



Agriculture, aquaculture et milieux humides :

Chiffres clés



Sommaire

INTRODUCTION.....	4
LES PRINCIPALES SOURCES DE DONNEES UTILISEES	5
1. COMMENT EVOLUENT L'OCCUPATION ET L'USAGE DU SOL DANS LES MILIEUX HUMIDES ?	6
2. COMMENT EVOLUE L'ETAT DES MILIEUX HUMIDES ?	8
3. QUELS SONT LES TYPES DE PRODUCTION EN MILIEUX HUMIDES AGRICOLES ?	10
4. COMMENT EVOLUENT LES PRESSIONS AGRICOLES SUBIES PAR LES MILIEUX HUMIDES ?	18
5. COMMENT EVOLUE L'INTERET DES AGRICULTEURS POUR LES MILIEUX HUMIDES ?.....	22
6. QUELLE EST LA MOBILISATION DES AGRICULTEURS EN FAVEUR DES MILIEUX HUMIDES ?	23
7. COMMENT EVOLUE L'ACTION PUBLIQUE EN FAVEUR DES MILIEUX HUMIDES UTILISES PAR L'AGRICULTURE ?.....	25
8. COMMENT EVOLUENT LES SPECIFICITES OUTRE-MER DES MILIEUX HUMIDES?	27
BIBLIOGRAPHIE.....	30

Introduction

L'agriculture utilise aujourd'hui environ 54 % de la surface de la France métropolitaine, soit un peu plus de 29 millions d'ha. Avec de très fortes disparités régionales, cette superficie se répartit ainsi :

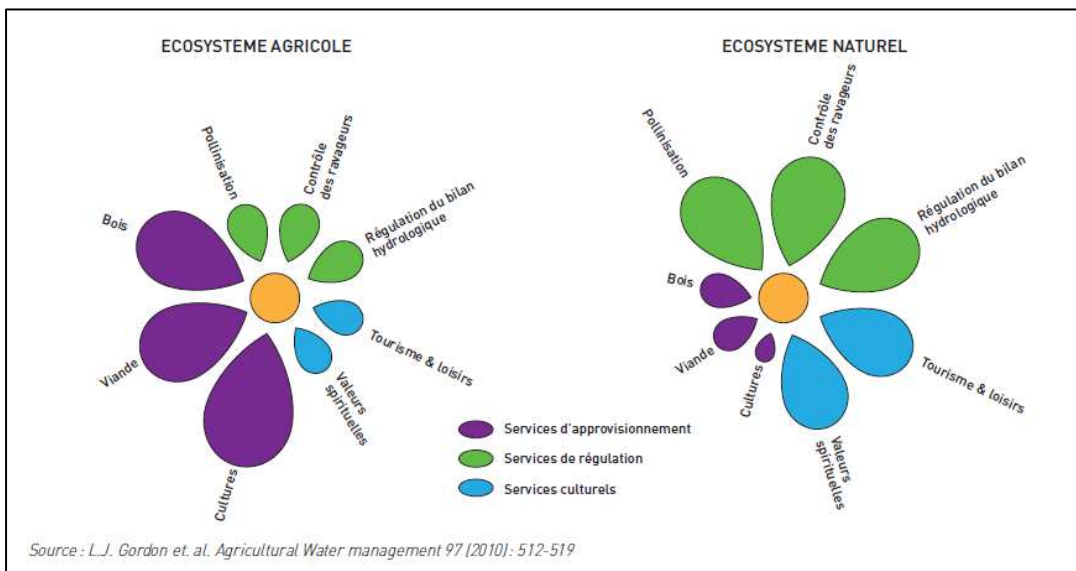
- 66 % de terres arables (18,6 millions d'ha)
- 30 % de surface toujours en herbe (8,5 millions d'ha)
- 4% de cultures permanentes (1 million d'ha)¹

Cette surface se réduit d'année en année (moins 2 000 000 ha en trente ans), principalement par boisement suite à l'abandon de l'activité agricole et par artificialisation².

La convention de Ramsar sur les zones humides d'importance internationale, que la France et tous les Etats européens ont ratifié, vise une gestion rationnelle, durable, des milieux humides, c'est-à-dire une gestion équilibrée permettant l'expression des différents services apportés par ces milieux : approvisionnement bien sûr, avec un équilibre entre les différents types de productions, mais aussi régulation hydrique, pollinisation, tourisme, loisirs, support de biodiversité, autoépuration etc.

En général, et c'est son rôle, l'agriculture privilégie les services d'approvisionnement par rapport aux autres services. Mais l'agriculture durable, y compris en milieu humide se doit d'être économiquement viable, socialement équitable, et ne nuire ni à la santé ni à l'environnement.

Le thème 2014 de la convention de Ramsar met en avant le partenariat indispensable entre l'agriculture et les milieux humides.



L'année 2014 voit également la mise en place de la nouvelle politique agricole commune (PAC) et des Plans de Développement ruraux régionaux, ainsi que le vote de la loi d'avenir agricole dont l'un des piliers est le développement de l'agro-écologie.

Fig. 1 : Schéma expliquant l'importance relative des différents services rendus par les milieux humides dans des écosystèmes agricole et naturel

La superficie de milieux humides en France est encore mal connue, entre autres en raison de confusions dans la terminologie. On distingue en effet, du plus restrictif au plus global :

- les zones humides **au sens de la Loi sur l'Eau** (art. L. 211-1 du code de l'environnement) ;
- les zones humides **au sens de la convention de Ramsar**, qui incluent notamment, en plus des précédentes, tous les milieux aquatiques dont les « masses d'eau » au sens de la DCE : lacs, barrages-réservoirs, grands cours d'eau...

Le terme « milieu humide » se rapproche fortement de la catégorie précédente. Ce terme est issu d'un groupe de travail animé par l'ONEMA avec l'appui du SANDRE³. Plus précisément, les milieux humides concernent la portion du territoire, naturelle ou artificielle, qui est ou a été en eau (ou couverte d'eau), inondée ou gorgée d'eau de façon permanente ou temporaire. L'eau peut y être (ou y avoir été) stagnante ou courante, douce, salée ou saumâtre. On y retrouve ainsi les têtes de bassin, les lacs, les tourbières, les étangs, les mares, les ripisylves, les plaines alluviales, les bras morts, les marais agricoles aménagés, les marais salants, les marais et lagunes côtières, les estuaires, les mouillères ainsi que les zones de battement des marées.

Un premier travail de modélisation de l'INRA et d'AgroCampus Ouest⁴ a permis de les cartographier. Il identifie ainsi 12 millions d'ha de milieux potentiellement humides en métropole, auxquels s'ajoutent les zones de battement des marées, les plans d'eau et les cours d'eau. Ce chiffre qui peut paraître important est conforme à une étude réalisée par l'INRA en 1990⁵, qui estimait la même superficie de terres hydromorphes en France.

¹ INSEE Agreste : http://recensement-agricole.agriculture.gouv.fr/index.php?module=fiche&metier=frontoffice&geo_id=1&the_id=4&cha_id=1

² Enquête Teruti Lucas 2012 : <http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/primeur313.pdf>

³ Système d'Administration Nationale des Données et Référentiels sur l'Eau : <http://www.sandre.eaufrance.fr/>

⁴ Berthier et al. 2014

⁵ Favrot & Bouzigues 1999

L'objectif de la présente publication, la première de l'Observatoire national des milieux humides mis en place par le Ministère chargé du Développement durable, est d'apporter des données objectives permettant un débat éclairé sur les interactions complexes entre les milieux humides et l'agriculture, sans mettre d'accent particulier sur la biodiversité. Elle a été préparée par le Ministère chargé du Développement durable et la Tour du Valat, en collaboration avec le Ministère chargé de l'Agriculture, et avec l'appui de l'Observatoire du développement rural géré par l'INRA.

Dans cette publication, l'agriculture est comprise dans un sens large, c'est-à-dire incluant, l'aquaculture (pisciculture, conchyliculture etc.). La saliculture, en est en revanche exclue.

La publication est organisée selon les 8 questions qui structurent l'Observatoire national des milieux humides.

Les principales sources de données utilisées

Cette brochure repose sur de multiples sources d'information technique, dont certaines, de nature spatiale, ont pu être croisées entre elles à l'aide de systèmes d'information géographique (SIG). Les principales sources, utilisées à plusieurs reprises, sont les suivantes :

Le service statistique du ministère chargé de l'écologie : SOeS

- La synthèse « **L'Environnement en France** » est publiée tous les 4 ans par le Ministère en charge de l'Ecologie. Les éditions 2006⁶ et 2010⁷ ont été utilisées notamment pour les questions de qualité et quantités d'eau.
- **Les Chiffres-clés de l'environnement en France** sont publiés annuellement par le Ministère chargé de l'Ecologie⁸ ;
- **L'enquête à dire d'experts** sur un échantillon de 152 sites riches en milieux humides de France, réalisée tous les 10 ans par le SOeS⁹. La représentativité de l'échantillon au niveau national n'est pas démontrée, mais la répétition de cette enquête sur les mêmes sites (en 2000 et 2010) permet un suivi dans le temps.
- Les données de **CORINE Land Cover (CLC)** permettent un suivi de l'occupation du sol au niveau européen. Celles relatives à l'échantillon des 152 sites humides ci-dessus ont été analysées par l'IFEN puis le SOeS pour les années 1990-2000-2006^{10,11}. Bien que CLC sous-estime les petites surfaces de milieux humides, le système reste très utile pour décrire la répartition des milieux naturels et anthropiques à une date donnée.

Le service statistique du Ministère chargé de l'agriculture : SSP

- Les enquêtes régulières **Teruti ou Teruti-Lucas**¹² du Ministère de l'Agriculture établissent également une occupation du sol à l'échelle nationale ;
- Les chiffres du **Recensement Général Agricole** à l'échelle communale du Ministère en charge de l'agriculture, sont des enquêtes détaillées répétées tous les 8-12 ans (1970, 1979, 1988, 2000 et 2010).

Les évaluations réalisées au titre des Directives

- Les **suivis de la qualité de l'eau des masses d'eau au titre de la Directive-cadre sur l'eau (DCE)** concernent seulement certains types de milieux humides (lacs, lagunes, cours d'eau...) mais fournissent un bon indicateur de la qualité des milieux humides en général ;
- Le **rapportage pour l'Art. 17 de la Directive Habitats** oblige tous les Etats membres de l'UE à évaluer régulièrement l'état de conservation des habitats protégés au titre de cette Directive – dont de nombreux milieux humides. Ce bilan est réalisé tous les 6 ans par le Muséum National d'Histoire Naturelle (2007, 2013) ;

Autres :

- La **carte nationale des milieux potentiellement humides**¹³ a été éditée en 2014 par le MEDDE/ INRA / AgroCampus Ouest, et comporte les enveloppes de territoires hébergeant avec des probabilités plus ou moins fortes des milieux humides ;
- Enfin, les **indicateurs de l'Observatoire National de la Biodiversité**¹⁴ (ONB) ont souvent été mobilisés, sans que l'ONB ne constitue pour autant la source originelle des données, l'ONB puisant habituellement dans de nombreuses sources « primaires ».

⁶ IFEN 2006

⁷ CGDD 2010

⁸ CGDD 2013a

⁹ SOeS 2012

¹⁰ IFEN 2008

¹¹ SOeS 2009a

¹² <http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/primeur313.pdf>

¹³ Berthier et al. 2014

¹⁴ <http://indicateurs-biodiversite.naturefrance.fr/indicateurs/tous>

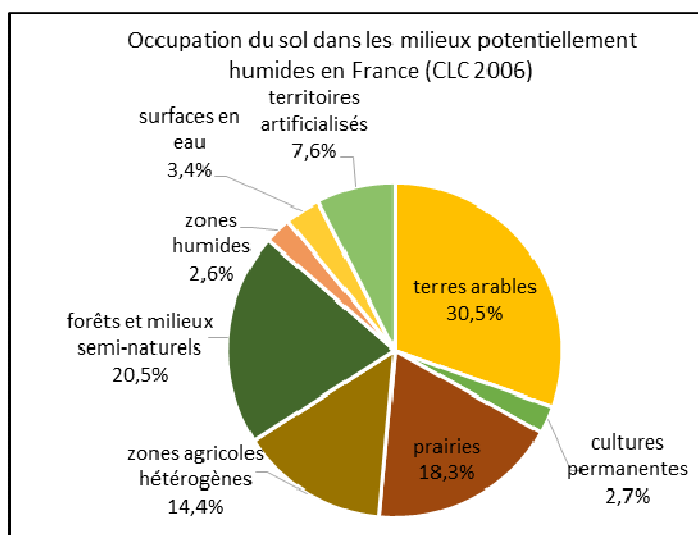
1. Comment évoluent l'occupation et l'usage du sol dans les milieux humides ?

Il n'existe pour l'instant pas d'étude statistiquement robuste sur l'évolution de l'usage du sol dans les milieux humides. En ce qui concerne l'occupation du sol on dispose en revanche des informations suivantes.

ENTRE 46 ET 66 % DES MILIEUX POTENTIELLEMENT HUMIDES ONT UN USAGE AGRICOLE

Une part importante des milieux humides de France est utilisée depuis des siècles par les diverses activités agricoles : élevage, aquaculture, cultures... Connaître la part utilisée par ces activités permet de mieux cerner les interactions entre milieux (semi)-naturels et agriculture.

L'occupation du sol dans les milieux potentiellement humides, étudiée à l'aide de Corine Land Cover 2006 montre que 66% des milieux humides ont un usage agricole (Fig. 1b). Cet ordre de grandeur est confirmé par plusieurs autres sources de données nationales ou régionales :



- 52% de la surface d'un échantillon national de 152 sites enquêtés étaient en 2006 à usage agricole (dont 22% en prairies et 20% en terres arables non irriguées), selon les données d'occupation du sol de CORINE Land Cover¹⁵
- selon le RGA la SAU représentait 47% de la surface des communes sur lesquelles se trouve cet échantillon de sites¹⁶
- en Alsace, 46% de la surface des « zones à dominante humide » est à usage agricole (prairies humides + terres arables)¹⁷.

Fig. 1b : Occupation des sols au sein des milieux potentiellement humides agricoles de France¹⁸

24 % DE LA SAU EST EN MILIEU POTENTIELLEMENT HUMIDE

Ce chiffre national¹⁹ est du même ordre de grandeur que celui qui est observé en Alsace, où 27% de la SAU est constituée de « zones à dominante humide »²⁰. **Les cultures** représentent un peu plus de la moitié de la SAU au sein des milieux potentiellement humides (Fig. 2), soit une surface de 4 004 916 ha en France. Elles sont en progression, remplaçant notamment des prairies permanentes au fil du temps.

Les rizières couvrent entre 15 000 et 20 000 ha en France métropolitaine et sont situées à 90% en Camargue.

¹⁵ SOeS 2009a

¹⁶ SOeS 2009b

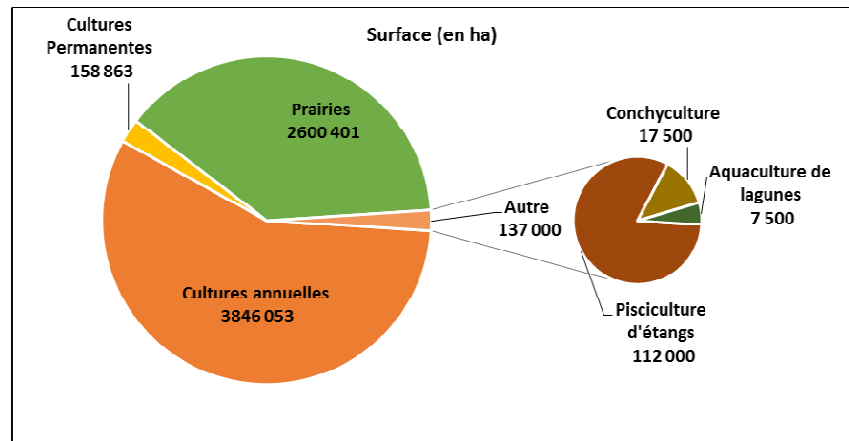
¹⁷ BDZH2008-CIGAL

¹⁸ Carte nationale des milieux potentiellement humides, (Berthier et al. 2014), croisée par le SOeS avec l'occupation des sols CLC 2006

¹⁹ Carte nationale des milieux potentiellement humides (Berthier et al. 2014) croisée avec le RPG (ODR)

²⁰ BDZH2008-CIGAL

Fig. 2 : Surface de milieux potentiellement humides à usage agricole²¹



Les prairies, qui représentent près de 40% de la SAU au sein des milieux potentiellement humides (Fig. 2), connaissent une forte régression. Ainsi, sur un échantillon national de 152 sites, 6 500 ha de pertes ont été notées entre 1990 et 2000²², et 1850 ha entre 2000 et 2006²³. Cette régression fait écho à celle qui touche les surfaces toujours en herbe (STH) à l'échelle nationale : -21% entre 1989 et 2012, soit -86 000 ha / an de STH²⁴.

AUTRES MODES D'OCCUPATION DU SOL

Bien que les surfaces concernées soient faibles à l'échelle nationale, certaines productions sont spécifiques aux milieux humides :

- La surface **d'étangs piscicoles** en France représente environ 112 000 ha²⁵, mais les régions d'étangs couvrent elles plus de 10 fois cette surface, car en général moins de 10% de leur superficie est en eau. Selon les régions, les évolutions sont contrastées.
- **Les zones conchylicoles** utilisent aujourd'hui 17 500 ha de milieux humides saumâtres ou salés²⁶. Ce sont essentiellement des lagunes méditerranéennes et des zones de balancement des marées le long des façades Atlantique – Manche – soit 7,1% de la surface totale d'estran en France.
- **Les lagunes à usage piscicole** ne sont plus qu'au nombre de 2 en région méditerranéenne²⁷.

LE RECUL DE L'USAGE AGRICOLE DES MILIEUX HUMIDES

En France, le nombre d'exploitations agricoles a reculé entre 2000 et 2010 de 26,3% (de 698 444 exploitations en 2000 à 514 694 en 2010²⁸), alors que la SAU régressait de 3,2% dans le même temps²⁹. Le processus de concentration en exploitations plus grandes se poursuit donc, parallèlement à l'artificialisation et à l'abandon de zones considérées comme marginales, dont de nombreux milieux humides.

L'arrêt de l'exploitation de milieux humides agricoles, notamment par le pâturage, peut se traduire par une évolution vers des milieux plus fermés (boisements), avec une perte de valeurs paysagères et de certaines formes de biodiversité. Dans le Finistère, une enquête a révélé que sur 36 exploitations comportant des milieux humides, 8% avaient décidé d'en abandonner l'exploitation agricole³⁰.

²¹ Berthier et al. 2014, croisée avec le RPG (ODR)

²² IFEN 2008

²³ SOeS 2009a

²⁴ CGDD 2013a

²⁵ INRA 2010

²⁶ Comité national conchyliculture : <http://www.cnc-france.com/Les-statistiques.aspx>

²⁷ Pôle-relais Lagunes Méditerranéennes ; CEPRALMAR (comm. pers. décembre 2013)

²⁸ Agreste, [http://recensement-](http://recensement-agricole.agriculture.gouv.fr/index.php?module=fiche&metier=frontoffice&geo_id=1&the_id=4&cha_id=1)

[agricole.agriculture.gouv.fr/index.php?module=fiche&metier=frontoffice&geo_id=1&the_id=4&cha_id=1](http://recensement-agricole.agriculture.gouv.fr/index.php?module=fiche&metier=frontoffice&geo_id=1&the_id=4&cha_id=1)

²⁹ INSEE : http://www.insee.fr/fr/themes/tableau.asp?reg_id=0&ref_id=nattef10203

³⁰ Coïc et al. 2011

2. Comment évolue l'état des milieux humides ?

Il existe une forte corrélation entre le type d'activité agricole et l'état des milieux humides. Cet état peut être analysé sous 3 angles :

- qualité des eaux ;
- état de conservation des habitats ;
- biodiversité (via l'abondance des oiseaux).

Seules les évolutions des 1^e et 3^e points sont mesurées et marquantes. Pour le second en revanche, seul l'état est présenté.

DEUX TIERS DES COURS D'EAU ONT UNE CONCENTRATION EN NITRATES SUPERIEURE A 10 MG/L

La qualité des eaux influant directement sur l'équilibre écologique des milieux concernés, il est important de surveiller son évolution.

La présence de nitrates dans les eaux superficielles (cours d'eau) est généralisée, avec des valeurs moyennes supérieures à 10 mg/l dans les deux tiers des points de mesures suivies au titre de la directive nitrates³¹.

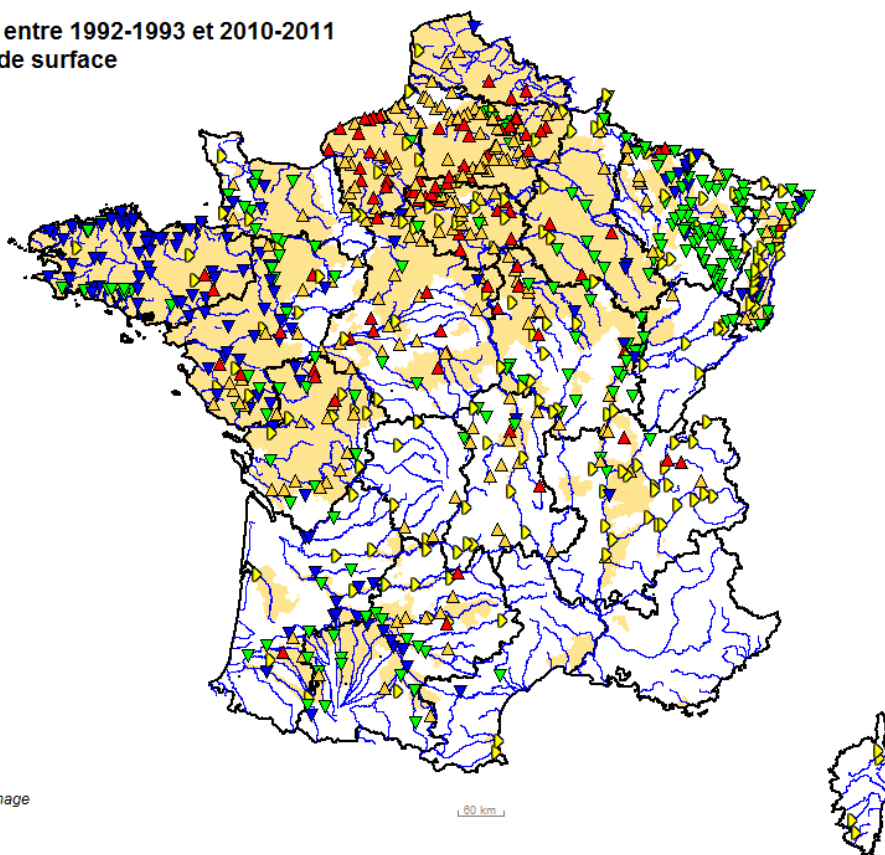
Surveillance de la concentration en nitrates des eaux au titre de la Directive Nitrates

Evolution de la concentration moyenne entre 1992-1993 et 2010-2011 des stations en eau de surface

Evolution de la concentration moyenne
(Nombre de stations)

- ▼ Diminution forte $x < -5$ mg/l (130)
- ▼ Diminution faible $-5 \leq x < -1$ mg/l (193)
- ▲ Stabilité $-1 \leq x \leq 1$ mg/l (170)
- ▲ Augmentation faible $1 < x \leq 5$ mg/l (196)
- ▲ Augmentation forte > 5 mg/l (91)

- Zones vulnérables (2007)
- Régions administratives



Source des données : Agences de l'Eau, ARS, DREAL, BD Carthage
Date de création : Juin 2012
Créateur : OIEau
Editeur : MEDDTL - ONEMA

Figure 3 : Evolution de la concentration en nitrates entre 1992-1993 et 2010-2011 des eaux superficielles

³¹ Rapport Bilan de mie en œuvre de la directive nitrates MEDDE 2012

Ces concentrations ont progressivement augmenté depuis une quarantaine d'année avec l'intensification de l'agriculture. Depuis une dizaine d'année on observe une tendance à la baisse dans quelques régions d'élevage notamment du Grand Ouest (Bretagne) et l'Alsace-Lorraine, alors que simultanément les concentrations poursuivent leur augmentation dans les zones de grandes cultures du Bassin Parisien ou de Poitou-Charentes.

Mêmes dans les régions où une baisse est amorcée, les valeurs restent élevées ce qui se traduit par le développement de phénomènes d'eutrophisation (par exemple les algues vertes en Bretagne).

L'enquête menée sur 152 sites confirme ces tendances. Elle a mis en évidence la présence d'eutrophisation et de produits phytosanitaires dans respectivement 38% et 31% des sites³². Les tendances des divers éléments affectant la qualité de l'eau sont variables au cours des dernières décennies.

93 % DES HABITATS HUMIDES AGRICOLES D'INTERET COMMUNAUTAIRE SONT DANS UN ETAT INADEQUAT OU MAUVAIS (INDICATEUR ONB)

Certains habitats naturels humides sont plus spécialement concernés par les activités agricoles, notamment le pâturage extensif et l'aquaculture : prés salés, lagunes et eaux marines peu profondes, prairies humides... La qualité globale d'un habitat recouvre plusieurs dimensions complémentaires : aire de répartition, fonctionnalités, perspectives ... Parmi les habitats humides, certains sont désignés à l'Annexe I de la Directive Habitats en raison de leur rareté, de leur vulnérabilité ou de leur typicité. Leur état de conservation est évalué tous les 6 ans dans le cadre du rapportage « Article 17 » à l'UE.

Sur les 74 habitats humides à usage agricole évalués en 2013 par le MNHN, seulement 4% sont en état global de conservation favorable, 38% en état inadéquat et 55% en mauvais état de conservation (Fig. 4), soit une proportion très similaire globalement aux milieux humides de France (agricoles ou non) listés dans la Directive, qui sont à 94% dans un état inadéquat ou mauvais.

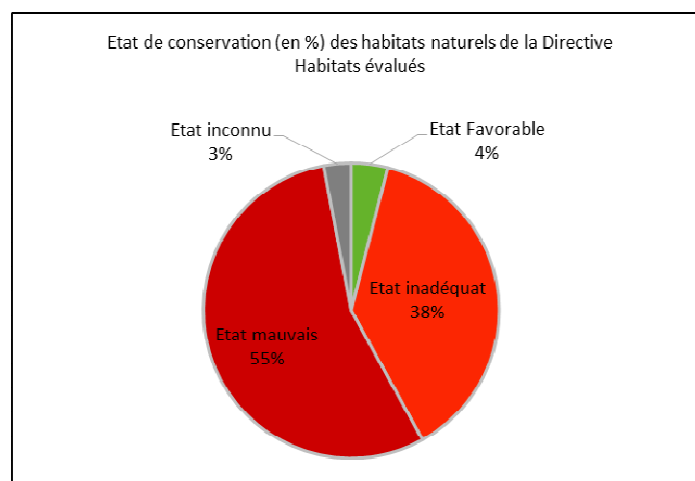


Fig. 4 : Etat de conservation des habitats naturels humides à usage agricole désignés à l'Annexe I de la Directive Habitats³³

Si l'on s'intéresse aux milieux plus ordinaires, on constate que la situation des prairies humides s'est globalement dégradée entre 2000 et 2010. Lorsque l'on croise l'évolution de la superficie et de l'état de conservation du milieu, 57% sont en érosion, contre 8% en cours de reconquête³⁴.

³² SOeS 2012.

³³ Muséum d'Histoire Naturelle (MNHN) : extrait du rapportage « article 17 » pour 2013 à l'UE, pour les seuls couples (habitat - région biogéographique) soumis à usage agricole régulier

³⁴ SOeS 2012

BAISSE DE 25% DE L'ABONDANCE GLOBALE DES OISEAUX DE MILIEUX AGRICOLES

Il n'existe pas de données sur les tendances spécifiques de la biodiversité des milieux agricoles humides, mais uniquement sur les oiseaux communs de France, en fonction de leur milieu de vie (programme STOC).

Les milieux humides à usage agricole peuvent abriter une grande diversité d'espèces dont certaines ont une valeur patrimoniale. Plusieurs dépendent étroitement des prairies humides : nombreuses plantes (p. ex. la Fritillaire pintade), amphibiens et oiseaux (Râle des genêts, Tarier des prés, Barge à queue noire, etc.). Certaines ont pu augmenter ou se maintenir grâce aux milieux humides agricoles (hérons et riziculture) ou piscicoles (Guifette moustac, Grèbe à cou noir). D'autres enfin dépendent de milieux humides non transformés, mais utilisent aussi les zones agricoles : grues, oies, vanneaux huppés...

L'indice STOC (Suivi Temporel des Oiseaux Communs) du MNHN montre une baisse de 31% de l'abondance globale sur 1989- 2013 des oiseaux de milieux agricoles – qu'ils soient humides ou pas (Fig. 5).

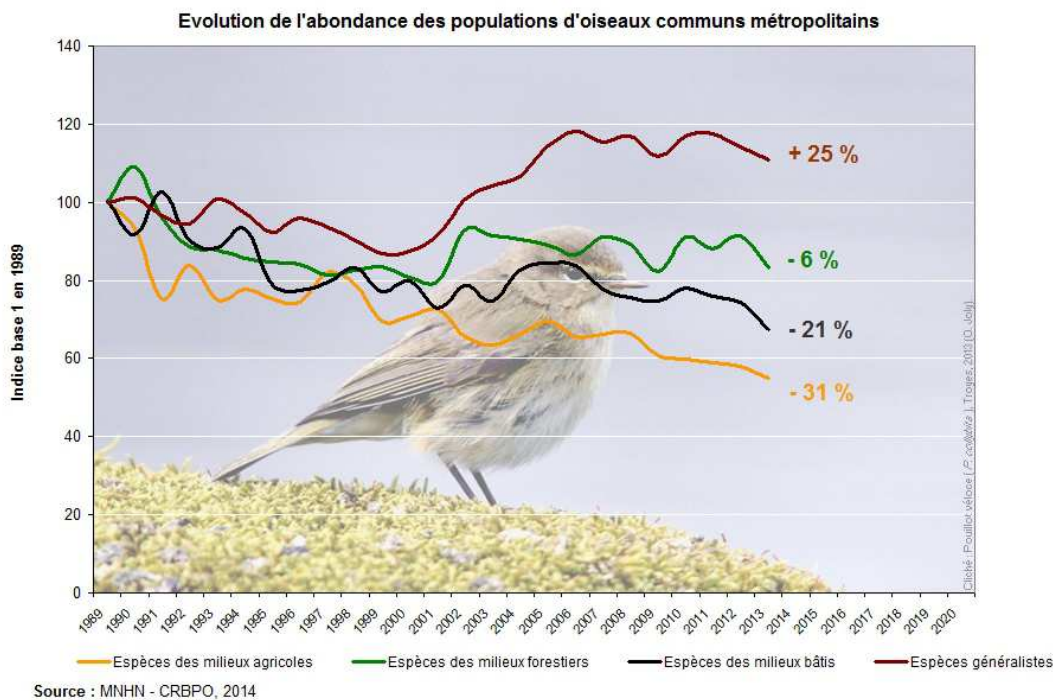


Fig. 5 : Evolution de l'abondance des populations d'oiseaux communs en France, selon le programme STOC (Suivi temporel des Oiseaux Communs), en fonction de leur spécialisation par milieux de vie³⁵

3. Quels sont les types de production en milieux humides agricoles ?

Les milieux humides ont une forte productivité biologique. Ils sont aménagés de différentes manières par l'agriculture en vue de fournir d'importants services d'approvisionnement ; ces aménagements transforment plus ou moins le milieu.

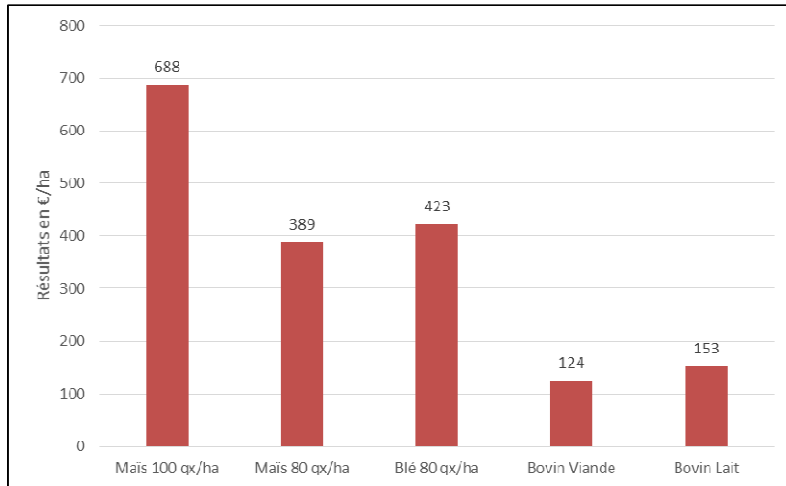
DES CULTURES QUI SUPPLANTENT L'ELEVAGE CAR PLUS RENTABLES

Les **cultures** céréalières sont très présentes dans certaines régions (par ex. maïs en Alsace ou en Bresse, blé et maïs dans le Poitou-Charentes), où elles ont souvent remplacé d'anciennes prairies humides permanentes. Cette évolution est généralement défavorable aux valeurs paysagères et de biodiversité, ainsi qu'à la qualité des eaux environnantes. Néanmoins, ces milieux humides transformés peuvent, sous

³⁵ MNHN - CRBPO 2014 : <http://indicateurs-biodiversite.naturefrance.fr/indicateurs/evolution-des-populations-doiseaux-communs-specialistes>

certaines conditions, garder une partie de leurs fonctionnalités, comme par exemple la capacité à contribuer à l'écrêtage des crues.

Bien qu'il n'existe pas, à l'échelle nationale, de réseau de suivi économique des productions agricoles en milieux humides, le résultat dégagé par les exploitations a été analysé en Charente-Maritime. Pour la production de céréales, les résultats sont présentés pour les deux principales cultures présentes dans les marais (maïs avec deux hypothèses de rendements et Blé). Les chiffres présentés pour l'activité d'élevage concernent des résultats globaux à l'échelle de l'exploitation.

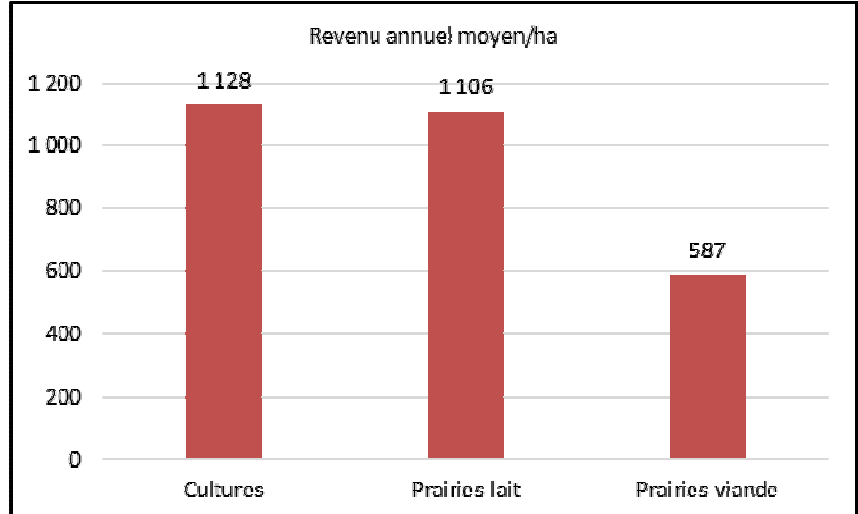


La part de zones humides dans la SAU est variable en fonction des exploitations d'élevage : celles qui présentent la plus forte proportion en marais sont les exploitations de bovins viande. Même s'il existe des variabilités inter annuelles notamment liées au climat et au prix des céréales, les résultats économiques issus de cultures en milieux humides drainés sont 3 à 4 fois supérieurs aux résultats dégagés par des exploitations d'élevage bovins lait ou bovins viande (Fig. 6).

Fig. 6 : Moyenne sur 4 ans (2009 à 2012) des résultats de différentes exploitations de Charente-Maritime en milieux humides (en €/ha de marge nette; source : Observatoire de la Chambre d'Agriculture de Charente-Maritime)

Fig. 7 : Revenus annuels bruts (en €/ha) de la vente des produits de cultures et d'élevage dans un secteur de plaine alluviale du cours moyen de l'Oise³⁶.

Une autre étude, réalisée sur l'Oise, suggère également que le revenu d'un milieu humide exploité en cultures est supérieur à celui d'une exploitation en prairies-viande, mais qu'en revanche, il est presque équivalent à celui en prairies-lait (Fig. 7).



40% DES MILIEUX HUMIDES A USAGE AGRICOLE SONT DES PRAIRIES³⁷

Près de la moitié des milieux humides de France seraient constitués de prairies humides³⁸. Elles sont pour la plupart exploitées pour la fauche ou en pâturage – bovin pour l'essentiel - mais aussi ovin (en particulier sur les prés salés) et équin. Le pâturage peut être extensif, et donc compatible avec le maintien des valeurs paysagères et touristiques. Les prairies de pâture ou de fauche peuvent avoir une forte valeur pour la biodiversité en fonction de leur conduite (cf. § « Etat des milieux humides » ci-dessus), ainsi que pour la conservation de races menacées à petits effectifs (par ex. la vache maraîchine). L'ordre de grandeur des

³⁶ Barnaud & Fustec 2000, p126 (valeurs en FF converties en €)

³⁷ Berthier et al. 2014, croisé avec l'occupation des sols CLC 2006 - 2014

³⁸ Calculé d'après Cizel 2010

services écosystémiques totaux fournis par les prairies humides de France a été récemment évalué à 1.100 - 4.600 €/ha/an³⁹. Le pâturage décline globalement en France, les sites où il était en expansion en 2010 étant deux fois et demie moins nombreux que ceux où il décline (Fig. 8).

Fig. 8 : Evolution du pâturage dans un échantillon de 152 milieux humides français⁴⁰

Une étude effectuée dans le marais audomarois, met en évidence un surcoût de 500€/ha/an pour un éleveur en milieu humide par rapport à un éleveur en plaine sèche. 51% de ce surcoût serait dû à une perte de temps de pâturage lorsque le milieu est inondé (Fig. 9).

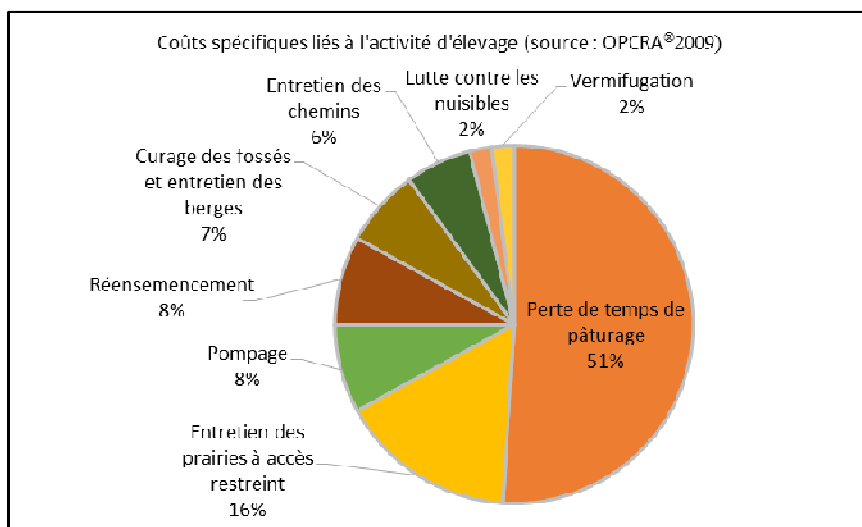
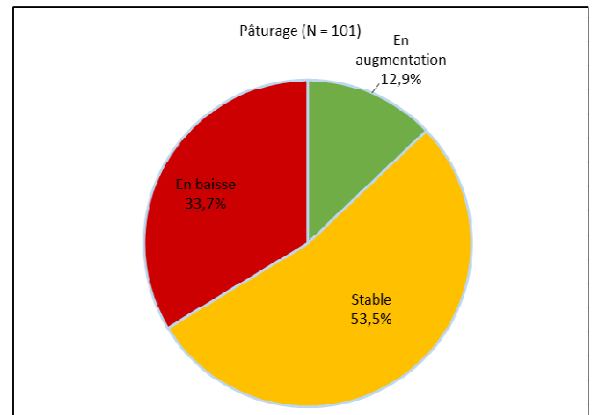


Fig 9 : Surcoûts spécifiques liés à l'activité d'élevage en milieu humide dans le marais audomarois⁴¹.

Cependant une comparaison économique de deux exploitations du Limousin de 100 ha chacune, montre qu'un pâturage en zone humide rapporte à l'exploitant un excédent brut d'exploitation (EBE) de 50 000 € alors qu'un pâturage sans milieux humides rapporte un EBE de 38 000 €⁴². Cette différence serait liée aux mesures agro-environnementales en faveur de l'exploitant possédant des zones

humides, et à l'économie d'amendement par l'exploitant ayant des zones humides. En effet, la présence de prairies humides permet le pâturage (ou la récolte de foin) en début d'été car la production fourragère de ces dernières, inondées en hiver, arrive plus tard dans la saison.

DES PRODUCTIONS PLUS SPECIFIQUES

LE MARAICHAGE EN PERTE DE VITESSE

Le **maraîchage** tire son nom de son ancienne localisation traditionnelle – dans les marais. Il était autrefois très répandu dans nombre de milieux humides périurbains. Généralement constituées d'un réseau dense de canaux et de petites parcelles cultivées intensément, ces zones de maraîchage ont une grande valeur culturelle et paysagère. Le maintien de l'eau et de cette mosaïque de micro-habitats peut permettre la présence d'une faune spécifique des milieux humides : libellules, Blongios nain, Martin-pêcheur...

³⁹ CGDD 2013b

⁴⁰ SOeS 2012

⁴¹ Eric Comont responsable du GRECAT, Colloque : « Agriculture et Zones Humides » 01/12/09, OPCRA® 2009

⁴² Armand et MattheiB, 2009, p.6

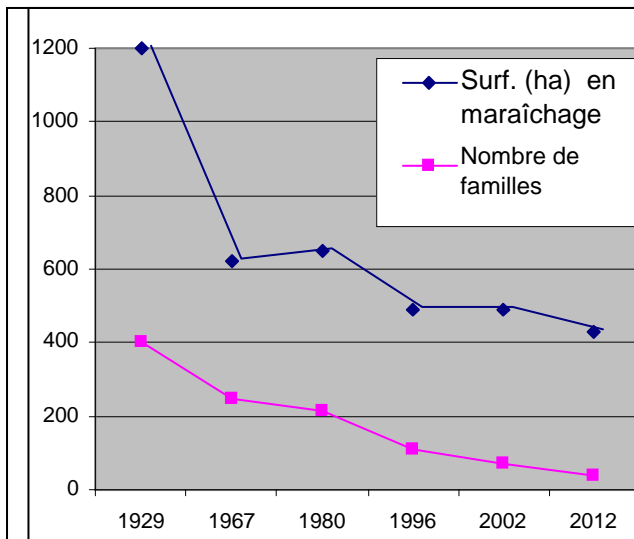


Fig. 10 : Evolution des surfaces en maraichage et nombre d'exploitations dans le marais Audomarois (Nord- Pas de Calais)⁴³

Cette activité est aujourd'hui en fort déclin. Ainsi, les hortillonnages d'Amiens ne couvrent plus que 300 hectares sur les 10 000 hectares d'origine⁴⁴. Dans le marais Audomarois, la surface en maraichage est passée de 1 200 ha à 430 ha entre 1929 et 2012, et le nombre de familles en vivant de 400 à 37 (Fig. 10).

100 000 TONNES DE RIZ PRODUITS ANNUELLEMENT PAR 200 EXPLOITANTS EN FRANCE METROPOLITAINE

La **riziculture** se pratiquant par immersion entre avril et octobre, elle recrée *de facto* des milieux humides artificiels, avec une végétation dominée par une plante aquatique (cultivée) quasi-unique. Ces milieux fournissent un substitut de milieux humides naturels pour une partie de la faune et de la flore. Environ 200 exploitants produisent annuellement 100 000 tonnes de riz paddy en France métropolitaine, soit environ 60 000 t de riz blanchi, pour un CA d'environ 80 millions d'euros⁴⁵. La Camargue représente environ 90% de cette production⁴⁶. Six pour cent de la surface rizicole en France est certifiée Bio⁴⁷.

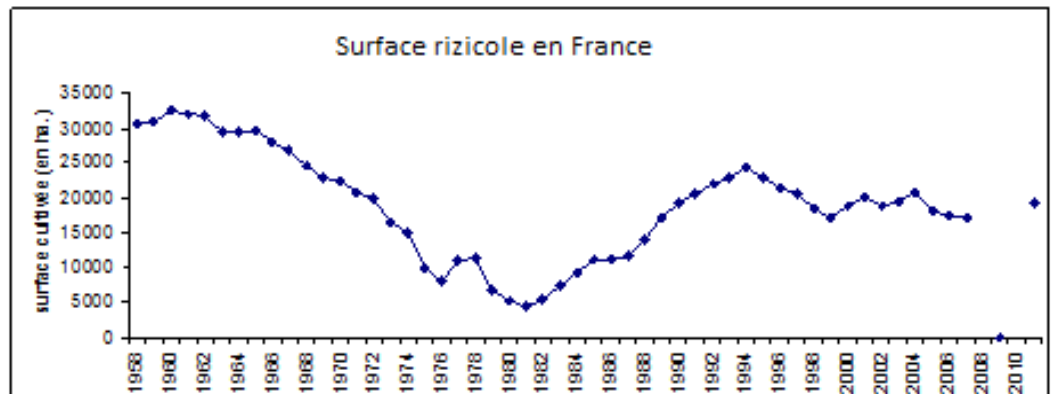


Fig. 11 : Evolution des surfaces cultivées en riz en France⁴⁸

La riziculture en Camargue : un lien ambivalent avec les autres milieux humides⁴⁹

Les rizières présentent une valeur relative pour la biodiversité, en tant que milieux humides de substitution. L'introduction dans le delta de grandes quantités d'eau douce du Rhône (jusqu'à 700 millions de m³/ an) compense pour partie l'absence de crues, liée à l'endiguement. Cet apport se fait toutefois à contre-saison par rapport au cycle hydrologique naturel du delta. Par ailleurs, cette grande culture utilise de nombreux produits phytosanitaires. Des chercheurs du laboratoire de chimie de l'environnement de l'Université de Provence ont récemment montré que 90% des pesticides retrouvés dans l'eau des lagunes et des canaux du delta résultaient de la culture du riz – sans toutefois négliger l'importance de la contamination par des

⁴³ PNR-CMO 2013

⁴⁴ http://fr.wikipedia.org/wiki/Hortillonnages_d'Amiens

⁴⁵ Fiches de FranceAgriMer (www.franceagrimer.fr) : Filières/ Céréales/ Riz / mise à jour 31 mai 2012

⁴⁶ Vianet et al. 2012.

⁴⁷ Palvadeau et al. 2012.

⁴⁸ Chiffres communiqués par le Centre Français du Riz

⁴⁹ Réserve Naturelle de Camargue 2013, Comoretto 2009 et Höhener et al. 2010.

molécules directement issues du Rhône et par les polluants d'origine atmosphérique. Le suivi des étangs montre clairement des pics de concentration dans les semaines suivant les traitements (en particulier herbicides). Les analyses réalisées révèlent régulièrement la présence de produits interdits.

Un nouveau projet (pilote par l'Université de Paris Sud- Orsay), commencé en 2011, a pour objectif de mesurer l'effet de l'amélioration des pratiques agricoles dans les années à venir. Il repose sur une analyse mensuelle de la qualité de l'eau et des sédiments de l'étang du Vaccarès et du canal de drainage rizicole du Fumemorte, et sur leur confrontation aux données publiques de l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée & Corse pour le point d'échantillonnage « Rhône à Arles ».

200 000 TONNES DE COQUILLAGES PRODUITS PAR AN

La **conchyliculture** (élevage d'huîtres et de moules pour l'essentiel, représentant respectivement 59% et 21% des surfaces conchylicoles⁵⁰) se localise dans les milieux humides marins ou côtiers peu profonds : baies, lagunes, estuaires... Elle est fortement tributaire d'une eau de très bonne qualité, la production pouvant être interdite de vente en cas de contamination avérée. Des conflits locaux peuvent ainsi intervenir avec d'autres activités agricoles situées en amont.

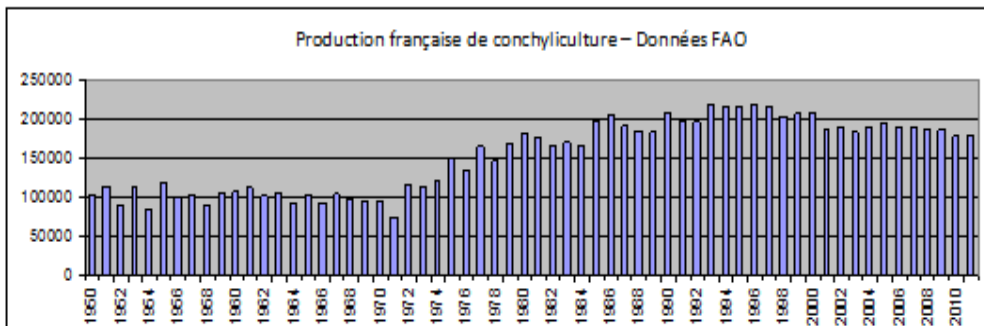


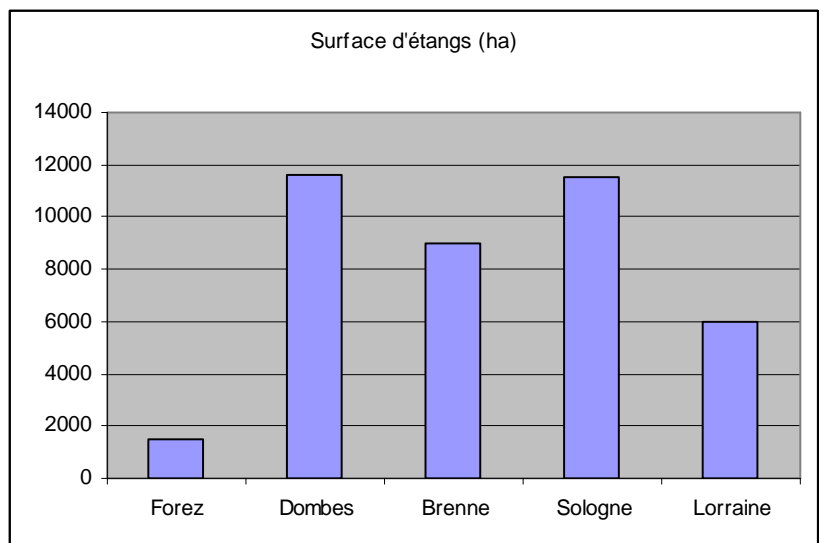
Fig. 12 : Evolution de la production conchylicole en France⁵¹ (en tonnes)

La France se classe au 2ème rang européen, en termes de production conchylicole, avec une production moyenne de 200 000 tonnes de coquillages par an pour un chiffre d'affaires (CA) de l'ordre de 774 millions d'euros. La production a doublé au cours des années 1970-80, avant de se stabiliser voire de régresser légèrement (Fig. 12). Plus de 4600 exploitants utilisent 17 500 hectares de parcs ainsi que 1 630 km de lignes de bouchot. Ces exploitations emploient 20 000 personnes soit 10 500 équivalents temps plein. L'ostréiculture représente les deux tiers de l'activité. Elle produit 130 000 tonnes d'huîtres en moyenne, pour un CA estimé à 630 millions d'euros. La mytiliculture produit 65 000 tonnes/an de moules en moyenne (CA : 120 millions d'euros). L'élevage des autres coquillages génère un CA de l'ordre de 24 millions d'euros⁵².

10 000 TONNES DE POISSONS PRODUITS PAR AN PAR LA PISCICULTURE D'ETANG

Fig. 13a : Surfaces d'étangs dans les principales régions françaises

La **pisciculture** exploite des étangs d'eau douce qui ont été souvent créés à partir du Moyen-âge sur d'anciens marais. De nombreux oiseaux migrateurs y transitent, nidifient, hivernent et s'y nourrissent, certains pouvant occasionner des conflits



⁵⁰ <http://agreste.agriculture.gouv.fr/publications/cahiers/article/recensement-conchyliculture-2001>

⁵¹ Statistiques FAO en ligne : <http://www.fao.org/fishery/statistics/global-aquaculture-production/query/en>

⁵² Comité national de la conchyliculture : <http://www.cnc-france.com/Les-statistiques.aspx>

(Grand cormoran). La gestion des berges, et la présence de filets au-dessus des étangs peuvent avoir un effet négatif sur certaines espèces.

Les plus fortes concentrations d'étangs se trouvent dans les régions Centre (Sologne, Brenne), Rhône-Alpes (Dombes, Forez) et Lorraine. Les étangs exploités couvrent un total de 112 000 hectares en France, 61% étant destinés à la pisciculture professionnelle et 39% consacrés à la pêche de loisir.

La pisciculture produit annuellement 10 000 tonnes de poissons, pour un CA de 30 millions d'euros. La plus grande partie de la production est destinée au repeuplement (6 760 tonnes), la consommation directe représente quant à elle 2 570 tonnes. Les principales espèces commercialisées sont la carpe (53%), le gardon (25%), la tanche (13%) et les carnassiers (dont le brochet, 8%)⁵³.

L'activité décline globalement en France. Selon une enquête de 2010, les sites où elle est en expansion sont trois fois moins nombreux que ceux où elle régresse⁵⁴.

CULTURES LOCALES

Quelques activités traditionnelles de valorisation des milieux humides subsistent dans certaines régions, et offrent une diversité de paysages et de productions typiques des milieux humides.

L'aquaculture en lagunes très répandue dans le bassin méditerranéen, reste assez marginale en France. Les poissons, bars et daurades, sont élevés dans des enclos (filets) en milieu lagunaire. En 1996 seulement 3 exploitations existaient (1 dans le bassin de Thau et 2 en Corse), produisant moins de 500 t/an de poisson pour un CA de 6 M €⁵⁵. Depuis, l'activité a régressé. Elle a disparu de Corse depuis la fermeture de la SCORSA en fin des années 90 - début 2000⁵⁶. Aujourd'hui, seuls les étangs de Thau et de Salses hébergent encore l'activité, recentrée uniquement sur la production d'alevins : annuellement, 30 millions d'alevins de bars, de dorade et de maigre⁵⁷. Ils génèrent un chiffre d'affaires de 8 millions d'euros pour 42 salariés. 75 % de la production est exportée vers les pays de Méditerranée orientale ou du Maghreb, pour grossissage.

Les cressonnières de l'Essonne ont été aménagées dans les fonds de vallée des rivières Chalouette, Ecole, Juine et Essonne à partir du XIXe siècle, les années 1930-1935 marquant leur apogée. Elles constituent un élément remarquable permettant de conserver des paysages ouverts dans les fonds de ces petites vallées. L'abandon des cressonnières les amène naturellement vers un retour au marais, puis les saules s'installent, laissant ensuite place à la forêt humide.

L'Ile-de-France est la première région de France pour la cressiculture de fontaine, avec 23 hectares. Avec une production annuelle de près de 1,3 tonne, l'Essonne est le premier département producteur de cresson de fontaine avec 35 % de la production nationale, répartie entre 30 cressiculteurs⁵⁸.

⁵³ INRA (<http://www.piscenlit.org/Presentation/Les-systemes-etudes/Pisciculture-etangs-France>), ITAVI (<http://www.itavi.asso.fr/pisciculture/filiereetang.php>) ; Syndicat des étangs creusois (<http://www.etangs-creusois.fr/articles.php?lng=fr&pg=91>) ; Barbe et al. 2000

⁵⁴ SOeS 2012

⁵⁵ Bousquet & Moulis 1997.

⁵⁶ Pôle-relais Lagunes méditerranéennes, antenne Corse

⁵⁷ CEPRALMAR (*comm. pers.* décembre 2013) + <http://www.lemarin.fr/articles/detail/items/aquaculture-les-poissons-du-soleil-sinstallent-a-sete.html>

⁵⁸ PNR Gâtinais 2013

La salicorne est cultivée dans des marais côtiers saumâtres en Charente-Maritime depuis les années 1990, époque d'abandon des marais salants. Une dizaine d'exploitants, ostréiculteurs ou agriculteurs y produisent près de 10 tonnes chaque année⁵⁹.

Les cultures d'algues sont encore en phase expérimentale (par exemple dans d'anciens salins), notamment en vue de la production de biocarburants et de produits à haute valeur ajoutée (bêta-carotènes ...)

La **culture de la vigne dans le sable** est une forme très ancienne de valorisation des milieux humides (depuis le XV^{ème} siècle)⁶⁰. Elle s'est développée en Camargue mais aussi sur la frange littorale du département des Landes, de Lit-et-Mixe au nord à Capbreton au sud (*Vignoble des sables de l'océan*). Les deux vignobles bénéficient d'une IGP.

On pourrait aussi évoquer l'estuaire de la Gironde, où la vigne a peu à peu progressé sur des milieux humides en bénéficiant de leur endiguement.



Fig. 13b : Zone de production du vin de sable de Camargue⁶¹

⁵⁹ <http://blog.france3.fr/picardie-la-mer/2013/06/07/salicorne-sauvage-salicorne-cultivee.html>

⁶⁰ <http://www.dico-du-vin.com/s/sable-sablonneux-viticulture-vins-des-sables/>

⁶¹ Syndicat des vins des sables : <http://vin-sable-camargue.com>

Résumé de l'importance socio-économique des productions locales

	Surface productive	Production (environ)	CA annuel	Employés ou exploitants
Pisciculture d'étangs	112.000 ha ⁶²	10 000 t	30 M €	(N.D.)
Aquaculture en eaux lagunaires (2013)	2 lagunes	30 M alevins	8 M €	1 exploitant, 42 emplois directs
Conchyliculture ⁶³	17 500 ha	200 000 t	780 M €	20 000 emplois
Elevage de taureaux de Camargue	15 800 ha ⁶⁴	350 t de viande en AOC ⁶⁵	(N.D.)	Env. 175 manades ⁶⁶ dont 95 en AOC
Elevage « agneau de prés salés » (Mont St Michel) ⁶⁷	1522 ha	6670 ⁶⁸	(N.D.)	14 exploitations (2012)
Maraîchage (2 sites) ⁶⁹	730 ha	(N.D.)	(N.D.)	47 exploitants
Cresson de fontaine ⁷⁰	23 ha	1,3 t	(N.D.)	30 exploitants
Salicorne	(N.D.)	10 t	(N.D.)	10 exploitants

Tableau 1 : Statistiques socio-économiques des principales productions agricoles et aquacoles locales en milieu humide.

Ces productions, spécifiques aux milieux humides, font souvent l'objet d'appellations et de labels de qualité ou de provenance : AOC-AOP, IGP etc. (Tab. 2). Ainsi, le pâturage en milieu humide est de plus en plus valorisé sous forme de productions de haute qualité, reconnues par des AOC (Taureau de Camargue, agneau des prés salés de la Baie du Mont St Michel ou de Baie de Somme...). Ainsi, plus de la moitié des 175 troupeaux du delta du Rhône sont en AOC « Taureau de Camargue », produisant 350 t/an de viande AOC sur 15.800 ha. Il s'agit d'un produit secondaire d'une activité tournée en premier lieu vers les jeux taurins, course camarguaise ou corridas. L'élevage d'agneaux de prés salés du Mont St Michel représente 14 exploitations sur 1500 ha, pour un potentiel de près de 6700 brebis naisseuses. Une appellation similaire existe également en baie de Somme. Circuits courts et vente directe se développent également.

⁶² <http://www.piscenlit.org>

⁶³ FAO-Stat (<http://faostat3.fao.org/home/index.html>) ; Comité national conchyliculture

⁶⁴ Sur la seule Réserve de Biosphère de Camargue (chiffres MAB - PNRC) ; il conviendrait d'ajouter Languedoc + pourtour Etang de Berre

⁶⁵ INAO : http://www.inao.gouv.fr/public/produits/detailProduit.php?ID_PRODUIIT=3315

⁶⁶ 135 manades en « raço di biou » + 40 en taureau de combat en 2004, dont 95 en AOC « Taureau de Camargue » :

http://www.inao.gouv.fr/public/produits/detailProduit.php?ID_PRODUIIT=3315

⁶⁷ Source : INAO Caen (2012) & Chambre d'agriculture de la Manche (F. Desne, *comm. pers.* 6/12/2013)

⁶⁸ Nombre max. de brebis autorisées en 2012 ; chiffres réels indisponibles

⁶⁹ Marais Audomarois + Hortillonnages de la Somme seuls

⁷⁰ Chiffres pour l'Essonne seule, principal département (PNR Gâtinais 2013)

Tableau 2 : Principales appellations des productions agricoles locales en milieu humide⁷¹

Produits	Appellations (1)	Département de l'aire de production	Décision de reconnaissance
Bovins	AOC Taureau de Camargue	Bouches-du-Rhône, Gard, Hérault	Arr. 20 janv. 1997
Ovins	AOC Prés salés de la baie de Somme	Oise, Seine-Maritime, Pas-de-Calais, Somme	Décret 30 mars 2007
Ovins	AOC Agneaux de prés salés de la baie du Mont-Saint-Michel	Calvados, Côtes d'Armor, Ille-et-Vilaine, Manche, Mayenne	Décret du 15 oct. 2009
Mollusques	LR Huîtres fine de claire verte	Façade atlantique	Arr. 1 ^{er} avril 2009
Mollusques	IGP Huîtres Marennes Oléron	Charente-Maritime	Arr. 23 nov. 2006
Mollusques	IGP Huîtres Marennes Oléron pousse claire	Charente-Maritime	Arr. 22 nov. 2006
Mollusques	AOC Moules de bouchot de la baie du Mont-Saint-Michel	Manche	Décret 11 juil. 2006
Beurre	AOC Beurre d'Isigny	Calvados et Manche	Décret 30 juin 1986
Poisson	LR Truite arc-en-ciel élevée en eau douce		Arr. 19 mai 2008

1 : AOC : Appellation d'origine contrôlée, LR : Label Rouge, IGP : Indication géographique protégée

4. Comment évoluent les pressions agricoles subies par les milieux humides ?

DESTRUCTION ET DEGRADATION DES HABITATS NATURELS

La perte d'habitats humides (semi)-naturels a pu être évaluée dans le bassin du Rhône, sur 200 sites-test : globalement, 20% de la surface des milieux humides y est couverte par l'agriculture intensive⁷².

Ce même projet RhoméO a aussi permis de mesurer la conversion de milieux humides en zones cultivées au fil du temps en Languedoc-Roussillon, à l'aide des données du Recensement Parcellaire Graphique (RPG) de 2006 à 2011 (Fig. 14). Les résultats pour ces quelques sites montrent que les évolutions peuvent être rapides.

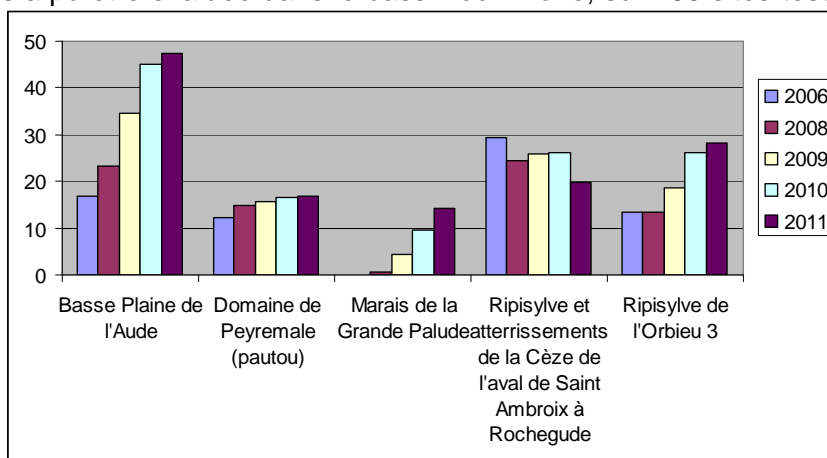


Fig. 14 : Evolution de la proportion de zones humides (en % de la surface initiale des sites) convertie en zones cultivées sur 5 sites du Languedoc entre 2006 et 2011 (sauf 2007)⁷³, calculée à partir du RPG

⁷¹ www.inao.gouv.fr

⁷² Au sens « cultures seules » : les prairies temporaires n'ont pas pu y être incluses en raison de confusions fréquentes entre prairies temporaires/ permanentes dans les déclarations au RPG : CGDD 2013 et Projet RhoméO (<http://rhomeo-bao.fr>)

DIMINUTION DE 70% DE LA CONSOMMATION D'ENGRAIS PHOSPHATES DEPUIS 1990

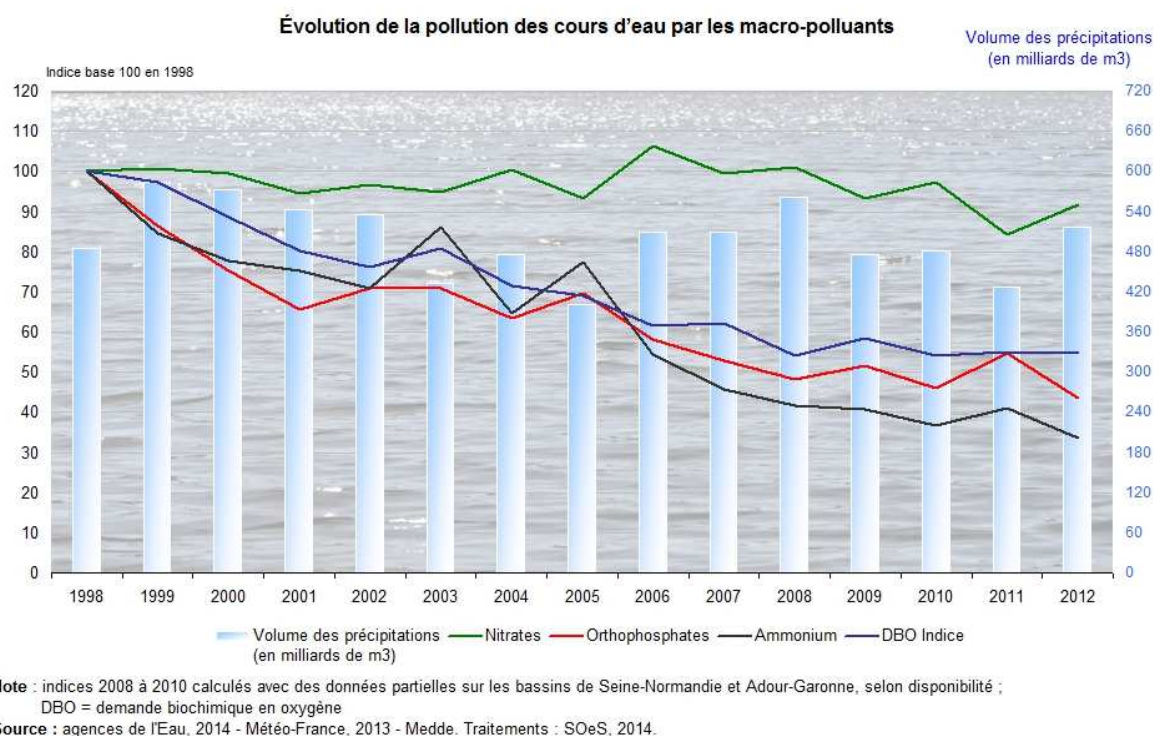


Fig. 15 : Evolution de la pollution des cours d'eau par les macro-polluants⁷⁴

Sur la période 1998 - 2011 la concentration de phosphates dans les cours d'eau a diminué de 45% (Fig. 15), cette baisse étant liée à une amélioration des stations d'épuration et à une réduction de l'utilisation d'engrais phosphatés. En effet depuis 1990 la livraison d'engrais phosphatés a diminué de 70%⁷⁵. En revanche il n'y a pas de tendance significative concernant les nitrates (Fig. 15), bien que la livraison d'engrais azotés, depuis 1990, ait diminué de 20%⁷⁶.

Enfin, la tendance de la consommation de produits phytosanitaires sur l'ensemble de la France (et non pas seulement de ceux utilisés en milieu humide) est incertaine : baisse des tonnages utilisés⁷⁷, mais augmentation sur 2008-2011 du nombre de doses unitaires (« NODU »), considéré comme un meilleur indicateur⁷⁸ ; stabilité en revanche des moyennes 2010-2012 du NODU par rapport à celles de 2009-2011⁷⁹. On note aussi pour la première fois une baisse prometteuse de 5,7% du NODU entre 2011 et 2012⁸⁰.

En terme d'impact sur les écosystèmes aquatiques, « [la] contamination des cours d'eau en pesticides est quasi-généralisée en France. Seuls 7% des points en sont exempts. Ils sont majoritairement situés dans les régions peu agricoles ou à agriculture peu intensive : quart sud-est, Auvergne. A l'inverse, les régions

⁷³ Perennou et al. 2014, p. 30 (<http://rhomeo.espaces-naturels.fr/>)

⁷⁴ Données Agences de l'Eau & Météo-France ; <http://indicateurs-biodiversite.naturefrance.fr/indicateurs/evolution-de-la-pollution-des-cours-deau>

⁷⁵ UNIFA 2013

⁷⁶ UNIFA 2013

⁷⁷ Union des Industries de la protection des Plantes : <http://www.uipp.org/Services-pro/Chiffres-cles/archives-campagnes-2011-2012/Tendances-en-France>

⁷⁸ CGDD 2013a

⁷⁹ Données Ministère de l'Agriculture (DGAL) ; cf. <http://indicateurs-biodiversite.naturefrance.fr/indicateurs/evolution-de-la-consommation-de-produits-phytosanitaires>

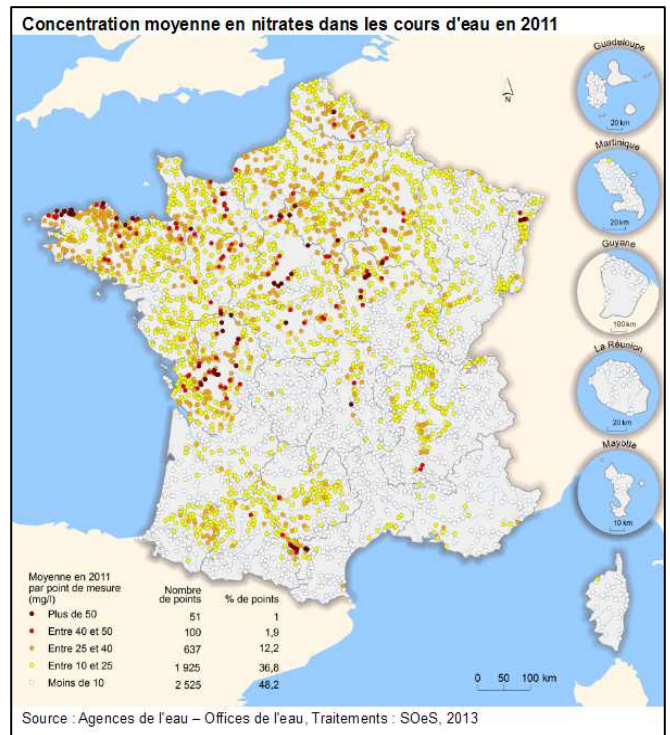
⁸⁰ Stéphane Le Foll, Min. de l'Agriculture, le 9 décembre 2013. Présentation d'un point d'étape du plan ECOPHYTO : Indicateur NODU

céréalières, de maïsiculture ou de viticulture, notamment dans le bassin parisien, en Adour-Garonne et le long du Rhône, ou à tradition maraîchère, comme en Martinique et Guadeloupe présentent les plus fortes concentrations en pesticides. Cette contamination est souvent le fait d'un grand nombre de pesticides : plus de 20 pesticides différents ont été décelés sur 18% des points de mesure. [...] De façon générale, les eaux souterraines semblent moins contaminées par les pesticides que les cours d'eau mais avec une large présence des produits de dégradation des pesticides. »⁸¹

66% DES NITRATES CONTENUS DANS LES EAUX CONTINENTALES PROVIENNENT DE L'AGRICULTURE

« En France, la présence de nitrates dans les eaux continentales provient à 66% de l'agriculture. (...) Le reste est issu des rejets des collectivités locales (22%) et de l'industrie (12%). L'essentiel de cette pollution est dû à la différence entre les apports en nitrates sous forme d'engrais et ce qui est réellement consommé par les plantes. Selon un bilan du Ministère de l'Agriculture, cet excédent est passé de 320 000 tonnes en 1995, à 400 000 tonnes en 1997, les régions les plus touchées étant la Bretagne, la Champagne-Ardenne, le Centre, le Poitou-Charentes et l'Île-de-France".

« La pollution des eaux par les nitrates présente un double risque. Ingérés en trop grande quantité, ils ont des effets toxiques sur la santé humaine. Par ailleurs, ils contribuent avec les phosphates à modifier l'équilibre biologique des milieux aquatiques en provoquant des phénomènes d'eutrophisation ». ⁸²



PHENOMENES EMERGENTS

De nouveaux enjeux apparaissent, comme le développement rapide de bactéries antibio-résistantes dans les milieux aquatiques, en provenance d'élevages intensifs qui utilisent les antibiotiques à titre préventif ⁸³.

De plus des études ont montré un risque émergent généré par une famille de produits qualifiés de perturbateurs endocriniens, dont le rôle sur la féminisation de la faune aquatique (poissons, grenouilles, gastéropodes) est prouvé. Ces perturbateurs se retrouvent entre autres dans les pesticides (endosulfan, vinclozoline...) et leurs produits de dégradation, et arrivent dans les eaux superficielles et souterraines via les effluents de fermes et les aires d'élevage.

1/3 DES ESPECES DE POISSONS D'EAU DOUCE SONT EXOGENES

Pisciculture et aquaculture reposent souvent sur l'élevage d'espèces exogènes, qui peuvent s'échapper et faire souche dans les milieux humides environnants, même si la pêche amateur contribue également à ce phénomène. Les milieux aquatiques peuvent s'en trouver modifiés.

⁸¹ MEDDE : <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/indicateurs-indices/f/1831/1902/pesticides-eaux-douces.html>

⁸² http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doseau/decouv/degradation/07_pollution.htm

⁸³ Kennedy 2013

Par exemple, 1/3 des poissons d'eau douce peuplant la Camargue en 1995 étaient exogènes, une proportion en progression depuis les années 1950 (Fig. 16), 40% des introductions étant liées au mode de gestion des piscicultures⁸⁴.

La plupart de ces arrivées n'ont pas eu d'impact avéré, mais l'écrevisse de Louisiane échappe à cette règle. Elle fut introduite initialement en Espagne pour des systèmes de production mixtes riz-écrevisse en rizières, d'où elle colonisa la France. Elle est aujourd'hui source de dégâts pour la riziculture française et pour d'autres activités humaines dépendant d'une bonne gestion de l'eau. En revanche, elle est devenue une proie-clé pour de nombreuses espèces d'oiseaux aquatiques.

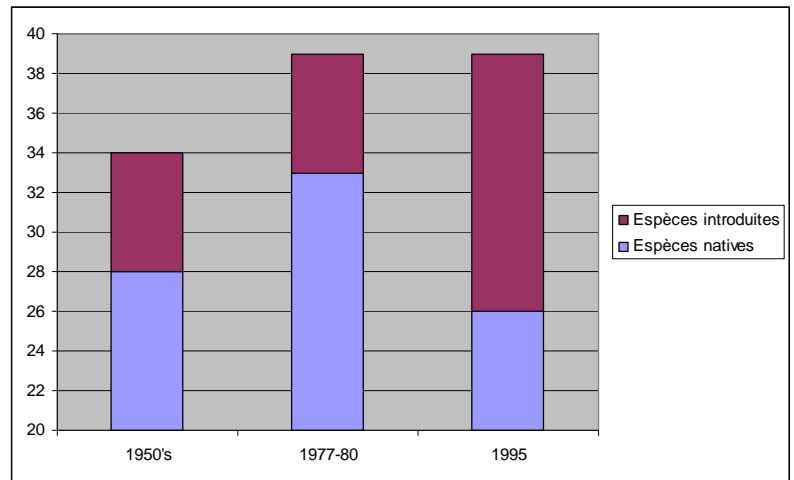


Fig. 16 : Nombre d'espèces de poissons d'eau douce et saumâtre rencontrées en Camargue⁸⁵

9,4% DE L'EAU EST PRELEVEE PAR L'AGRICULTURE⁸⁶

Divers usages humains retirent de l'eau des milieux humides naturels. Les prélèvements d'eau par l'agriculture, essentiellement pour l'irrigation, représentent environ 3 à 5 milliards de m³/an. L'agriculture est le 3^e préleveur national, par ordre d'importance, avec a minima 9,4% des prélèvements⁸⁷. Cependant l'eau prélevée pour la production d'énergie, l'industrie ou l'eau potable est en grande partie restituée aux milieux humides, avec des caractéristiques modifiées (augmentation de la température, dégradation de la qualité...). En revanche, l'eau utilisée pour l'irrigation est dans sa quasi-totalité stockée dans les plantes ou le sol. Comme elle ne restitue pas au milieu naturel l'essentiel de l'eau prélevée, mais qu'elle l'exporte⁸⁸ l'activité est la 1^{ère} consommatrice, avec 48% du total national consommé⁸⁹. A l'échelle locale, la problématique principale est la recherche d'un équilibre entre les besoins des milieux naturels, de la production agricole et des autres usages.

UN DRAINAGE TRES INTENSIF AVANT L'AN 2000, EN FORTE BAISSSE DEPUIS

Le drainage agricole vise à retirer l'excédent d'eau (du point de vue des pratiques agricoles) d'un milieu naturellement humide pour augmenter la production agricole et lutter contre certaines maladies des troupeaux. Cela peut conduire le milieu humide à perdre son caractère « humide », et certaines de ses fonctions.

2 800 000 ha ont été drainés en métropole entre 1979 et 2010 (soit environ 10% de la SAU). Cependant, la création de nouveaux drainages par drains enterrés, déclarés ou autorisés, ralentit sur les dernières décennies (Fig. 17).

⁸⁴ Rosecchi et al. 1997

⁸⁵ Rosecchi et al. 1997

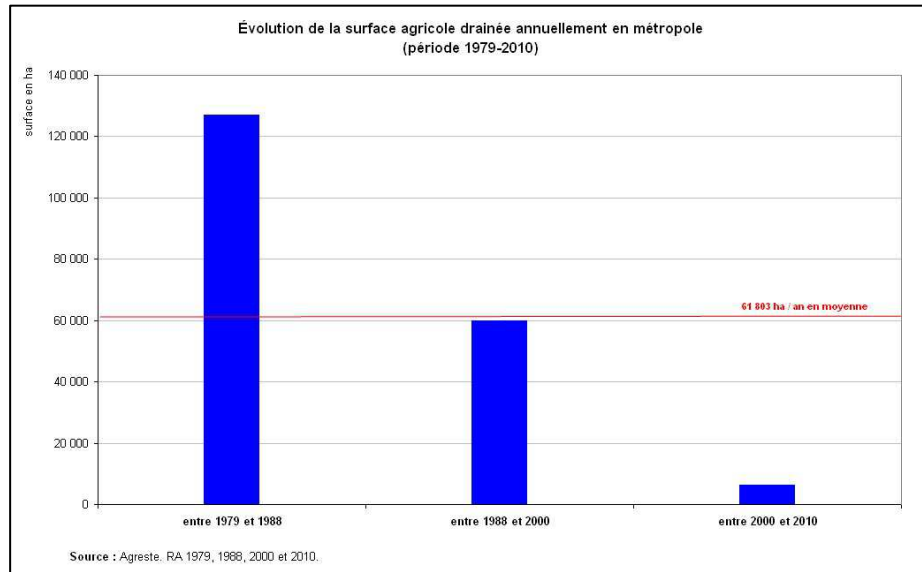
⁸⁶ <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/indicateurs-indices/f/498/1346/prelevements-eau-usage.html>

⁸⁷ Il s'agit de la consommation comptabilisés par compteur et d'une estimation pour ceux n'en disposant pas

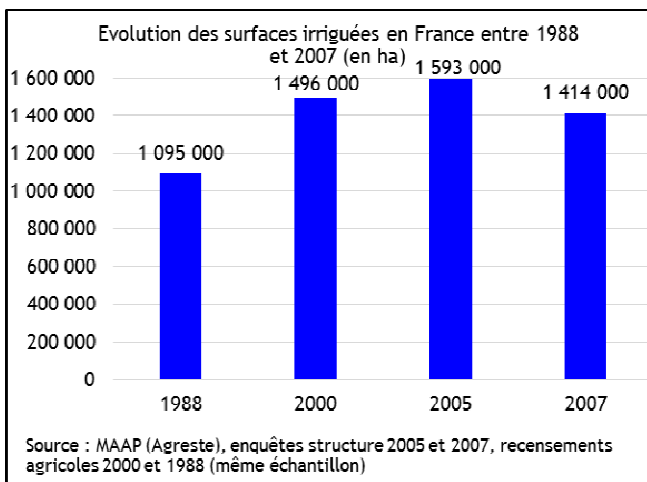
⁸⁸ Les produits agricoles sont des biens très largement alimentaires, composés en grande partie d'eau.

⁸⁹ IFEN 2006

Fig. 17 : Evolution de la surface agricole drainée annuellement en métropole entre 1979 et 2010⁹⁰.



VERS UNE STABILISATION DES SURFACES IRRIGUEES ?



L'irrigation est un facteur de sécurisation de la filière agro-alimentaire. Dans certaines zones, elle peut constituer une condition nécessaire pour une production économiquement soutenable.⁹¹

Les surfaces irriguées ont augmenté de façon continue de 1988 jusqu'en 2005 (+45%), mais se stabilisent voire régressent à partir de 2007.

Fig. 18 : Evolution des surfaces irriguées en France entre 1988 et 2007 (en ha)

5. Comment évolue l'intérêt des agriculteurs pour les milieux humides ?

50% DES AGRICULTEURS SEMBLANT PRENDRE EN COMPTE LES MILIEUX HUMIDES DANS LEURS PRATIQUES

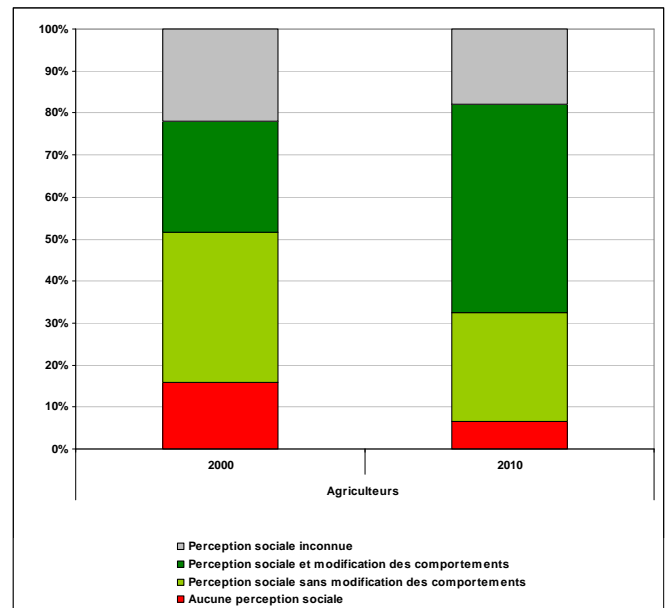
La sensibilisation est un préalable à toute action concrète sur le terrain en faveur des milieux humides. Le degré de sensibilité des divers acteurs liés aux milieux humides a été récemment évalué dans une enquête à dire d'experts portant sur 152 milieux humides.

⁹⁰ Agreste : recensements agricoles 1979, 1988, 2000 & 2010. Voir aussi indicateur ONB : <http://indicateurs-biodiversite.naturefrance.fr/indicateurs/rythme-du-drainage-agricole-en-metropole>

⁹¹ Roy 2013

L'enquête a révélé que la sensibilité des agriculteurs aux milieux humides progresse : entre 2000 et 2010, la proportion de ceux n'ayant aucune perception des services fournis par les milieux humides, selon les enquêteurs, a baissé de moitié, tandis que doublait au contraire le nombre de ceux ayant changé leurs pratiques (Fig. 19).

Fig. 19 : Evolution de la perception des milieux humides et des changements de comportements chez les agriculteurs entre 2000 et 2010, lors de la dernière enquête à dire d'expert ⁹²



6. Quelle est la mobilisation des agriculteurs en faveur des milieux humides ?

DES AGRICULTEURS QUI SE MOBILISENT

Certains agriculteurs se mobilisent pour la protection des milieux humides. Bien qu'aucune statistique nationale n'existe, on peut tout de même citer quelques exemples de démarches.

Une trentaine d'éleveurs de la vallée de la Loire et des Vallées Angevines, sensibilisés par la Ligue de Protection des Oiseaux et bénéficiaires d'aides agro-environnementales, ont créé une association « Eleveurs des vallées angevines », puis une marque « l'éleveur et l'oiseau ». Ils valorisent ainsi la viande bovine qu'ils produisent et leur démarche de conservation du Rôle des genêts (espèce d'oiseau menacée)⁹³.

En Brière les éleveurs et le Parc naturel régional ont, avec le soutien de la Chambre d'Agriculture, développé une marque afin de préserver leur mode de production. En 2008 ils ont créé l'Association des éleveurs du Parc naturel régional de Brière qui regroupe une trentaine d'éleveurs, abatteurs, transporteurs et distributeurs, ainsi que le Parc naturel régional et la Chambre d'Agriculture de Loire-Atlantique⁹⁴.

De façon plus individuelle, certains agriculteurs adaptent leur charge en UGB afin d'éviter une trop forte pression de pâturage, d'autres mettent en place des exclos pour éviter le pâturage de zones sensibles, certains choisissent les traitements vétérinaires les moins impactants. Ces agriculteurs peuvent être accompagnés dans leurs démarches dans le cadre de Natura 2000, via des Parcs naturels régionaux, notamment grâce aux MAE (cf. § « Comment évolue l'action publique ? »). Par ailleurs les démarches de type AOC ou AOP incluent parfois des clauses favorables à l'environnement.

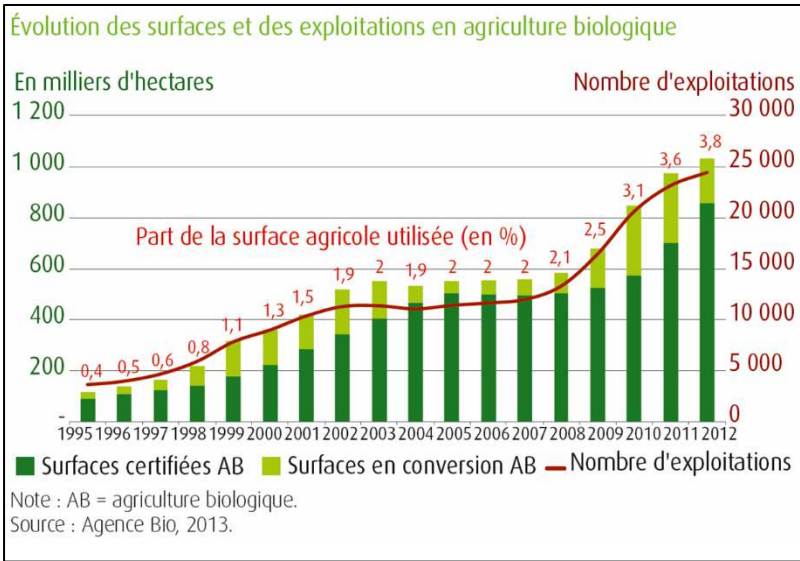
Les futurs groupements d'intérêt économique et environnemental (GIEE), éléments clé de la prochaine Loi d'avenir agricole, devraient fournir un cadre idéal pour permettre l'émergence de projets de territoires préservant à la fois valeurs naturelles et activités agricoles.

⁹² SOeS 2012

⁹³ Portail national zones humides (<http://www.zones-humides.eaufrance.fr>) - « Des éleveurs qui s'engagent »

⁹⁴ Site web du Parc naturel régional de Brière : <http://www.parc-naturel-briere.fr/>

4,7% DES EXPLOITATIONS AGRICOLES SONT ENGAGEES EN 2012 DANS DES DEMARCHES D'AGRICULTURE BIOLOGIQUE



Le passage en agriculture Bio, même hors des milieux humides, est un exemple quantifiable d'initiative qui contribue à préserver la qualité des eaux de ces derniers, bien au-delà des limites de l'exploitation. L'impact positif de l'agriculture Bio sur la biodiversité a été montré par de nombreuses études⁹⁵.

En France, 4,7 % des exploitations agricoles étaient engagées fin 2012 dans une démarche d'agriculture biologique, soit 3,8 % de la SAU (1,03 million ha ; Fig. 20). La tendance est à l'augmentation, avec un doublement des surfaces et du nombre d'exploitations sur la dernière décennie.

Fig. 20 : Évolution de l'agriculture biologique entre 1995 et 2012⁹⁶

⁹⁵ De nombreuses études ont par exemple été synthétisées par Bengtsson et al. 2005

⁹⁶ Agence Bio in CGDD 2013a

7. Comment évolue l'action publique en faveur des milieux humides utilisés par l'agriculture ?

Le ministère chargé de l'écologie a lancé en juin 2014 un ambitieux plan d'action en faveur des milieux humides doté d'un important volet agricole. Ce plan, qui fait suite à deux précédents plans d'action, fédère les actions entreprises au sein de différentes politiques et par de nombreux acteurs en faveur des milieux humides, notamment agricoles. Parmi celles-ci on peut citer les suivantes :

- La valorisation des bonnes pratiques agricoles en milieu humide,
- La formation des agriculteurs,
- Le développement d'actions de recherche,
- La gestion du réseau Natura 2000 français qui couvre 12,5 % du territoire terrestre et comporte de nombreux secteurs de milieu humide.
- La prise en compte des zones humides agricoles par la Trame verte et bleue qui vise à (re)constituer un réseau écologique cohérent, à l'échelle du territoire national et contribue ainsi au maintien des services rendus par les milieux humides.
- La mise en œuvre de nombreuses opérations de préservation, d'acquisition et de restauration des milieux humides agricoles. Elles sont le résultat d'une implication importante des collectivités, des agences de l'eau qui y consacrent environ 20 millions d'euros par an, du Conservatoire du littoral et des conservatoires d'espaces naturels.
- L'appui par les Pôles-relais zones humides qui aident les opérateurs locaux de la gestion des milieux humides
- La mise en œuvre de la directive-cadre européenne sur l'eau (DCE) qui fixe des objectifs ambitieux pour la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles et souterraines. La restauration de la morphologie des cours d'eau et des écosystèmes aquatiques et humides constitue l'un de ses axes majeurs.

De façon plus spécifique, on peut citer deux chiffres illustrant l'action publique en faveur des milieux humides agricoles.

11 MILLIONS D'EUROS DE MESURES AGRO-ENVIRONNEMENTALES EN FAVEUR DES MILIEUX HUMIDES

Les milieux humides disposent d'un engagement fort des autorités publiques : ainsi, les dépenses de protection du sol, des eaux souterraines et de surface ont connu entre 2000 et 2011 une croissance (+7,4% par an) supérieure à celle de protection de l'environnement en général (+ 4,5% par an)⁹⁷.

Les **mesures agro-environnementales** (MAE) font partie des principaux dispositifs aidant les agriculteurs dans une gestion durable de leurs milieux à forte valeur naturelle.

Une part croissante du territoire en bénéficie : ainsi dans le PNR des Boucles de la Seine, la surface éligible aux MAE spécifiques « zones humides » effectivement contractualisée a progressé de 17% en 2007 à 26% en 2011⁹⁸.

En 2011, sur l'ensemble de la France plus de 70 000 ha ont été contractualisés pour un montant de 11 millions d'euros⁹⁹. Au total, 0,24% de la SAU est contractualisée.

4% DES DEMANDES OFFICIELLES D'ASSECHEMENT ONT ETE REJETEES ENTRE 1998 ET 2004

Depuis 1992, il est obligatoire de demander **une autorisation pour la réalisation d'assèchement** (rubrique 3.3.1.0) au-delà de 1 ha de zone humide, les services de l'Etat ont mesuré que seules 4% des demandes officielles déposées entre 1998 et 2004 ont été rejetées (N = 161). Toutefois la part relative des assèchement à vocation agricole n'est pas précisée¹⁰⁰.

⁹⁷ CGDD 2010

⁹⁸ Allard 2012

⁹⁹ MEDDE 2012

¹⁰⁰ IFEN 2006

La Bretagne et les nitrates : un début d'amélioration de la qualité des eaux

La Bretagne est la première région agricole de France, tournée vers les productions animales: elle concentre 20 % de la production nationale de lait et 50 % de celle de porcs. La forte densité de ces exploitations spécialisées, sources de grandes quantités de rejets azotés, a fortement dégradé la qualité de l'eau et a conduit la Commission européenne à placer la France en situation de contentieux vis-à-vis de la directive 75/440/CE relative à la qualité des eaux superficielles destinées à la consommation humaine. De nombreuses mesures ont été prises afin de renverser la tendance : périmètres de protection élargis, mesures agro-environnementales....

Les analyses de nitrates montrent que **ces mesures commencent à porter leurs fruits** dans les cours d'eau et, dans une moindre mesure, dans les eaux souterraines. La tendance, sur la période 1997-2007, est à la baisse des nitrates dans une majorité des stations, jusqu'à plus de 10 mg/l sur la période. La diminution se concentre souvent sur les premières années (de 1997 à 2002) pour se stabiliser ensuite. Les plus fortes baisses sont surtout relevées sur les stations présentant au départ les concentrations les plus élevées (plus de 40 mg/l en moyenne).

Des améliorations sont constatées notamment dans les nappes du nord Finistère. Même si en 2012 leurs teneurs en nitrates dépassent encore 50 mg/l, leur évolution est stabilisée comme près de Perros-Guirec, ou en nette régression, perdant localement jusqu'à 5 mg/l en 10 ans (0,5 mg/l/an)¹⁰¹.

¹⁰¹ CGDD 2010 et 2013

8. Comment évoluent les spécificités outre-mer des milieux humides?

La problématique des milieux humides agricoles et aquacoles est différente en outre-mer. Bien qu'il n'existe pas de données homogènes, quelques traits particuliers peuvent être soulignés.

Des productions agricoles et aquacoles spécifiques à l'outre-mer

350 TONNES DE POISSONS D'ELEVAGE PRODUITS PAR AN DANS LES DOM

L'activité liée aux milieux humides la plus importante dans les DOM est l'**aquaculture**, qui produit 350 tonnes de poissons par an pour un chiffre d'affaires de 2,8 M €, et emploie 147 personnes.¹⁰²

2 000 TONNES DE CREVETTES PRODUITES PAR AN EN NOUVELLE CALEDONIE

En Nouvelle Calédonie, des **fermes aquacoles de grossissement de crevettes** sont installées en arrière de mangrove sur des zones nues et planes, les « tannes » ou prés salés.

En 2004, environ 660 hectares étaient exploités par 17 fermes produisant 2000 t/an de crevettes¹⁰³. Ces fermes emploient 900 personnes pour un chiffre d'affaires de 22 M €.

LA PERLICULTURE, 2^{ème} ACTIVITE ECONOMIQUE APRES LE TOURISME EN POLYNESIE FRANÇAISE

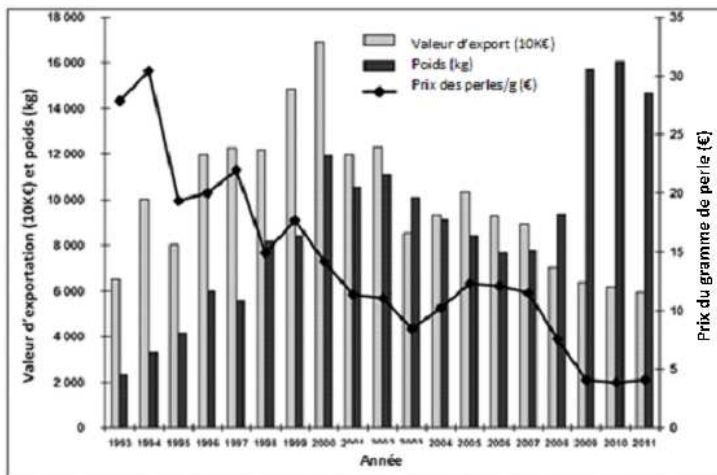


Fig. 21 : Evolution de la production de perles noires d'aquaculture en Polynésie Française¹⁰⁴

En Polynésie, la **production d'huîtres perlières à perles noires** est une spécialité pratiquée dans les lagons peu profonds.

La Polynésie française domine le marché, et cette forme d'aquaculture y représente la 2^{ème} activité économique après le tourisme avec une production de 14 tonnes, un chiffre d'affaires annuel de 60 M € et 7 000 employés. Toutefois, elle connaît depuis les années 2000 des turbulences économiques, se traduisant par une

perte en valeur, malgré l'augmentation des tonnages (Fig. 21).

L'importance socio-économique de quelques activités agricoles aquacoles liées aux milieux humides en Outre-mer est résumée ci-dessous (Tab. 3).

¹⁰² Agreste Primeur n° 255 (janvier 2011)

¹⁰³ Virly et al. 2005

¹⁰⁴ Andréfouët et al. 2012

	Production (environ)	CA annuel	Emplois
Aquaculture dans les 4 DOM (2008) ¹⁰⁵	350 t	2,8 M €	147 emplois
Perliculture de perles noires (Polynésie Fr.) (2011) ¹⁰⁶	14 t	60 M €	7000 emplois
Aquaculture de crevettes (N. Calédonie) (2005) ¹⁰⁷	2400 t	22 M €	900 emplois

Tableau 3 : Statistiques socio-économiques des principales productions aquacoles en milieu humide en Outre-mer

L'évolution des pressions subies par les milieux humides

ENVIRON 2% DE LA SURFACE AGRICOLE UTILE (SAU) EST DRAINEE DANS LES DOM

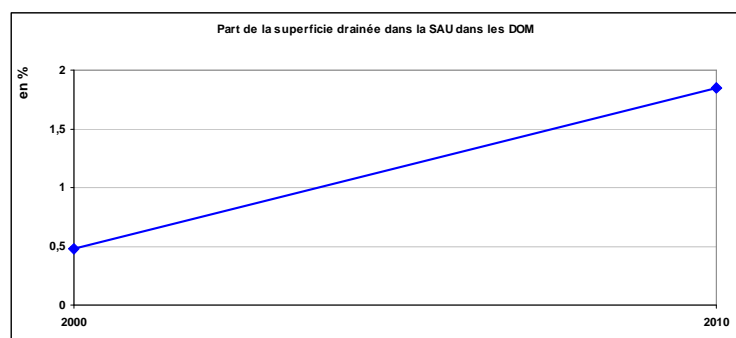


Fig. 22 : Evolution de la part de la SAU drainée dans les DOM¹⁰⁸

Les seules statistiques disponibles sur le drainage concernent la SAU des DOM, et pas spécifiquement les milieux humides dont il n'existe pas d'inventaire cartographique exhaustif.

Un peu moins de 2% de la SAU est aujourd'hui drainée, soit beaucoup moins qu'en métropole (11%). Toutefois la tendance est à la hausse,

avec un triplement sur la dernière décennie (Fig. 22).

AUTRES PRESSIONS

Une pression plus spécifique aux **DOM** est le **chlordécone**, insecticide utilisé autrefois dans les bananeraies et très rémanent, qui est à l'origine d'une forte contamination des eaux continentales et côtières en Guadeloupe et Martinique. En Guadeloupe, c'est l'une des molécules les plus fréquemment détectées lors des suivis effectués en 2003 et 2006. En Martinique, depuis 1999, il a été trouvé dans 9 prélèvements sur 10¹⁰⁹. Cette pollution est à l'origine de la fermeture de plusieurs fermes aquacoles dans ces DOM, et de fortes réductions de production pour d'autres¹¹⁰.

En **Nouvelle-Calédonie**, l'**aquaculture de crevettes** située sur des zones d'arrière mangrove a pour principal impact sur l'environnement côtier le rejet des eaux usées des fermes aquacoles dans le lagon mais également la conversion de portions de mangrove en ouvrages aquacoles, la modification de l'écoulement des eaux pluviales, la modification de structure ou de densité de la végétation...¹¹¹

¹⁰⁵ Soler & Gaudron 2011

¹⁰⁶ IRD 2012 et Andréfouët et al. 2012

¹⁰⁷ IFREMER: <http://www.ifremer.fr/ncal/Biodiversite-et-ressources/Crevetticulture/Filiere-crevette>

¹⁰⁸ Agreste - Recensements agricoles 2000 et 2010

¹⁰⁹ Observatoire des pesticides : <http://www.observatoire-pesticides.gouv.fr/index.php?pageid=563>

¹¹⁰ Soler & Gaudron 2011

¹¹¹ Virly et al. 2005

Abréviations utilisées :

- **AOC** : Appellation d'Origine Contrôlée
- **AOP** : Appellation d'Origine Protégée
- **CA** : Chiffre d'Affaires
- **CEN** : Conservatoire d'Espaces Naturels
- **CGDD** : Commissariat Général au Développement Durable
- **CLC** : CORINE Land Cover
- **DCE** : Directive-Cadre sur l'Eau
- **DOM** : Départements d'Outre-Mer
- **FAO** : Food & Agriculture Organization
- **GIEE** : Groupements d'Intérêt Economique et Environnemental
- **IFEN** : Institut Français de l'Environnement
- **IGP** : Indication Géographique Protégée
- **INAO** : Institut National de l'Origine et de la Qualité
- **INRA** : Institut National de la Recherche Agronomique
- **INSEE** : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
- **MAE** : Mesures Agro-Environnementales
- **MEDDE** : Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie
- **MNHN** : Muséum National d'Histoire Naturelle
- **NODU** : Nombre de Doses Unitaires
- **ONEMA** : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques
- **ONMH** : Observatoire National des Milieux Humides
- **PAC** : Politique Agricole Commune
- **PNR** : Parc Naturel Régional
- **RGA** : Recensement Général de l'Agriculture
- **RPG** : Recensement Parcelaire Graphique
- **RhoMéo** : Rhône Méditerranée Observatoire
- **SANDRE** : Système d'Administration Nationale des Données et Référentiels sur l'Eau
- **SAU** : Surface Agricole Utile
- **SDAGE** : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
- **SIG** : Systèmes d'Information Géographique
- **SOeS** : Service de l'Observation et des Statistiques/ MEDDE
- **STH** : Surface Toujours en Herbe
- **STOC** : Suivi Temporel des Oiseaux Communs
- **UE** : Union Européenne
- **UGB** : Unité « Gros Bétail »

BIBLIOGRAPHIE

- Allard M. 2012. Les MAEt au service des zones humides. Zones Humides Infos 75-76 : 11
- Andréfouët S., Charpy L., Lo-Yat A., Lo C. Recent research for pearl oyster aquaculture management in French Polynesia. In : Andréfouët S. & Charpy L. (Eds.). Ahe atoll and pearl oyster aquaculture in the Tuamotu archipelago. *Marine Pollution Bulletin*, 2012, 65: 407-414.
- Armand, B, Matthei, V. 2009. Evaluation économique des zones humides – Synthèse. Agence de l'eau Adour-Garonne/ Act'eon, 10 p. http://oai.eau-adour-garonne.fr/oai-documents/58506/GED_00000004.pdf
- Barbe, J., Schlumberger O. & Bouretz N. 2000. Évaluation de la production piscicole potentielle des étangs. Ingénieries – EAT, 22 : 49 – 62.
- Barnaud, G., Fustec E. 2000. Conserver les milieux humides : pourquoi ? Comment ? Quae Ed., Paris, 230 p.
- Base de Données des Zones à Dominante Humide 2008 en Alsace (BdZDH2008-CIGAL), réalisé par le partenariat CIGAL sous la maîtrise d'ouvrage de la Région Alsace : <http://www.cigalsace.org/portail/>
- Bengtsson, J., Ahnstrm J., Weibull A.C. 2005. The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis. *Journal of Applied Ecology* 42 : 261–269
- Berthier L., Bardy M., Chenu J.P., Guzmova L., Laroche B., Lehmann S., Lemercier B., Martin M., Mérot P., Squiquidant H., Thiry E., Walter C. 2014. Enveloppes des milieux potentiellement humides de la France métropolitaine. Programme de modélisation des milieux potentiellement humides de France, INRA et AgroCampus Ouest. Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie.
- Bousquet C. & Moulis D. 1997. Guide méthodologique de gestion des lagunes méditerranéennes. Tome 3 « Activités ». IARE, Montpellier, 100 p.
- Chambres d'Agriculture. 2013. Dossier Zones Humides. Chambres d'Agriculture 1022 : 7-33.
- Cizel O., 2010. Protection et gestion des espaces humides et aquatiques. Guide juridique d'accompagnement des bassins de Rhône-Méditerranée et de Corse. Lyon, France, Agence de l'eau RM&C - Pôle-relais Lagunes. 600 p. (disponible sur : http://www.pole-lagunes.org/web/view_section.php?id_section=674&anchorName=2)
- Coïc M., Philippe M.H. & Sarrazin F. 2011. La gestion des zones humides banales du Finistère : la valorisation des savoir-faire agricoles comme enjeu. *Courrier de l'environnement de l'INRA* 61 : 85-93.
- Comoretto, L., 2009. L'étude des herbicides dans la phase dissoute des eaux superficielles camarguaises. Apport, Transfert et Devenir. Thèse doctorale, Université de Provence, Marseille, 190 p.
- Conseil Général au Développement Durable (CGDD). 2010. L'environnement en France. Edition 2010. Service de l'Observation et des Statistiques, Ministère de l'Ecologie, Orléans, 150 p.
- Conseil Général au Développement Durable (CGDD). 2013. Les prairies permanentes : évolution des surfaces en France. Analyse à travers le Registre Parcellaire Graphique. Etudes et documents n° 96, Ministère de l'Ecologie, 16 p.
- Conseil Général au Développement Durable (CGDD). 2013a. Chiffres-clés de l'environnement. Edition 2013. Ministère de l'Ecologie, Paris, 68 p.

- Conseil Général au Développement Durable (CGDD). 2013b. Quelle évaluation économique pour les services écosystémiques rendus par les prairies en France métropolitaine ? Études & documents n° 92, 44 p.
- EDATER, 2006. Etude diagnostique et projet de prospective économique en Camargue. Rapport final pour le PNRC, Arles, 72 pp.
- Favrot J.C., Bouzigues R. 1999. Le drainage, *in* Grosclaude G. (éd.) « L'eau : milieu naturel et maîtrise », Tome 1, INRA, QUAE Editions.
- Höhener P., Comoretto L., Housari F., Chauvelon P., Pichaud M., Chérain Y., Chiron S., 2010. Modeling anthropogenic substances in coastal wetlands: Application to herbicides in the Camargue. (France). *Environmental Modelling & Software* 25 : 1837-1844.
- IFEN. 2006. L'environnement en France. Edition 2006. Institut Français de l'Environnement, Orléans, 500 p.
- IFEN. 2008. L'occupation du sol dans les zones humides d'importance majeure entre 1990 et 2000. Fiche Indicateur de l'Observatoire national des zones humides (ONZH). Note de l'Institut Français de l'Environnement, Orléans, juin 2008, 8 p.
- INRA 2010. La pisciculture des étangs en France : (<http://www.piscenlit.org/Presentation/Les-systemes-etudies/Pisciculture-etangs-France>)
- IRD. 2012. Actualité scientifique n° 418, décembre 2012. 2 p. <http://www.ird.fr/toute-l-actualite/actualites/la-perliculture-l-or-noir-de-la-polynesie-francaise>
- Kennedy D. 2013. Time to deal with antibiotics. *Science* 342: 77.
- Levraut A.M., Payen D., Madignier M.L., Coppinger N., Bénézit J.J., Cholley F., Simoni M.L., Laganier R. 2013. Évaluation de la politique de l'eau. Quelles orientations pour faire évoluer la politique de l'eau ? Rapport du Conseil général de l'environnement et du développement durable/ Conseil général de l'alimentation de l'agriculture et des espaces ruraux/ Inspection générale des finances/ Inspection générale de l'administration/ Conseil général de l'économie, de l'industrie, de l'énergie et des technologies/ Université Paris Diderot, Paris, 96 p.
- Museum National d'Histoire Naturelle (MNHN). 2009. Bilan STOC 2009. Note technique MNHN, Paris, 4 p.
- MEDDE. 2012. Ramsar et la gestion des zones humides en France. Brochure Ministère de l'Ecologie, du développement Durable et de l'Energie, 40 p.
- OPCRA (Observatoire du Observatoire Permanent du Changement Rural et Agricole) cité par Comont, Eric, Groupe de Recherches et d'Etudes Concertées sur l'Agriculture et les Territoires, dans son intervention « Les coûts spécifiques liés à l'exploitation de terres agricoles dans les zones humides : le cas du marais audomarois », lors du colloque de clôture « Colloque Agriculture et Zones Humides » organisé par l'agence de l'eau Artois Picardie le 1^{er} décembre 2009
- Palvadeau L., Mailly F., Mouret J.C. 2012. 1e Conférence internationale sur les systèmes de production rizicole biologique (Montpellier, France, 27-30 août 2012). Etat des connaissances scientifiques et techniques et perspectives de recherche. Document INRA/ CIRAD/ Sup'Agro, 20 p.
- Perennou C., Guelmami A., Alleaume S., Molnar N., Isenmann M., Porteret J. 2014. RhoMéo Axe B - Rapport final. Rapport Tour du Valat/ Agence de l'Eau RM&C, Arles, 83 p.
- PNR Caps & Marais d'Opale (PNR-CMO). 2013. Le contrat de marais 2014-2025. Une nouvelle ambition collective pour le Marais Audomarois. 38 p.
- PNR du Gâtinais. 2013. Le cresson de fontaine. Dossier de presse PNR, 3 p.
- Prompt, E., Guillerme, N. 2011. Les étangs piscicoles, un équilibre dynamique. Cahiers Techniques du CEN- Rhône-Alpes, Vourles, 28 p.
- Réserve Naturelle de Camargue, 2013. Compte-rendu scientifique 2011-2012., SNPN, Arles, 115p.

- Rosecchi, E., Poizat, G. & Crivelli, A.J. 1997. Introduction de poissons d'eau douce et d'écrevisses en Camargue : Historique, origines et modifications des peuplements. Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture 344/345 : 221-232.
- Roy, L. 2013. Avant-propos - Gestion quantitative de l'eau et irrigation en France. Science, Eaux & Territoires 11 : 4-5. Disponible sur : http://www.set-revue.fr/sites/default/files/archives/Gestion_quantitative_de_leau_et_irrigation_en_France.pdf
- Ruchon, F. & Bonhomme, P. 2013. La pêcherie professionnelle de l'Etang de Berre. Pp. 256-287 in Les Actes des Rencontres Lagun'R, 14-15 Mars 2011, Technopole Arbois-Méditerranée, 425 p.
- Service de l'Observation et des Statistiques (SOeS). 2009. L'occupation des sols dans les zones humides d'importance majeure entre 2000 et 2006. Note du Service de l'Observation et des Statistiques, MEEDDAT, mai 2009, 7 p.
- Service de l'Observation et des Statistiques (SOeS). 2009b. Recueil des fiches indicateurs de l'Observatoire National des Zones Humides au 23/10/2009. Document technique, 47 p.
- Service de l'Observation et des Statistiques (SOeS). 2012. Résultats de l'enquête nationale à dire d'experts sur les zones humides. État en 2010 et évolution entre 2000 et 2010. Ministère de l'Ecologie/ Commissariat général au développement durable, Études & documents n° 70, 96 p.
- Soler, M-J., Gaudron, G. 2011. Recensement 2008 de la pisciculture et des élevages de crustacés dans les DOM et à Mayotte. Agreste Primeur 255, Ministère de l'Agriculture, 4 p.
- UNIFA (Union Nationale des Industries de la Fertilisation). 2013. Rapport d'activités 2012-2013. UNIFA, 28 p. Disponible sur : <http://www.unifa.fr/?Itemid=77>
- Vianet R., Vadon A. & Amiet Y. 2012. Pour une agriculture « économiquement viable » et « écologiquement responsable » dans le delta du Rhône. Fiches PNR Camargue / Syndicat des Riziculteurs de France et Filière (SRFF), 18 pages.
- Virly S., Buisson D., Clough B., Lemmonier H., Richer de Forges. B. 2005. Evaluation de l'impact de l'aquaculture de crevettes sur les mangroves de Nouvelle-Calédonie. Rapport final Programme ZoNéCo, 125 p. <http://www.oeil.nc/cdrn/index.php/resource/bibliographie/view/149#docu-tab>

Cette publication a été préparée dans le cadre de l'Observatoire des milieux humides, projet partenarial piloté par la Direction de l'eau et de la biodiversité du Ministère chargé de l'écologie, avec l'appui des membres de la réunion thématique « Milieux humides » :

- Pierre Beaudesson, Centre national de la propriété forestière
- Aurélien Carré, Union internationale pour la conservation de la nature
- François Chambaud, Agence de l'eau Rhône Méditerranée et Corse
- Estelle Chevillard, Agence de l'eau Artois Picardie
- Bastien Coïc, Association Ramsar France
- Monique Dehaut, Ministère chargé de l'agriculture
- Anne Douard, Réserves naturelles de France
- Carole Genty, Service de l'observation et des statistiques, MEDDE
- Jean-Marie Gilardeau, Fédération nationale des associations syndicales de marais (FNASM)
- Pascal Grondin et Paul Baron, WWF
- Yousri Hannachi, Assemblée permanente des chambres d'agriculture
- Kristell Labous, Fédération nationale des syndicats d'exploitants agricoles
- Stéphane Legros, Naturagora
- Luc Mauchamp, Observatoire national de la biodiversité/ MEDDE
- Grégoire Macqueron, Société nationale de protection de la nature
- Pascale Mercier, Office national des forêts
- Julie Michalski, France Nature Environnement
- Carole Zakine, Saf agr'iDées
- Sébastien Mériaux, Chambre d'agriculture de Charente-Maritime

La rédaction a été assurée par Christian Perennou de la Tour du Valat et Emmanuel Thiry du Ministère chargé de l'écologie, avec l'appui d'Anyà Aït Messaoud, stagiaire.

L'Observatoire national des milieux humides est un des volets thématiques de l'Observatoire national de la biodiversité.

