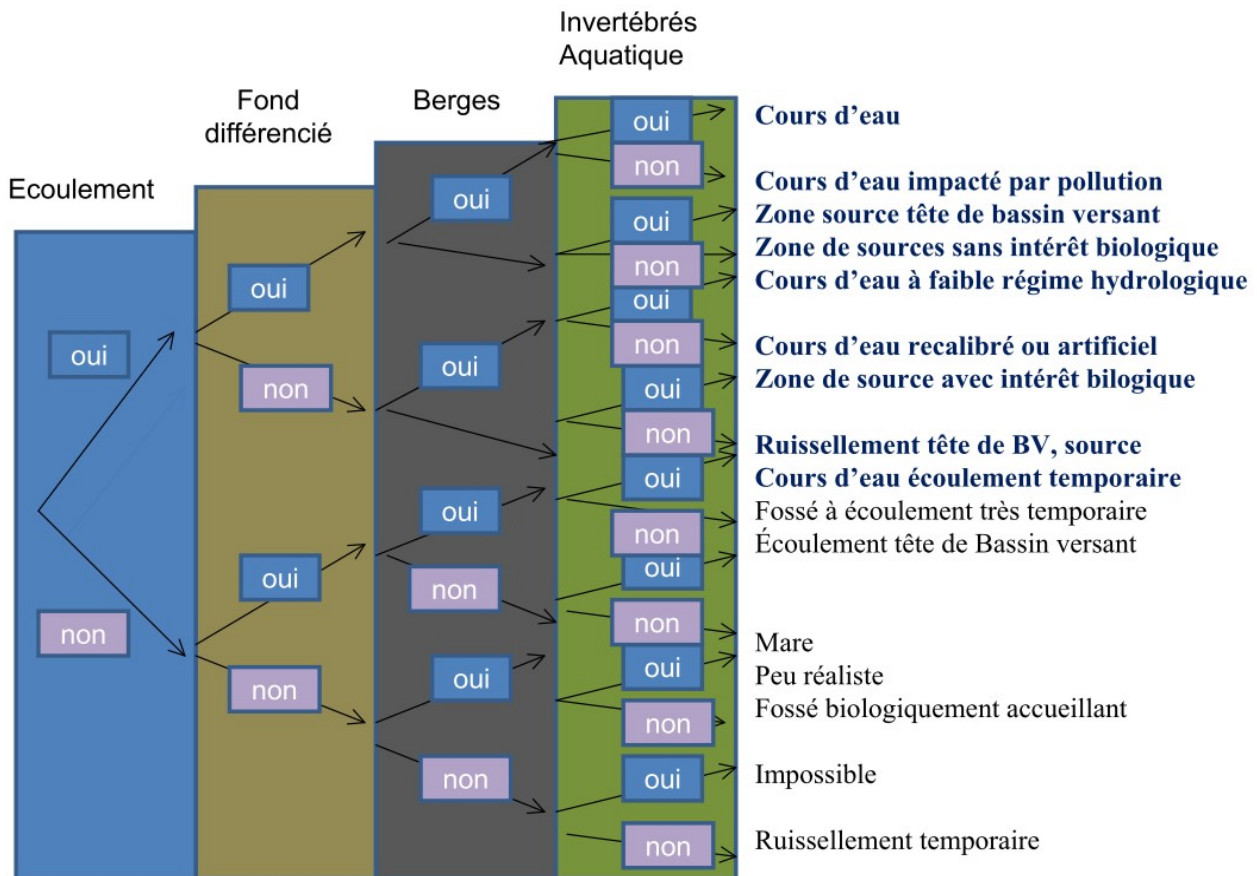
Illustrations du critère «Présence d'invertébrés aquatiques»



La réponse à ces quatre questions permet de remplacer l'absence de définition juridique par une grille indicative de définition et de différenciation entre fossés et cours d'eau.

- ④ Invertébrés aquatiques : Y-a-t-il des macro-invertébrés benthiques-crustacés, mollusques (coquilles vides ou non), coléoptères, tricoptères ayant un cycle complet en milieu aquatique ?

Sur ce point, l'Ouest et l'Est du département se distinguent à nouveau. Plus de pentes à l'Ouest, et une bonne fiabilité des cartes IGN (3ième édition), qui pourront faire foi (arbitrage du 3 septembre 2010). Plus de fossés et d'ambiguïtés relevées à l'Est, où une clef de détermination simplifiée est proposée (article 3 fascicule 1).



2.3 – La gestion des embâcles

Amoncellement de bois créé par des branchages (ou troncs) dérivants qui se bloquent sur un obstacle (branche basse, arbre couché en travers du lit, ouvrage d'art,...). D'après l'article L.215-14 code rural, le riverain est tenu à un entretien régulier sous condition de ne pas détruire de frayères ou de ne pas modifier le profil en long en travers. Dans le cadre de la charte, l'intervention sur cours d'eau pour éliminer les embâcles gênant l'écoulement est donc autorisée sans signalement à la DDT.



Gestion des embâcles

Intérêt de les enlever : Elles peuvent être nuisibles lorsqu'il s'agit de déchets. Elles peuvent également provoquer des phénomènes d'érosion. Le ralentissement d'écoulements occasionnés peut également provoquer des *stagnations* entraînant des pertes de capacité du cours d'eau à s'auto-épurer.

Intérêt de les conserver : si elles ne génèrent pas de perturbations au niveau de l'écoulement, ces embâcles peuvent constituer des lieux de refuge et de vie pour la faune.

2.4 – La gestion des atterrissements

Amas de terre, de sable, de graviers, de galets apportés par les eaux, créés par diminution de la vitesse du courant. Sur les cours d'eau rectifiés et recalibrés, ces atterrissements correspondent également souvent à des glissements de berges.

Est autorisée dans le cadre de la charte, l'intervention sur un ou plusieurs atterrissements de l'ordre de 20 mètres, l'objectif étant de ne pas toucher à l'ensemble du linéaire du cours d'eau et uniquement sur les atterrissements.



Gestion des atterrissements

Intérêt de les enlever : Ils peuvent constituer des facteurs de divagation entraînant des problèmes hydrauliques. Ils provoquent également des phénomènes de ralentissement des écoulements avec des développements potentiels de zones humides.

Intérêt de les conserver : si elles ne génèrent pas de perturbations au niveau de l'écoulement, ces atterrissements peuvent constituer des habitats particuliers pour la faune et la flore.

2.5 – Franchissement de cours d'eau

La charte prévoit la possibilité de création de passages busés de 10 mètres sur cours d'eau sans signalement sous condition de respects de bonnes pratiques.

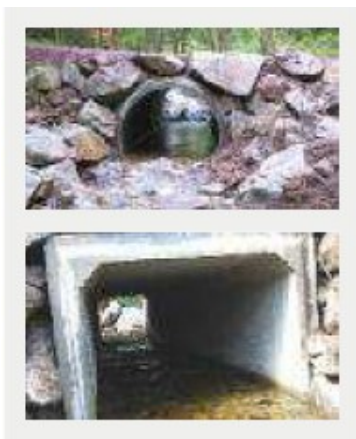
Bonnes pratiques :

- Ne pas créer de chute en aval de la buse
- Prévoir de surdimensionner la buse pour pouvoir l'enterrer d'un tiers, ce qui permet à des

sédiments de s'installer à l'intérieur.

→ Prévoir un diamètre suffisant pour ne pas faire d'obstacle à l'écoulement des crues.

→ Privilégier les systèmes de ponceaux et de buses à fonds carrés ainsi que les systèmes d'arche (demi-buse posée sur le lit du ruisseau). Ces systèmes ont prouvé leur efficacité (PNR du Morvan).



1 : Passage busé

Source : J. Prinet / ONF
Source : P. Durlet / PNR Morvan



2 : Pont

Source : P. Durlet / PNR Morvan



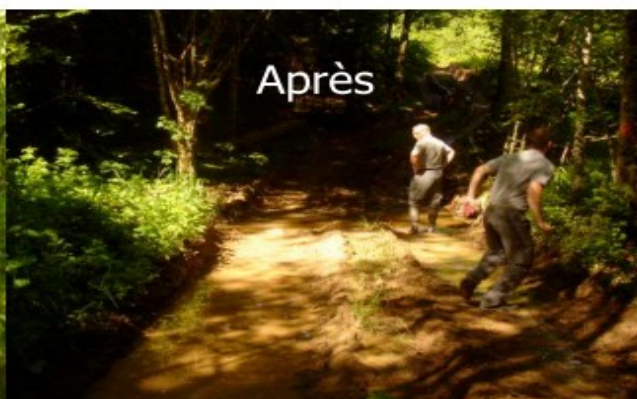
3 : arches métalliques

Source : P. Durlet / PNR Morvan

Source : P. Durlet / PNR Morvan

2.6 – Cas particuliers : Traversée de cours d'eau en forêt

Photos Cussy-en-Morvan :
traversée de cours d'eau pour évacuation des bois avec dégradations engendrées



Le propriétaire forestier a, dans nombre de cas, à franchir des cours d'eau pour entretenir ses parcelles ou pour exploiter ses bois. Ce paragraphe présente les principales précautions concrètes à prendre avant de réaliser un tel franchissement.

Les articles L.214-3 et L.432-3 du code de l'Environnement précisent que tout franchissement de cours d'eau doit faire l'objet d'une déclaration auprès du service Police de l'Eau de la DDT.

Deux possibilités sont offertes pour le franchissement :

- Le franchissement, avec l'installation d'un procédé adapté de franchissement avec des coûts variant selon la méthode retenue ;
- Le détour : il y a respect de la loi et contournement du ruisseau ou de la zone humide, avec une augmentation des distances de débardage.

La mise en place d'un kit de franchissement temporaire reste la meilleure solution avec deux techniques possibles (ONF, 2009) :

- Pose de ponts de bois équipés de tuyaux polyéthylène haute densité (PEHD) ondulés :
 - Les rondins de bois assurent la rigidité de l'ensemble,
 - Les tuyaux PEHD permettent l'écoulement de l'eau.
- Pose de ponts de bois ou de rampes métalliques provisoirement en travers du cours d'eau.



Pont de rondins (photo PNR Morvan)

3 – Mouillères

3.1 – Définition

Le sens commun de la mouillère est une "partie de champ ou de pré habituellement humide" (Larousse), plus précisément une «partie d'un champ ou d'une zone enherbée affectée sur une faible surface par une sortie d'eau locali-

sée, temporaire ou permanente». Les mouillères sont formées soit par la remontée de sources souterraines, soit par accumulation d'eau de ruissellement dans des zones plus creuses du terrain.

3.2 – Les différents types de mouillères

Sur le département, la formation des mouillères est variable et l'INRA (Trévisan et al., 2010) les a classées en 4 types (cf. fig. A), suite à une étude réalisée sur le bassin-versant de la Sorme. Les mouillères de type A sont plutôt appelés « bas fonds humides » en Saône-et-Loire, et on n'y capte pas l'eau. Les mouillères de type B sont les plus fréquentes, notamment en zone herbagère. Les mouillères de zone calcaire appartiennent au type D. Les mouillères de type C sont des nappes perchées temporaires. L'irrégularité de la présence en eau fait qu'elles sont rarement captées.

Le captage se fait généralement à l'aide d'un ou de plusieurs drains enterrés, convergeant vers un abreuvoir. L'eau captée sert à l'alimentation du bétail, puis est évacuée par pompage ou infiltration profonde.

Les enjeux sont différents selon le type de captage de mouillères et l'usage qu'on en fait. Il faut différencier :

- les captages pour l'alimentation du bétail, la plupart sur des mouillères de type B, en région herbagère. C'est cette pratique qui est ciblée dans le cadre de la charte ;
- le captage visant à assécher une petite zone humide, qui s'apparente plus à du drainage localisé (types C et D), en prairie ou sur cultures (sevrage). L'eau prélevée est reversée directement dans le cours d'eau.
- l'assèchement de zone de bas fond, correspondant à un drainage systématique ou à la mise en place d'un réseau de fossés sur le lit majeur du cours d'eau.

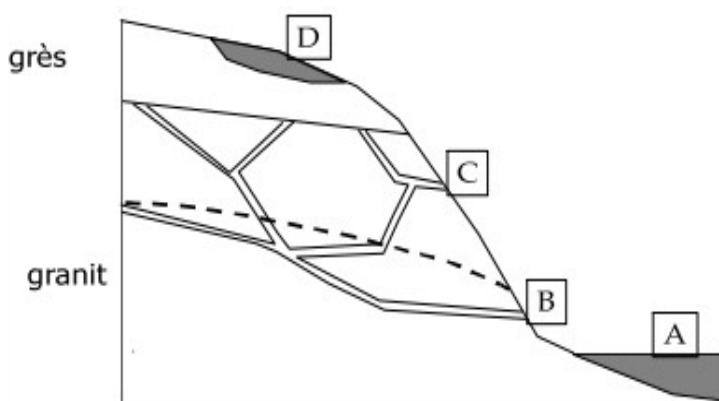


Figure A : Les différents types de mouillères.
 A : marais adjacent aux cours d'eau
 B : sources de bas de versant
 C : source de mi pente
 D : source de haut de pente
 (document INRA-Thonon)

3.3 – Intérêts du captage de mouillères

L'économie permise à l'exploitant par le captage de mouillères est substantielle, et l'investissement est léger. Il permet d'éviter l'abreuvement du bétail au cours d'eau (bonne pratique), qui est la solution la plus économique. Dans le cadre des objectifs de la DCE, il évite tous les types de dégradation sur le cours d'eau : dégradation des berges, déjections animales. Au niveau de la mouillère captée, on constate un ressuyage partiel du sol qui permet une amélioration prouvée de l'état parasitaire du troupeau. Cette pratique permet également de garantir la bonne qualité de l'eau captée et d'assurer une meilleure souplesse de la gestion des lots d'animaux au pâturage. Les avantages de

la pratique sont tels qu'elle était indemnisée dans le cadre des CTE (Contrats Territoriaux d'Exploitations).

Consommation journalière en eau en conditions estivales (température supérieure à 25 °C)	
Vache allaitante	110 litres
Vache laitière	140 litres
Génisse 1-2 ans	80 litres
Génisse 6-12 mois	50 litres
Ovins	25 litres

3.4 – Bonnes pratiques de captages pour abreuvement au pâturage

Le captage de mouillères pour abreuvement des animaux nécessite la mise en place de bonnes pratiques visant à sécuriser la qualité de l'eau (clôture des abords du ruisseau pour privilégier l'abreuvement à partir du captage, sécuriser les berges du cours d'eau si présence d'un écoulement permanent sur la parcelle,...).

Dans ces conditions la création de points d'abreuvement doit permettre de sécuriser les besoins en eau des exploitants pour leur troupeau et sécuriser, au niveau environnement, la qualité de l'eau en limitant le cas échéant, l'accès des animaux aux cours d'eau présents sur les parcelles. Le but de cette bonne pratique est également d'éviter le piétinement



des berges et la formation d'atterrissements, afin de limiter le nombre d'interventions d'entretien sur le cours d'eau.



La barnière en bois doit présenter une section supérieure à 15 cm

Des solutions complémentaires peuvent être couplées pour l'approvisionnement en eau des animaux.

Si aucun aménagement de la berge n'est nécessaire, la création de point d'abreuvement sur cours d'eau avec un système de barrière n'est pas soumis à déclaration. La clôture des berges et l'implantation d'un lieu d'abreuvement permet aux animaux de s'abreuver sans descendre dans le lit du cours d'eau.

On peut également abreuver les animaux à partir d'un ruisseau sans accès direct en utilisant des abreuvoirs spécifiques. L'implantation de ce dispositif est limitée à 7 mètres de profondeur et 70 m en longueur. La pompe se positionne à plus de 2 mètres de la végétation d'une berge pour éviter tout effondrement. La pompe se fixe de 20 à 30 cm par rapport au niveau du sol pour faciliter son utilisation par les animaux. Une plate-forme bétonnée ou le décapage de la terre végétale sur 5 m² avec la pose d'un géotextile ou de pierres concassées permet d'éviter la formation de zones boueuses autour de la pompe.



Un outil bien adapté pour l'abreuvement à partir d'un cours d'eau

3.5 – Captage de mouillères pour améliorer la praticabilité du Terrain (Sevrage)



Ces travaux consistent à drainer une partie humide de la parcelle (cf. illustration), dans le but de l'assainir et d'améliorer la praticabilité terrain. Ce captage de mouillère s'apparente à du drainage classique, sur une portion seulement de la parcelle. Le surplus d'eau étant directement reversé vers le fossé ou le cours d'eau le plus proche. Ces travaux restent autorisés sur culture et prairies temporaires après établissement d'une procédure à la DDT.

Photo G. TROUCHE

3.6 – Captage de mouillères en zone prairiale de bas fond

Ces zones de bas fond (type A sur figure A) correspondent spécifiquement à des zones humides clairement identifiables au niveau pédologique et floristique avec parfois différents enjeux au niveau de la flore. L'amélioration de la praticabilité terrain passe par la création de fossés drainants (drainage de surface) ou un drainage systématique. Ces différents travaux sont rattachés à la rubrique de l'assèchement et restent soumis à déclaration entre 0,1 et 1 ha asséché et autorisation au-delà de 1 ha asséché.



4 – Drainage

4.1 – La technique du drainage

Le drainage souterrain a pour but de capter et d'évacuer les eaux infiltrées et accumulées dans le sol suivant deux principes :

- permettre le transfert des eaux accumulées dans le sol suite aux précipitations et rétablir une bonne aération du sol pour les nappes perchées temporaires (cas des plateaux Bresse).
- rabattre et maintenir les zones saturées en dessous du système racinaire des végétaux pour certains drainages antérieurs ayant été réalisés pour des nappes permanentes.

Le drainage permet de remplacer l'eau par l'air mais ne fournit pas d'énergie, il agit donc seulement au niveau de l'eau gravitaire, l'eau capillaire du sol étant retenue au niveau des micro-porosités.

La technique la plus couramment utilisée est le drainage par tuyaux enterrés. Elles consistent à placer des conduites perforées de faibles diamètres (4 cm < diamètre < 15 cm) à une certaine profondeur dans le sol et souvent en réseau parallèle. Ces drains conduisent ensuite à des collecteurs, puis les collecteurs transportent l'eau vers un émissaire.

Dans certains cas, les rejets des collecteurs se font directement dans un cours d'eau, ce qui implique souvent un recalibrage ou un curage important. Afin d'éviter des impacts trop importants pour les milieux aquatiques, il est préférable de rejeter dans une zone intermédiaire qui aura un effet tampon (fossé, bras mort, bassin). Sur le département le drainage est principalement réalisé sur les terrains hydromorphes de plateaux ou de pente faible (Bresse) à engorgement temporaire (hivernal). Pour les terres régulièrement inondées, qui peuvent de surcroît présenter un intérêt faunistique, floristique et hydraulique, le drainage n'est pas pertinent car les contraintes sont trop fortes. De

même, les prairies naturelles présentant une plus value environnementale sont vivement déconseillées pour le drainage.

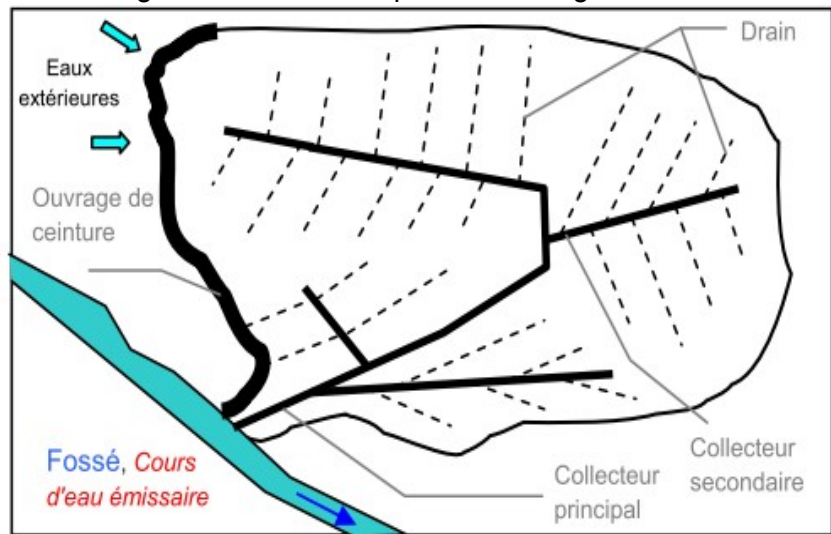


Schéma général d'un réseau de drainage par drains enterrés (A Mermoud, EPFL)

4.2 – Les problèmes de colmatages

Plusieurs d'entre vous ont sûrement remarqué la présence d'un dépôt visqueux, de couleur jaunâtre ou rouille à la sortie des drains. C'est ce que l'on appelle l'ocre de fer. On observe ces dépôts surtout dans les sols sableux et aussi dans les sols organiques.

Il existe deux sortes de dépôt d'ocre qui empêchent l'eau de pénétrer dans les drains :

- l'ocre résultant d'une réaction chimique
- l'ocre d'origine bactérienne

En général, ils se forment simultanément.

Au niveau de la réaction chimique, l'eau peut dissoudre le fer contenu dans le sol. Le fer s'oxyde lorsqu'il pénètre dans le drain au contact de l'air, formant une boue d'hydroxyde de fer qui bouchera le drain progressivement. Ainsi les erreurs du passé, avec le drainage de zones tourbeuses a montré les limites de l'efficacité du dispositif sur de tels sols.

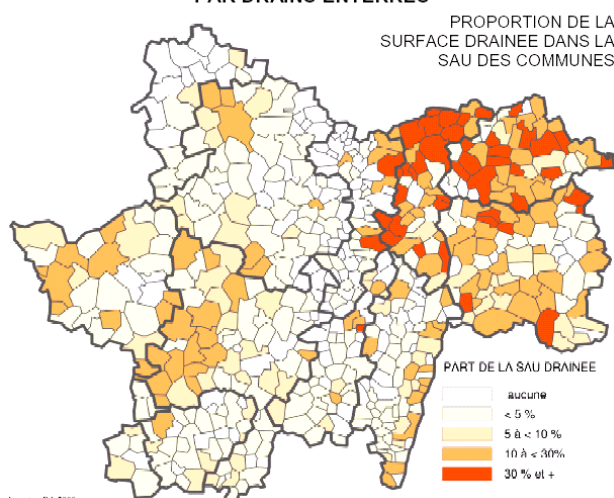
Au niveau de l'origine bactérienne, il s'agit de deux espèces de bactéries du fer faisant partie de la microflore des eaux souterraines. Ces bactéries se nourrissent du fer contenu dans le sol. Au cours du processus, elles forment de l'hydroxyde ferrique qui durcit au contact de l'air dans les drains.



Drain colmaté

4.3 – Le drainage à l'échelle du département

LA SURFACE AGRICOLE UTILISÉE DRAINÉE
PAR DRAINS ENTERRÉS

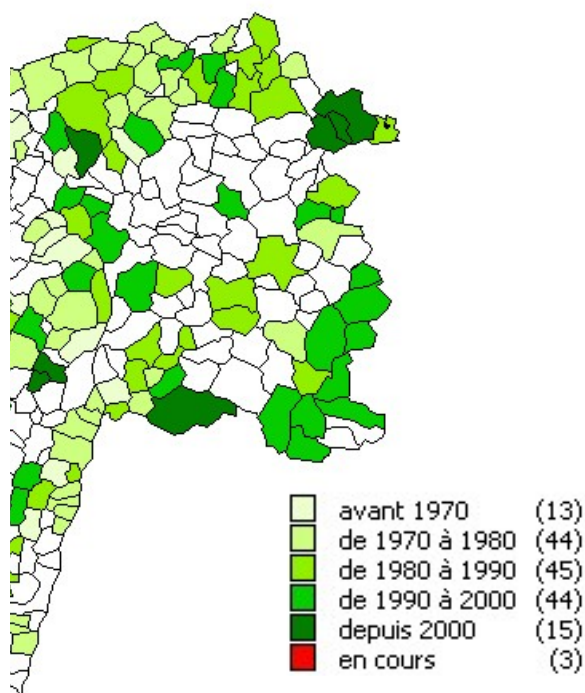


En zone herbagère, le drainage proprement dit, est devenu marginal sur les secteurs allatants du département. Il ne posera aucun problème dès lors que ce sont des terrains hydromorphes (limons battants, limons sableux), à excès d'eau temporaire, correspondant à des sols désormais soustraits suite à la révision de l'arrêté ministériel Zones Humides.

En zone de polyculture-élevage, nous dissociions :

1 - les secteurs remembrés, (hors secteur Natura 2000) où l'objectif sera de réguler les flux en jouant sur le calibrage des fossés.

Aménagement foncier en Saône et Loire



Surface drainée par drains enterrés et surface agricole utilisée des régions agricoles (ha)

Région	Surface drainée	SAU	% SAU drainée
Autunois	3153	87554	4 %
Bresse Chalonnaise	9270	36344	26 %
Bresse Louhannaise	8463	62650	14 %
Brionnais	1032	29174	4 %
Chalonnais	8148	26782	30 %
Charollais	5895	90077	7 %
Clunyois	1012	31086	3 %
Côte Chalonnaise	2117	28151	8 %
Mâconnais	1804	33588	5 %
Morvan	350	21281	2 %
Sologne Bourbonnaise	4262	77823	5 %
Ensemble	45506	524510	9 %

Agreste – RA 2000

Les visites réalisées par le comité technique montrent que les réseaux de fossés, créés à l'occasion des aménagements fonciers, rendent le drainage de nouvelles parcelles hydromorphes possible, toutefois un dimensionnement excessif et une rectitude des fossés de collecte conduisent à une évacuation rapide des eaux, avec de possibles effets négatifs à l'aval. L'objectif sur ces secteurs sera de réguler les flux en jouant sur le calibrage des fossés.

2 - les secteurs non remembrés (commune en blanc sur la carte aménagement foncier), hors Natura 2000 (ex : commune de Ratte) pour lesquels une démarche à l'échelle du bassin-versant, intégrative de tous les enjeux de la durabilité, semble nécessaire.

L'absence d'une infrastructure de réseaux de fossés suffisamment profonds pour réceptionner les collecteurs et la configuration du parcellaire limitent l'extension du drainage : les exploitations localisées dans ce secteur se trouvent très exposées dans leur pérennité pour des raisons économiques !

Une voie de sortie est de proposer une démarche globale, à l'échelle du bassin versant, qui intégrerait :

- Le respect des haies,
- La prise en considération des ZH, qui pourraient jouer le rôle de zone tampon, bénéfique par ailleurs pour la dénitrification (cf. travaux du Cemagref).

- Un réseau de fossés et un calibrage des busages raisonnés pour réguler les flux (ex : Crissey-Sassenay).
- Limiter le drainage des terres hydromorphes, localisées sur les plateaux en intégrant les projets des exploitations à court et moyen terme.

3 - En secteurs Natura 2000 inondables

Ces secteurs concernent principalement les zones inondables de la vallée de la Saône, de la Seille (en vert sur la carte) et du Doubs (en violet sur la carte). Les enjeux sur ces zonages sont multiples : qualité de l'eau (zone vulnérable), préservation de la faune et de la flore (zone Natura 2000 définie au titre de la directive habitat et de la directive oiseaux, arrêté de biotope), préservation du champ d'expansion des cours d'eau (casier d'inondation, problématique de la protection des lieux habités),...

Dans le cadre de la charte, la profession s'engage à préserver toutes ces zones humides inondables de bas fond situées, à l'intérieur des périmètres Natura 2000.



5 – Des recommandations pour les espèces protégées

Dans le cadre de la conditionnalité des aides de la Politique Agricole, chaque exploitant est soumis au respect de 19 directives et règlements. Au niveau de l'environnement, il s'agit notamment de respecter six directives européennes centrées sur la protection des eaux et la préservation des habitats, de mettre en œuvre de Bonnes Conditions Agricoles et Environnementales (BCAE) articulées autour de la préservation des sols, et de maintenir les prairies permanentes.

Concernant le respect des deux directives, habitat d'une part et faune/flore d'autre part,

avant toute intervention en milieux humides, si la présence d'une espèce protégée sur votre secteur est repérée, il convient de contacter l'animateur du site Natura 2000, l'ONEMA ou la DDT, pour vous assurer de la réglementation. Des conseils simples seront prodigués pour faire des travaux dans le cadre de la Loi (conseils sur les dates d'intervention), et par la même occasion, préserver l'espèce.

Trois exemples d'espèces emblématiques de Saône-et-Loire, toutes protégées et inféodées aux milieux humides.



*Le râle des genêts
nicheur en prairies inondable*



*La cistude d'Europe
présente sur certains étangs*



*Crapaud sonneur ventre jaune
présent sur diverses zones humides*

6 – Sources principales de documentation

Zones humides et Ecologie

Conservatoire d'Espaces Naturels de Bourgogne, 2011 : Les mares forestières de Bourgogne : valorisation et retours d'expériences. Réseaux Mares de Bourgogne.

Conservatoire des Sites Naturels Bourguignons, 1998 : Les plans d'eau en Bourgogne. Patrimoine naturels de Bourgogne, fascicule n°6.

Conservatoire des Sites Naturels Bourguignons, 1997 : Les tourbières en Bourgogne. Patrimoine naturels de Bourgogne, fascicule n°5.

DALMAIS Simon 2010 : Zones humides et travaux hydrauliques ruraux : un compromis est-il possible ? Rapport de stage Chambre d'Agriculture de Saône et Loire, 98 pages.

Espace Naturels de France, 1998. La gestion conservatoire des tourbières de France. Premiers éléments scientifiques et techniques.

CAGNARD JD., GLACEA JM., 2010 : Exploitations agricoles et zones humides. Intervention APCA. Chambre d'Agriculture 59, Chambre d'Agriculture 62.

BOURDIN J., 2009 : Rapport d'information «y-a-t-il une politique en faveur des zones humides ?». Délégation du Sénat pour la planification n°554.

MEEDDM juin 2010. Evaluation économique des services rendus par les zones humides, 36 pages.

Fossés et cours d'eau

VIVOT Valérie et al. Guide sur la réglementation et l'entretien de l'Ognon et de ses affluents.

Parc Naturel Régional Morvan, CRPF Bourgogne, le franchissement des cours d'eau en milieux forestiers.

ONF, 2009 : Traversée de cours d'eau en forêt, quelle attitude adopter. Fiche technique Eau n°1.

Mouillères

TREVISAN D., POULENARD J., QUETIN P., CHAINTREUIL A., BERNARD JANNIN L., BOSSE C., DORIOZ JM., 2010. INRA Carrel Thonon les Bains. Contribution à l'étude de la pollution diffuse du réservoir de la Somme. Hydrodynamique des sols et fonctionnement hydrologique du bassin versant. Acquisition de la charge solide et conséquences sur la spéciation du phosphore et l'impact potentiel des terres agricoles. Contrat de recherche n°: 29000337

AUJAY A., BRUERE M.N., FEUGERE H., RICHARD L., LACORRE V., BOYARD C., MARTIGNAC S., CHAZELAS L., PETIT M., LAROCHE V., Herbe et fourrage en Limousin, Août 2009. L'abreuvement au champ, 39 pages.

Drainage

Chambre Régionale d'Agriculture de Bourgogne, 1981 : Drainage agricole, Théorie et pratique, 487 pages.

GUILLOT C., MORETTY P., BOUILLOT JF., LALANNE E., KOCKMANN F., 1995. Faut-il continuer à drainer. Hydromorphie, jours disponibles et organisation du travail en Bourgogne.

TROUCHE G., 2010. Cours de drainage Agro-Sup Dijon. Présentation diaporama au comité de pilotage Zones Humides 3 septembre 2010 Mâcon.

VILLARD, KOCKMANN, TROUCHE, Drainage agricole et environnement : des clichés aux réalités. Avril 2008. Chambre d'Agriculture de Saône et Loire et ENESAD. 6 pages.

KOCKMANN F., FABRE B., CHAUSSOD R., (1990). Le chaulage en limons battants. Perspectives Agricoles n° 144, 12 pages

Glossaire

Assainissement : procédé d'évacuation des eaux

Atterrissement : passage progressif d'un milieu aquatique vers un milieu plus terrestre par comblement, dû à la sédimentation minérale et à l'accumulation de débris végétaux

Bassin versant : zone à partir de laquelle les écoulements d'eau convergent vers le cours d'eau principal

Biodiversité : elle représente la richesse biologique, la diversité des organismes vivants, ainsi que les relations que ces derniers entretiennent avec leurs milieux. Elle est subdivisée généralement en trois niveaux : diversité génétique au sein d'une même espèce, diversité des espèces au sein du vivant et diversité des écosystèmes à l'échelle de la planète.

Busage : mise en place de buses

Chaulage : pratique visant à corriger l'acidité d'un sol caractérisée par son pH, par un amendement calcaïque (chaux vive, calcaire broyé...)

Ecosystème : un **écosystème** désigne l'ensemble formé par une association ou communauté d'êtres vivants et son environnement biologique, géologique, hydrologique, climatique, etc. (le biotope). Les éléments constituant un écosystème développent un réseau d'échange d'énergie et de matière permettant le maintien et le développement de la vie.

Embâcle : élément d'obstruction d'un cours d'eau empêchant le bon écoulement des eaux (troncs et branches ayant chuté, blocs, amas de terre,...)

Espèce indicatrice : espèce dont la présence à l'état spontané renseigne qualitativement ou quantitativement sur certains facteurs écologiques de l'environnement

Frayère : lieu de reproduction des poissons et amphibiens

Habitat d'espèce : milieu de vie de l'espèce (zone de reproduction, zone d'alimentation, zone de chasse...). Il peut comprendre plusieurs habitats naturels.

Hydromorphie : sols dont les caractères sont dus à une évolution dominée par l'effet d'un excès d'eau en raison d'un engorgement temporaire ou permanent d'une partie ou de la totalité du profil.

Hygrophile : communauté végétale vivant dans les terrains humides

Mouillère : zones ennoyées saisonnièrement ou d'une manière permanente, repérables dans le paysage par la végétation (joncs et carex), par un grave défaut de portance durant de longues périodes de l'année et assez fréquemment par un accident topographique (changement de pente, talus...).

Oxydo-réduction : phénomène chimique au cours de laquelle une molécule est oxydée (c'est un agent réducteur) et une autre est réduite (c'est un agent oxydant).

Praticabilité : un sol est praticable lorsqu'il est suffisamment ressuyé pour être travaillé par les outils en conditions satisfaisantes ou suffisamment portant pour réaliser des charrois (des pâturages par les animaux) sans dégrader sa structure par des compactages.

Profil cultural : ensemble constitué par la succession des couches de terre individualisées par l'intervention des instruments de culture, les racines des végétaux et les facteurs naturels réagissant à ces actions.

Profil pédologique : coupe verticale de sol allant de la surface à la roche-mère, avec une mise en évidence des différents horizons.

Ramsar : convention sur les zones humides, signée à Ramsar, en Iran en 1971, qui est un traité intergouvernemental pour conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources par des actions locales, régionales et nationales, en tant que contribution à la réalisation du développement durable.

Ripisylve : boisement des rives de cours d'eau

Talweg : correspond à la ligne qui rejoint les points les plus bas d'une vallée.

Tourbière : zone humide caractérisée par l'accumulation progressive de la tourbe, un sol caractérisé par sa très forte teneur en matière organique, peu ou pas décomposée, d'origine végétale.

Comité de rédaction

Lionel BOREY, B. DURY, F. KOCKMANN (Chambre d'Agriculture)
N. GUERIN, M. LIMANTON (Direction Départementale des Territoires)

Crédit photos : G. TROUCHE (AgroSupDijon) ; F. KOCKMANN, B. DURY,
S. DALMAIS (Chambre d'Agriculture de Saône-et-Loire) ; N. CHALUMEAU ;
P. DURLET (PNR Morvan), Conservatoire d'Espaces Naturels de Bourgogne,
Chambre Régionale d'Agriculture du Limousin, CUMA ASTER

Mise en forme : S. AUDET (Chambre d'Agriculture)

Chambre d'agriculture de Saône et Loire

59 rue du 19 mars 1962
BP 522 - 71010 MACON Cedex
Tél : 03 85 29 55 50
Fax : 03 85 29 56 77
www.sl.chambagri.fr

Direction Départementale des Territoires

37 boulevard Henri Dunant
BP 94029 – 71040 MACON CEDEX 9
Tél : 03 85 21 28 00
Fax : 03 85 38 01 55
www.saone-et-loire.equipement.gouv.fr