



Revue AE&S 13-1 Eau, sol et changement climatique : quelles implications pour les agronomes et les pédologues ? - juin 2023

Revue à comité de lecture et en accès libre éditée par l'Association Française d'Agronomie sous le numéro ISSN 1775-4240. Plus d'informations www.agronomie.asso.fr/aes

L'AFA est une association à but non lucratif qui publie des travaux en accès libre.

Pour soutenir cette démarche, faites connaître AE&S, adhérez à l'association et faites adhérer votre organisme et vos collègues !



Zones humides et drainage, une nouvelle donne

Bertrand DURY *, François KOCKMANN **

* pédologue et écologue - Chambre d'agriculture de Saône et Loire

** agronome -ex- Chambre d'agriculture de Saône et Loire

Contact auteurs : bertrand.dury@sl.chambagri.fr

Résumé

Les Zones Humides constituent depuis une dizaine d'années un enjeu écologique majeur que les différents acteurs du drainage doivent intégrer en amont des travaux, dans l'étude préalable. Autrefois associées aux seuls marais ou marécages, avec une connotation négative, les Zones Humides ont fait l'objet d'une révision positive dans leur perception mais aussi dans la construction du concept, englobant aujourd'hui des milieux plus largement que les seuls marais. Le diagnostic pour identifier les Zones Humides sur le terrain repose sur des critères définis, sols et flore ; les retours d'expériences ont conforté leur complémentarité. Les Chambres d'agriculture ont mobilisé leur expertise pour accompagner les différents acteurs territoriaux dans l'évolution profonde que constitue l'intégration de cet enjeu écologique, objet de réglementations complexes. Le drainage, sujet d'une coopération entre pédologues et agronomes durant la période de forte extension de la décennie 1980-90, semble susciter un regain d'intérêt, à soutenir notamment avec le changement climatique.

L'évolution de la perception sociale, économique et juridique des Zones Humides au cours de l'histoire

Il paraît difficile d'aborder la problématique actuelle des Zones Humides sans faire au préalable un retour sur l'histoire.

L'assainissement des zones humides, sources d'insalubrité : un impératif traduit dans le Code Rural

L'assainissement des terrains humides et marécageux correspond à une lutte contre des territoires dangereux pour la santé humaine et à une volonté d'étendre les terres agricoles pour nourrir la population, l'un ou l'autre de ces deux enjeux étant mis en avant selon les époques. Ainsi assainir ces terrains en vue de les cultiver est une préoccupation que l'on trouve dans la littérature agricole tout au long de l'histoire, à commencer par les auteurs latins (Pline le Jeune, Columelle).

Dès le XVI^e siècle, un édit d'Henri IV encourage le dessèchement des marais susceptibles de devenir cultivables. Au XVIII^e siècle, conformément à la vision des Physiocrates, « les marais étaient une conquête à faire sur le néant » (*Zones Humides Infos*, n°42, 2003). Mais ces dispositions se heurtent à la résistance des paysans, qui voient dans les zones humides une ressource économique et nourricière majeure : pâturage surtout, pisciculture et joncs, à l'image du Marais de la Brenne. Sous la Révolution française, la lutte contre les territoires dangereux, source d'insalubrité, motive la rénovation du droit de dessèchement des marais et des étangs. Au cours du XIX^e siècle, les textes en faveur du dessèchement et du drainage sont repris par le Code Rural, avec la même volonté étatique de lutter contre les territoires dangereux pour la santé humaine et d'étendre les terres

agricoles pour nourrir la population.

Durant le XX^e siècle jusqu'en 1992, le droit rural a considéré les zones humides comme « inutiles », ayant vocation à disparaître ; après-guerre, le droit instaure des règles propres à l'hydraulique agricole, levier important pour l'amélioration de la productivité de l'agriculture, en cohérence avec un contexte où prime exclusivement l'économie agricole : la perception dominante relative aux zones humides est associée à des terrains dangereux pour la santé publique, improductifs, à explorer pour l'agriculture. Des innovations technologiques (machines à installer les drains) sont ensuite à l'origine du développement spectaculaire du drainage au cours des années 70-80 voire 90 : les surfaces drainées annuellement augmentent très sensiblement, de 8 780 ha en 1970 à 135 000 ha en 1982, dont une fraction seulement correspond à des zones humides ! (Zones Humides, rapport d'évaluation, 1994).

La reconnaissance écologique : la protection des zones humides, un enjeu multifonctionnel

La première définition juridique des zones humides a été donnée par la convention de Ramsar du 2 février 1971. Ce traité international sur la conservation et l'utilisation durable des zones humides, alerte sur la régression de ces milieux ; il reconnaît leurs fonctions écologiques, particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau, ainsi que leur valeur économique, culturelle, scientifique et récréative.

La France n'a ratifié le traité qu'en 1986, en reconnaissant la valeur écologique des zones humides ainsi que leur rôle pour de multiples fonctions :

- * sociales et culturelles : lieux de détente, de loisirs et de découverte, de grande qualité paysagère ;

- * hydrologiques : régulation du débit des cours d'eau, prévention des inondations, recharge des nappes souterraines, épuration des eaux ;

- * biologiques : lieux de reproduction, d'abri et de nourrissage pour de très nombreuses espèces animales, refuge d'espèces végétales rares ;

- * économiques : production de sel, de végétaux (roseaux, bois...) et d'animaux (poissons, coquillages, oiseaux...), capitale pour le maintien d'activités telles que la pêche, la chasse, l'élevage des coquillages et des crustacés, la fabrication de matériaux de construction, l'agriculture (fourrage, pâturage).

En 1994, le rapport d'évaluation sur les Zones Humides montre qu'en France, plus de la moitié des zones humides a disparu entre 1940 et 1990, essentiellement du fait de politiques publiques sectorielles, et en particulier l'agriculture, avec l'assainissement et le drainage.

Depuis 1992, un contexte juridique complexe et évolutif : la prédominance du Code de l'Environnement

Réaffirmée par la convention de Rio sur la biodiversité en 1992, la préservation des zones humides a fait l'objet depuis lors de différents textes et lois européens et nationaux, renforçant les dispositifs réglementaires afin d'enrayer la régression de ces milieux, préoccupation à l'origine de la création du Groupe d'Histoire des Zones Humides en 2003.

Aujourd'hui, la préservation des zones humides est inscrite dans plusieurs textes : la loi sur l'eau de 1992, la directive cadre sur l'eau, la loi sur l'eau et les milieux aquatiques, la loi sur le développement des territoires ruraux, ainsi que la loi portant sur l'engagement national pour l'environnement, issue du Grenelle de l'environnement.

L'article L211-1 du code de l'Environnement, introduit par la loi sur l'eau de 1992, et sa récente évolution en juillet 2019 avec un amendement créant l'Office Français de la Biodiversité, définit ainsi les zones humides :

« On entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

Dans le cadre de la police de l'eau, cette définition a été précisée par un ensemble de textes

réglementaires, dont il résulte que les porteurs de projet, en l'occurrence de travaux hydrauliques, drainage et/ou création de fossés, doivent pouvoir clairement identifier si leur projet est situé en zones humides. Selon leur superficie, les projets sont soumis à autorisation ou à déclaration ; ils peuvent éventuellement concerner plusieurs rubriques de la nomenclature « loi sur l'eau » (R214-1 CE) : les deux principales sont les rubriques 3310 « assèchement » et 3320 « drainage », objet du tableau 1.

Rubrique	Autorisation	Déclaration	Exemples
3310 Assèchement , mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, de zone asséchée ou mise en eau	Surface \geq 1 ha	0,1 ha < surface < 1 ha	Drainage d'une zone humide
3320 Drainage : réalisation de réseaux de drainage	Surface \geq 100 ha	20 ha < surface < 100 ha	Drainage de sols hydromorphes (hors zones humides)

Tableau 1. Repères relatifs aux démarches administratives en amont d'un projet de drainage.

La rubrique 3320 a vocation à s'appliquer à tous les projets de drainage par tuyaux enterrés. En revanche, dès lors que le projet est délimité en zone humide, la pratique fait que les opérations de drainage sont rattachées à la rubrique 3310. Un même projet peut donc relever de plusieurs rubriques, relatives aux régimes d'autorisation et de déclaration : dans ce cas, il faut retenir le plus restrictif, à savoir l'autorisation.

Les critères de diagnostic pour identifier et délimiter les Zones Humides sur le terrain

En référence à l'article L.211-1CE, la définition réglementaire des zones humides repose sur deux critères :

- la morphologie des sols liée à la présence prolongée d'eau d'origine naturelle,
- la présence éventuelle de plantes hygrophiles, définies à partir de listes établies par région biogéographique. En l'absence de végétation hygrophile, la morphologie des sols suffit à définir une zone humide.



Photo 1 : Sol marqué par la présence prolongée d'eau



Photo 2 : Présence de plantes hygrophiles sur prairie naturelle

Les types de sols classés en zones humides

La stagnation prolongée de l'eau modifie les conditions d'oxydoréduction du sol et influence un certain nombre de processus pédologiques. Il en est ainsi pour le fer qui, à l'état oxydé, est rouge à ocre, insoluble et immobile, et à l'état réduit devient soluble et mobile avec l'eau, prenant alors des couleurs vertes à bleu et gris. Il s'ensuit la formation de zones bariolées traduisant ces changements d'état du fer dans le sol.

Les sols de zones humides se caractérisent ainsi généralement par la présence d'une ou plusieurs traces perdurant dans le temps, appelées « traits d'hydromorphie », à observer à partir de sondages pédologiques ; les protocoles de réalisation et les observations morphologiques des sols sont détaillés et explicités dans l'encadré n°1 : « Points de repère opérationnels pour l'expertise en pédologie ».

Les sondages visent à caractériser la présence, la nature et la profondeur d'apparition des « traits d'hydromorphie » pour classer les sols ; les classes IV d, V, VI et H du GEPPA (Groupe d'Etude des problèmes de Pédologie Appliquée) sont retenues pour caractériser les sols de zones humides.

Conformément à l'article R.211-108 CE et l'arrêté 2008 modifié, lorsque les critères liés à la végétation sont absents (saisonnalité, activité humaine, etc.), la morphologie des sols suffit à définir une parcelle en zone humide au titre de l'arrêté 2008 modifié.

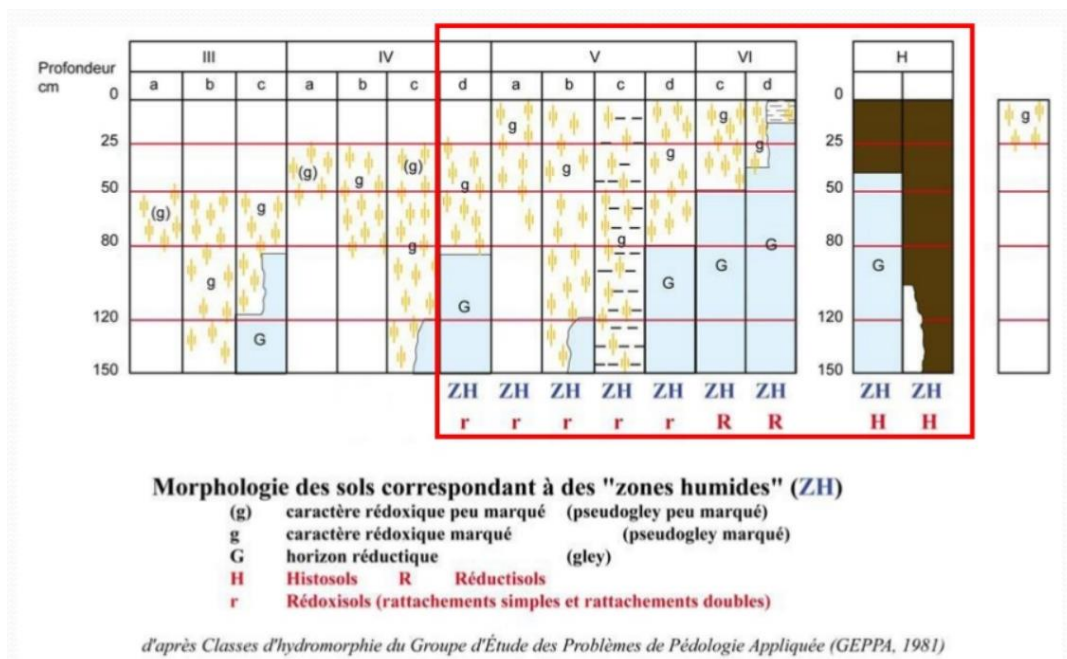


Figure 1. Classes d'hydromorphie du groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)

La végétation

L'arrêté précise que le critère relatif à la végétation peut être appréhendé soit à partir des espèces végétales présentes, soit à partir des communautés d'espèces végétales, dénommées « habitats ».

Pour les espèces

L'examen de la végétation s'effectue sur des placettes placées de part et d'autre de la limite supposée de la zone humide ou de la partie de la zone humide concernée par le projet, en suivant des transects perpendiculaires à cette limite et en localisant une placette par secteur homogène du point de vue des conditions de milieu. Sur chacune des parcelles, il s'agit de vérifier la présence d'espèces dominantes indicatrices de zones humides.

Pour les habitats

L'examen des habitats vise à déterminer s'ils correspondent à un ou plusieurs de ceux caractéristiques des zones humides, d'après la liste retenue dans l'arrêté zones humides 2008, où

la mention « H », signifie que cet habitat ainsi que, le cas échéant, tous ceux des niveaux hiérarchiques inférieurs, sont caractéristiques de zones humides. La limite de la zone humide correspond alors au contour de cet espace auquel sont joints, le cas échéant, les espaces identifiés comme humides d'après les critères relatifs aux sols.

Le cas singulier des marais

La définition et le champ d'application de la notion de marais est distincte de la définition de zones humides. Un marais correspond à un milieu humide de type particulier caractérisé par une gestion effective des niveaux d'eaux et des chenaux, conditions indispensables pour que ces milieux humides d'origine anthropique conservent leur caractère humide et leurs qualités (définition retenue par le Service d'Administration Nationale des Données et Référentiels sur l'Eau, SANDRE). Les jurisprudences administrative et judiciaire (relatives essentiellement aux marais desséchés du Poitevin et de Rochefort) ont précisé que, dans l'hypothèse où les critères sols et végétation constitutifs d'une zone humide n'étaient pas remplis, un projet devrait néanmoins être assujéti à la rubrique 3310 lorsque le terrain pouvait être qualifié de marais. Une parcelle est qualifiée de marais dès lors qu'elle est localisée en zone de marais dans un espace protégé.

Encadré n°1 : Des points de repère opérationnels pour l'expertise en pédologie

Morphologie des sols

La stagnation prolongée de l'eau modifie les conditions d'oxydoréduction du sol et influence un certain nombre de processus pédologiques. Il en est ainsi pour le fer qui, à l'état oxydé, est rouge à ocre, insoluble et immobile, et à l'état réduit devient soluble et mobile avec l'eau, prenant alors des couleurs vertes à bleu et gris. Il s'ensuit la formation de zones bariolées traduisant ces changements d'état du fer dans le sol.

Les sols sont qualifiés de réductiques lorsque la saturation est liée à la présence permanente d'une nappe, on distingue parfois une zone oxydée, correspondant au niveau de battement de la nappe, qui surmonte la zone réduite, ces caractères sont notés G (ou Go et Gr). Lorsque la saturation est temporaire, le terme rédoxique est alors employé, noté g.

Alors que les premiers se caractérisent par des couleurs d'horizons uniformes, les seconds se caractérisent par une distribution du fer (et donc une couleur) très hétérogène qui se manifeste par une juxtaposition de plages ou de traînées grises à blanchâtres, appauvries en fer, et de taches, enrichies en fer de couleur rouille. Ces deux dénominations correspondent respectivement et pour partie aux anciens termes gley et pseudogley. A noter que les traits d'oxydation, de déferrification, voire de réduction doivent couvrir plus de 5 % de la surface de l'horizon pour être pris en considération (référentiel pédologique 2008).

Enfin, certains sols se caractérisent par des horizons « histiques » entièrement constitués de matières organiques, formés en milieu saturé par la présence d'eau durant des périodes prolongées (plus de 6 mois dans l'année).

En conclusion, les observations des traits morphologiques conduisent à identifier les situations suivantes, en référence au triangle du GEPPA en référence à la figure 3 figurant dans le texte principal : (i) des traits repérables à moins de 50cm de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 cm (classe H) ; (ii) des horizons histiques débutant à moins de 50 cm de la surface du sol ; (iii) des traits réductiques débutant à moins de 50 cm de la surface du sol (classes Vic et Vid) ; (iv) des traits rédoxiques débutant à moins de 25 cm de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur (classes Va, Vb, Vc, Vd) ou (v) des traits rédoxiques débutant à moins de 50 cm de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur et de traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 cm de profondeur (classe IVd)

Les protocoles relatifs aux sondages

Sur le terrain, l'examen du sol s'effectue par des sondages positionnés de part et d'autre de la

frontière supposée de la zone humide ou de la partie de la zone humide concernée par le projet en suivant des transects perpendiculaires à cette frontière. Le nombre, la répartition et la localisation précise des sondages dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec un sondage par secteur homogène du point de vue des conditions du milieu naturel (conditions mésologiques). Chaque sondage doit être si possible d'une profondeur de l'ordre de 1,20 mètre.

A noter que dans certains contextes particuliers

Notamment en sols alluviaux développés dans des matériaux très pauvres en fer, le plus souvent calcaires ou sableux et en présence d'une nappe circulante ou oscillante très oxygénée, l'excès d'eau prolongé ne se traduit pas par les traits d'hydromorphie habituels facilement reconnaissables. Une expertise des conditions hydro-géomorphologiques (en particulier profondeur maximale du toit de la nappe et durée d'engorgement en eau) doit être réalisée pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les 50 premiers centimètres du sol.

Retours d'expériences

L'expérience acquise sur le terrain lors de certains inventaires et/ou de diagnostics relatifs aux Zones Humides conduit aux constats suivants :

La complémentarité des critères sol et flore

Au titre du l211-1 du Code de l'Environnement, des arrêtés du 24 juin 2008 et du 1^{er} octobre 2009, ainsi que de la circulaire du 18 avril 2010, un seul critère, flore ou sol, suffit pour donner le statut de zone humide. Le choix d'utiliser l'un ou l'autre de ces critères dépendra du contexte de terrain. Par exemple :

- Lorsque la végétation n'est pas présente naturellement ou dans des secteurs artificialisés, l'approche pédologique est particulièrement adaptée ;
 - Dans des sites à fortes variations topographiques ou avec une flore très typée (certaines zones de marais ou de tourbières par exemple), l'approche à partir de la végétation est à privilégier.
- Toutefois des pratiques agricoles, comme l'absence de fauche des « refus de pâturage » un chargement au pâturage trop important ou le chaulage, peuvent influencer la flore de la prairie. Remarque : l'arrêté zones humides précise également une possibilité d'utilisation du critère géomorphologique (niveau de la nappe phréatique, niveau des marées les plus élevées).

Le choix des périodes d'observations

Par ailleurs, les investigations de terrain doivent être réalisées à une période de l'année permettant d'acquérir des informations fiables :

- Pour l'examen du sol, la fin de l'hiver et le début du printemps sont des périodes idéales pour constater sur le terrain la réalité des excès d'eau ;
- L'observation des traits d'hydromorphie peut être réalisée toute l'année ;
- Pour la végétation, la période incluant la floraison des principales espèces est à privilégier.

L'incidence des conditions météorologiques de l'année

Outre l'influence déjà mentionnée de certaines pratiques agricoles sur la flore, on constate, selon le climat de l'année :

- une plus ou moins grande variabilité floristique intra-parcellaire, exigeant une expertise fine pour délimiter correctement les zones humides ;
- l'apparition et la disparition de certaines espèces, respectivement présentes ou absentes l'année précédente, sur une même prairie ; de même, entre une année très humide et une année très sèche, les proportions en fréquence et en contribution (biomasse) des différentes espèces caractéristiques de Zones Humides peuvent varier de façon assez importante.

Une dynamique d'encadrement réglementaire accompagnée par le développement agricole.

La prise en considération des enjeux écologiques multiples des Zones Humides a fait l'objet de réglementations croissantes par les pouvoirs publics ; les structures de conseil et de médiation que sont les Chambres d'agriculture ont mobilisé leur expertise pour accompagner notamment les agriculteurs dans cette évolution profonde, aux niveaux individuel et collectif.

Le conseil personnalisé (Dury, 2020)

L'étude-diagnostic préalable avant drainage, basée hier sur des critères hydrauliques, agronomiques et économiques, s'enrichit aujourd'hui des critères écologiques relatifs à ce nouvel enjeu que sont les zones humides. Dans cette perspective, en amont de tout projet, le concepteur doit prendre en considération les inventaires de milieux humides, les cartographies ainsi que les dispositifs réglementaires inhérents au territoire : c'est une première base d'information, préalable au projet.

Un « diagnostic Zones Humides » finalisé sur l'identification et la délimitation de zones humides reste impératif dès lors qu'il y a présomption. Les retours d'expérience de terrain ont montré la complémentarité des deux critères, sachant que l'observation du sol consolide singulièrement l'expertise alors que la caractérisation de la flore paraît contingente des conditions climatiques récentes ainsi que de certaines pratiques agronomiques. Le diagnostic relatif aux zones humides requiert des compétences en pédologie : soulignons ici l'intérêt des Référentiels Régionaux Pédologiques (Baize & Girard, 2009 ; Ducellier *et al.*, 2013) ainsi que du guide méthodologique relatif à l'identification des sols de zones humides (Schnebelen & Laroche, 2013).

Toutefois, deux fronts de difficultés :

Si la protection des zones humides s'inscrit plus largement dans la recherche de synergies entre agriculture et biodiversité, vivement recommandée par l'expertise collective de l'INRA (Le Roux *et al.*, 2008), leur prise en considération dans la pratique par les différents acteurs du développement agricole est parfois difficile pour deux raisons :

(1) l'excès d'eau a toujours été une forte contrainte pour l'agriculture : les exploitants ont donc recherché à s'en affranchir ou à la limiter par la création de rigoles ou de fossés, le captage localisé de mouillères et surtout le drainage avec canalisations enterrées ; dans ce contexte, la reconnaissance écologique des zones humides a constitué un changement radical ;

(2) la complexité, le flou parfois et l'enchevêtrement des réglementations successives relatives aux zones humides ont suscité un climat conflictuel sur le terrain, allant jusqu'à l'arrêt des travaux hydrauliques ruraux, drainage mais aussi entretien des biefs et des fossés. Les difficultés d'application des textes réglementaires sur ce sujet ont fait au demeurant l'objet d'un article rédigé par la recherche (Baize & Ducommun, 2014) et sont à l'origine de la création de fiches techniques et administratives (ANDAHR, 2019).

L'expertise et l'accompagnement collectif

Au regard des deux constats précédents, deux initiatives intéressantes :

L'expérience du département de Saône-et-Loire :

Afin de concilier les enjeux économiques et environnementaux, la Chambre d'Agriculture et la Direction Départementale des Territoires en Saône et Loire ont mis en place une Charte sur les Zones Humides et les travaux hydrauliques ruraux (Borey *et al.*, 2012). Objet d'une démarche associant tous les acteurs concernés – notamment entrepreneurs, agriculteurs, maires, services administratifs, structures de conseil et de recherche ainsi que les usagers - la Charte a comme ambition de donner un cadre de référence partagé pour mettre en œuvre des travaux hydrauliques

ruraux tout en gérant durablement les Zones Humides. Depuis sa signature en 2011, sa mise à l'épreuve sur le terrain a confirmé la pertinence de cette initiative de développement agricole pour accompagner l'évolution induite par la réglementation en lui donnant du sens, en la déclinant concrètement dans le contexte départemental et en créant les conditions de son appropriation par les acteurs locaux. Au demeurant, son succès fait qu'en octobre 2019, la Charte a été élargie à la région Bourgogne-Franche Comté.

La création par l'APCA d'un guide à l'usage des conseillers (2017) :

Pour aider à maîtriser la problématique des zones humides en lien avec l'activité agricole, ce guide a été le fruit d'une mise en commun de l'expertise capitalisée par les conseillers référents régionaux du groupe Zones Humides. Son ambition est de donner un cadre de référence commun au réseau des Chambres d'agriculture pour accompagner la mise en œuvre des projets et travaux en terrains agricoles tout en gérant durablement les zones humides.

Encadré n°2 : Un bref rappel de l'évolution du drainage en France

Le drainage, associé aux démarches de remembrements a constitué un puissant levier dans la dynamique de modernisation de l'agriculture. Il connaît une période de très forte expansion, environ 120 000 ha par an au cours des années 1980 à 1990. Puis dès 1991, en lien avec les incertitudes relatives à la mise en œuvre de la Politique Agricole Commune, le drainage régresse spectaculairement à un rythme de 35 000 à 40 000 ha /an ; simultanément les soutiens financiers accordés par l'Etat et les collectivités territoriales régressent. Au cours des années 2000, le drainage se situe à 10 000 ha/an. Depuis, en l'absence de données statistiques annuelles, la dynamique d'évolution est plus difficile à cerner ; néanmoins, le rythme annuel sur la période récente serait de l'ordre de 20 000 ha/an avec de fortes variations interannuelles. En France, le cumul des surfaces drainées se situerait en 2018 à environ 3 000 000 ha soit 10 % de la Surface Agricole Utile. (Vincent, 2020).

Conclusions et perspectives

La prise en considération des Zones Humides a créé une nouvelle donne renforçant l'expertise en pédologie mais aussi en écologie, dans les études préalables aux travaux de drainage. L'expérience de la charte en Saône et Loire illustre que, au-delà des exigences d'un cadre clair de la réglementation nationale, la préservation durable des enjeux environnementaux, en l'occurrence de biodiversité sur un territoire exige :

- L'association des différents acteurs locaux dans un but de compréhension mutuelle sur les objectifs poursuivis mais aussi de mise en commun des compétences et connaissances ;
- Un travail fin pour « coller au terrain », avec une expertise technique et scientifique forte, la complexité du terrain mettant très rapidement à mal la réglementation nationale ;
- La co-construction, sur les bases d'un diagnostic partagé, d'un référentiel qui, pour le cas présent, a pris la forme d'une charte.

Le drainage, lors de sa période de forte expansion (encadré n°2) a fait l'objet d'une coopération entre pédologues et agronomes, réunissant leurs compétences autour des « secteurs de références » afin de formaliser des recommandations sur les modalités technologiques pour drainer les différents sols mais aussi pour adapter les itinéraires techniques (en particulier fertilisation azotée, travail du sol, amendement) après drainage. Toutefois ce thème est resté en retrait durant une trentaine d'années : ce n'est qu'en

octobre 2018 que Chambres d'Agriculture France, ANDHAR-Draineurs de France et l'Association française pour l'eau, l'irrigation et le drainage (AFEID) ont coorganisé un colloque national sur le sujet.

De l'avis des organisateurs (Servant et al, 2020), les différentes interventions ont notamment mis en évidence les points suivants :

- Le drainage agricole constitue un outil de gestion de l'eau au service de l'agroécologie
- Le changement climatique, associé à une aggravation des extrêmes, conforte l'intérêt du drainage des territoires hydromorphes sous réserve d'un dialogue entre les acteurs du territoire pour intégrer les différents enjeux à l'échelle du bassin versant.
- L'intérêt de soutenir la dynamique d'échanges afin de prendre en charge au niveau scientifique et technique les diverses questions posées lors de cette journée avec la visée générale de rechercher une synergie entre production agricole et préservation de l'environnement

Dans l'ouvrage relatif à « *La fabrique de l'agronomie, de 1945 à nos jours* » (2022), M.Benoît et R.Koller analysent les politiques publiques en agronomie, notamment dans le cas des sols et de leurs aménagements ; ils citent le rapport de Ayphassorho et al., paru en 2020, « *Changement climatique, eau, agriculture. Quelles trajectoires d'ici 2050 ?* », qui préconise un changement de modèle agricole, plus économe en eau et protecteur des sols et « de faire des sols le socle de la stratégie de l'adaptation de l'agriculture au changement climatique » ; concernant le drainage, le rapport souligne son importance pour la production des cultures d'hiver dans un contexte d'augmentation prévue des pluies hivernales et évoque la possibilité de valoriser les eaux de drainage en période de fortes pluies pour remplir des réserves de substitution utilisées en été pour l'irrigation.(Encadré n°3). Le rapport conforte ainsi la nécessité d'entretenir la dynamique initiée lors du colloque en 2018.

Encadré n°3 Le drainage, avec le changement climatique

Ayphassorho et al, (2020) dans un chapitre sur « Impacts sur les produits agricoles et l'organisation des exploitations mentionnent : "*La modification de la distribution des précipitations avec, dans certains endroits, certaines années, une augmentation significative de la pluviométrie hivernale va entraîner des excès d'eau qui, s'il n'y a pas de système d'évacuation performant de ces excès par un drainage, induira une anoxie racinaire et donc une baisse de rendement. Les excès d'eau peuvent aussi limiter les conditions d'intervention dans les parcelles (travail du sol, traitement, récolte), des réductions de perméabilité ou des semelles de labour par des tassements à faible profondeur.*". Dans un développement relatif aux «'Stratégies possibles à moyen-long terme pour développer la ressource en eau mobilisable dans le respect de l'environnement', les auteurs citent : « *l'utilisation des eaux de drainage, observée dans le Loiret (objet d'une annexe), démontre la possibilité de mobiliser une eau en excès au moment de fortes pluies automnales et hivernales, pour venir remplir des réserves de substitution qui seront utilisées en été. L'utilisation de ces eaux de drainage, en général « chargées » lors des premières pluies peut constituer une ressource supplémentaire intéressante et réduire l'impact négatif d'un rejet direct des eaux de drainage dans les cours d'eau. La surface des terres agricoles drainées en France est de 2,86 millions d'hectare (10 % de la SAU), avec une localisation qui se superpose souvent à celle des zones irriguées (notamment pour l'Ouest, le centre et le Sud-Ouest de la France, mais pas pour le Sud Est). Une expertise serait souhaitable à ce sujet pour préciser le potentiel qu'offre la récupération des eaux de drainage pour l'alimentation de retenues destinées à l'irrigation.*"

Pour en savoir plus :

Sites Internet

- La note sur la flore spontanée du MTES
http://circulaires.legifrance.gouv.fr/pdf/2017/07/cir_42418.pdf
- L'arrêté Zones Humides :
<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000019151510>
- <http://www.zones-humides.org/s-informer/groupe-d-histoire-des-zones-humides>
- <http://www.andhar.fr> Association Nationale de Drainage et d'Hydraulique Agricole Responsable

Documents de référence

Borey L., Dury B., Guerin N., 2012. Comment concilier la préservation des Zones Humides, source de biodiversité, et les travaux hydrauliques ruraux ? *Agriculture, Environnement & Sociétés*, 2 (1) : 83-92. [<https://agronomie.asso.fr/les-travaux-de-l-association/revue-en-ligne/lire-la-revue-sur-ce-site/aes-2-1-agriculture-et-ecologie-tensions-synergies-et-enjeux-pour-l-agronomie/>]

Charte relative aux Zones humides et Travaux hydrauliques ruraux en Saône et Loire (juin 2011). Collectif avec comité de rédaction : Borey L., Dury B., Kockmann F., (Chambre d'agriculture) ; Guérin N., Limanton M., (Direction Départementale des Territoires) ; l'appui scientifique de Trouche G. (AgrosupDijon). <https://www.saone-et-loire.gouv.fr/charte-departementale-zones-humides-et-travaux-a15501.html>

Le Roux X., Barbault R., Baudry J., Burel F., Doussan L., Garnier E., Herzog F., Lavorel S., Lifran R., Roger Estrade J., Sarthou J.P., Trommetter M. (éds), 2008. *Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies*. Expertise scientifique collective INRA. <http://institut.inra.fr/missions/Eclairer-les-decisions-/Expertise/Agriculture-et-Biodiversite> .

Bibliographie

ANDHAR (Association Nationale de Drainage et d'Hydraulique Agricole Responsable), 2019. *Drainage agricole. Fiches techniques et administratives*. <http://www.andhar.fr/fiches-drainage-agricole/> commande sur le site de l'Andhar.

Ayphassorho, H., Bertrand, N., Mitteault, F., Pujos, C., Rollin, D., Sallenave, M., 2020. Changement climatique, eau, agriculture -Quelles trajectoires d'ici 2050 ? (Public en ligne No. CGEDD n°012819-01 et CGAAER n°19056). CGAAER & CGEDD - Ministère de l'agriculture et de l'alimentation et Ministère de la transition écologique, Paris.

Baize D, Ducommun C, 2014. Reconnaître les sols de zones humides : Difficultés d'application des textes réglementaires. *Étude et Gestion des Sols*, 21: 85-101. http://www.afes.fr/wp-content/uploads/2017/09/EGS_21_1_2107_Baize_Ducommun_85_102.pdf

Baize D., Girard M.-C. (coord.), 2009. *Référentiel pédologique 2008*. Association française pour l'étude du sol (Afes), Quae, 405 p.

Benoît M., Koller R., (2022). Les Politiques Publiques en agronomie : avec, pour ou malgré tout ? Ed.Quae . In *La Fabrique de l'agronomie, de 1945 à nos jours*, 409-462.

Comité Interministériel de l'Évaluation des Politiques Publiques. Premier Ministre - Commissariat Général du Plan, 1994. *Les Zones Humides, rapport d'évaluation*. La Documentation française, Paris, 169 p. + annexes.

Columelle (Columella L.I.M.) [ca. 42] 1844. *Rei rusticae libri*. [<http://www.thelatinlibrary.com/columella.html>]. *De l'Agriculture*. Trad. du Bois, Panckoucke, Paris, 1844. [<http://remacle.org/bloodwolf/erudits/columelle/index.htm>] [http://fr.wikisource.org/wiki/De_l'agriculture].

Derex J.M., Sajaloli B., 2003. Une histoire pour mieux comprendre le présent. *Zones Humides Infos* n°42, 4^e trimestre, p.1.

Ducellier G., Duchenes V., Dury B., Vautier A., Bargeot L., 2013. Type-Sol, déclinaison agronomique du Référentiel Régional Pédologique en Bourgogne : une innovation pour l'aide à la détermination du type de sols. Communication faite lors des 11^e Rencontres du COMIFER-GEMAS, 20-21 novembre 2013, reprise en diaporama sur le site <http://solsdebourgogne.fr/>.

Dury B., 2020. Accompagnement de projets agricoles : expertise et mise en œuvre opérationnelle du diagnostic des zones humides. *Sciences, Eaux & Territoires* n° 32 : 42-47. <http://www.set-revue.fr/focus-accompagnement-de-projets-agricoles-expertise-et-mise-en-oeuvre-operationnelle-du-diagnostic>

Dury, B., Di Franco, F., 2017. *Maîtriser les notions de zones humides et de milieux humides en lien avec l'activité agricole. Guide à l'usage des conseillers*, 2^e édition. APCA, Paris, 102 p. https://chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/National/2018_guide_zones-humides_VF.pdf

Pline le Jeune, 70 à 77 ap. J.C. *Historia naturalis*. <http://web2.bium.univ-paris5.fr/livanc/?cote=39197x01&p=677&do=page>

Schnebelen, N., Laroche, B., 2013. *Guide d'identification et de délimitation des sols des zones humides* (E. Thiry, éd.). Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie / Groupement d'Intérêt Scientifique Sol, Paris, 63 p. http://www.zoneshumides29.fr/telechargement/GUIDE_SOLS_ZH_MEDDE.pdf

Servant L., Grosclaude J-Y., Ledoux J-L. (2020) Avant-propos. *Sciences, Eaux & Territoires* N°32 : 3-5 <http://www.set-revue.fr/sites/default/files/articles/pdf/set-revue-drainage-agricole-techniques-chiffres.pdf>

Vincent B., 2020. Principes techniques et chiffres du drainage agricole. De la tuyautique à l'hydro-diplomatie. *Sciences, Eaux & Territoires* N°32 : 8-15 <http://www.set-revue.fr/sites/default/files/articles/pdf/set-revue-drainage-agricole-techniques-chiffres.pdf>



Les articles sont publiés sous la licence Creative Commons 2.0. La citation ou la reproduction de tout article doit mentionner son titre, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue AE&S et de son URL, ainsi que la date de publication.