



# Zones humides et agriculture : effets des pratiques agricoles et pistes pour la durabilité

## Objet

La présente Note d'information vise à aider les responsables de l'action publique et les acteurs de terrain à mettre en œuvre des pratiques agricoles plus durables afin d'assurer une utilisation rationnelle des zones humides. Elle appelle les secteurs de l'agriculture, de l'eau et des zones humides à adopter une approche intégrée pour éviter la poursuite de la dégradation des zones humides tout en garantissant la sécurité alimentaire.

## Contexte

Dans la Résolution XIII.19 sur *L'agriculture durable dans les zones humides*, la Conférence des Parties contractantes a demandé au Groupe d'évaluation scientifique et technique (GEST) de la Convention de Ramsar sur les zones humides de compiler et d'examiner l'information sur les effets positifs et négatifs des pratiques agricoles dans les zones humides. Le plan de travail du GEST pour 2019-2021, adopté à la 57<sup>e</sup> Réunion du Comité permanent a identifié la tâche 1.2 sur l'agriculture durable et les zones humides comme ayant la plus haute priorité. Cette Note d'information présente des informations scientifiques et techniques sur les effets de l'agriculture sur les zones humides ; la Note d'orientation n° 6 associée propose une analyse et des recommandations aux responsables de l'action publique.

Pour inverser la tendance à la perte et la dégradation des zones humides, il faut modifier les pratiques et les systèmes agricoles, tout en pourvoyant aux besoins alimentaires d'une population mondiale en expansion et en assurant une production alimentaire suffisante sur fond de changements environnementaux rapides. Les zones humides font partie du système agricole puisqu'elles fournissent de l'eau pour les cultures, le bétail et les produits aquacoles, ainsi que des surfaces pour la production de riz et la pisciculture en étang, et qu'elles contribuent à réguler l'environnement. Toutefois, l'agriculture les soumet aussi à des pressions considérables liées à la conversion des terres, à l'utilisation excessive d'éléments nutritifs et de pesticides, à la dérivation ou au prélèvement non durable de l'eau, et à la surexploitation de la biodiversité.

Cette Note d'information fait la synthèse des connaissances mondiales actuelles sur les interactions entre agriculture et zones humides. Elle met également en avant des études de cas illustrant des efforts entrepris pour s'engager sur la voie d'une utilisation rationnelle des zones humides au service d'une agriculture plus durable. Elle invite à prendre des mesures immédiates pour s'attaquer aux problèmes les plus pressants auxquels font face les zones humides, notamment en incitant les secteurs des zones humides et de l'agriculture à nouer un dialogue.



Savane et forêts inondées de la zone humide d'importance internationale du fleuve Bitu, Colombie Source : étude de cas



## Documents de la Convention sur les zones humides utiles

[Note d'orientation n° 6](#) Transformer l'agriculture pour protéger les populations et les zones humides

[Résolution XIII.19](#) L'agriculture durable dans les zones humides

[Résolution VIII.34](#) Agriculture, zones humides et gestion des ressources d'eau

[Résolution X.31](#) Améliorer la diversité biologique dans les rizières considérées comme des systèmes de zones humides

[Résolution XI.15](#) Interactions entre l'agriculture et les zones humides : la riziculture et le contrôle des ravageurs

[Note d'orientation n° 2](#) Intégrer les valeurs multiples des zones humides dans le processus décisionnel

[Fiche technique 7](#) Les zones humides : Source de moyens d'existence durables

[Journée mondiale des zones humides 2014](#), brochure Zones humides et agriculture

[Les zones humides et les ODD](#): Renforcer la conservation, l'utilisation rationnelle et la restauration des zones humides pour atteindre les Objectifs de développement durable

## Messages clés

- **Dans de nombreuses régions, on assiste à l'expansion et l'intensification de l'agriculture pour répondre à la demande alimentaire croissante.** Au cours des cent dernières années, les terres agricoles et les pâturages sont passés de 27.2 % à 46.5 % de la superficie totale des terres.
- **Les zones humides, y compris de nombreuses Zones humides d'importance internationale, sont détruites par les activités agricoles.** Depuis 1970, l'étendue des zones humides naturelles a reculé de 35 % dans des régions pour lesquelles les données sont disponibles, tandis que les zones humides artificielles, notamment les rizières et les réservoirs, ont augmenté de 233 %. La perte des zones humides causée par le drainage et le remplissage est en grande partie imputable au développement agricole.
- **Les autres zones humides sont également concernées.** Ces 20 dernières années, l'intensification agricole a entraîné une hausse du prélèvement et de la dérivation de l'eau d'irrigation, et une pollution croissante en raison d'une tendance mondiale à l'augmentation de l'utilisation d'engrais et de pesticides.
- **Il importe d'élargir les connaissances sur les interactions entre les différents systèmes agricoles (intensif, extensif, intégré) et les zones humides continentales, côtières et artificielles** pour améliorer l'élaboration des politiques environnementales liées à l'utilisation de l'eau, des engrais et des pesticides, à la gestion des terres, et pour orienter les initiatives de terrain axées sur l'agriculture durable.
- **L'agriculture durable ne doit pas nuire aux caractéristiques écologiques des zones humides.** Par définition, l'agriculture durable consiste à « conserver les terres, les eaux et le patrimoine zoogénétique et phylogénétique et à utiliser des moyens sans danger pour l'environnement, techniquement bien adaptés, économiquement viables et socialement acceptables ». Ceci concorde avec le maintien des caractéristiques écologiques des zones humides et à leur utilisation rationnelle telles que définies par la Convention sur les zones humides.
- **Il est urgent de passer à une agriculture durable pour inverser la tendance actuelle à la dégradation de l'environnement et parer aux effets du changement climatique.** Pour cela, il faut utiliser les ressources naturelles de manière plus efficace et réduire les pressions exercées sur les zones humides, en adoptant des politiques plus efficaces, en menant un changement institutionnel et en soutenant l'adoption de l'agriculture durable. Les études de cas présentées dans cette Note d'information donnent des exemples de la façon dont opérer ces changements.
- **Il importe de mettre en place un dialogue productif et des approches intersectorielles** pour adapter les pratiques et les systèmes agricoles, pour que les secteurs des zones humides et de l'agriculture élaborent des plans d'action conjoints, et pour proposer des mécanismes financiers.

## Introduction

L'agriculture reste la principale cause de la perte des zones humides et de leur dégradation. En Europe, dans les Amériques, en Océanie, en Asie et en Afrique, les zones humides ont été converties en terres agricoles, et continuent à l'être, pour assurer les moyens de subsistance des populations et favoriser le développement économique (UNCCD, 2017).

Les zones humides contribuent à la sécurité alimentaire mondiale en fournissant un environnement propice à l'agriculture et des moyens de subsistance : une source d'eau pour les cultures et le bétail, et un habitat pour la production de riz et l'aquaculture. Elles contribuent ainsi à la réalisation des objectifs de développement durable (ODD) dans le monde (FAO, 2019).

Les interactions entre zones humides et agriculture prennent différentes formes. Pour les comprendre, il convient de faire la distinction entre les différents types de zones humides et de systèmes agricoles. Certains types de systèmes de production sont plus efficaces que d'autres dans la manière dont le biote est extrait, et l'eau et les éléments nutritifs sont utilisés pour produire des aliments, ce qui a des répercussions sur leur incidence sur les zones humides. Afin de garantir l'utilisation rationnelle des zones humides conformément à la Convention sur les zones humides, et de réaliser le Programme de développement durable à l'horizon 2030 et les objectifs de développement durable (ODD) des Nations unies, il est nécessaire de partager les connaissances sur les effets de l'agriculture sur les zones humides, d'améliorer la reconnaissance de l'importance de zones humides saines pour l'agriculture et de déterminer les moyens de la transformer.



Bétail et herbivores sauvages pâturent, zone humide du Pantanal, Brésil. Source : étude de cas

## Définitions

L'« agriculture » est une activité ayant pour objet de produire des végétaux et/ou d'élever des animaux à des fins de subsistance ou de bénéfice économique. Elle englobe les pêches, les produits de la mer, les forêts et les produits bruts de l'exploitation forestière<sup>1</sup>. Aux fins de la présente Note d'information, l'accent sera mis sur les systèmes agricoles basés sur les cheptels, les cultures et les produits aquacoles.

Au sens de la Convention sur les zones humides, les « zones humides » sont : « *des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres* ».

<sup>1</sup> Textes fondamentaux de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture <https://www.fao.org/3/mp046f/mp046f.pdf>

## Étendue et situation de l'agriculture dans le monde

L'agriculture est essentielle à la survie de la population et sa pratique est conditionnée par l'accès à l'eau. La superficie agricole occupe plus de 4,8 milliards d'hectares de la surface terrestre, l'Asie, l'Afrique et l'Amérique latine regroupant les plus grandes surfaces de terres agricoles utilisées (tableau 1). Les exploitations de petite taille (< 2 ha), situées principalement dans les pays en développement, comptent le plus grand nombre de producteurs, mais la surface agricole est de plus en plus dominée par de grandes exploitations appartenant à des entreprises (Lowder *et al.* 2016) qui ont accès aux nouvelles technologies et aux marchés dans le cadre d'accords commerciaux.

La révolution agricole est globalement parvenue à nourrir les populations compte tenu de l'accroissement démographique mondial, même si de graves pénuries alimentaires subsistent (GRFC, 2019). Cependant, le développement de l'agriculture s'est appuyé sur une utilisation accrue des ressources, notamment de l'eau et des produits agrochimiques (engrais et pesticides). De nombreuses exploitations agricoles, aquacoles ou d'élevage à rendement élevé ne peuvent être productives sans irrigation et autres intrants et, en absence de ceux-ci, les rendements sont souvent inférieurs à ceux des pratiques traditionnelles (par exemple, Verhoeven & Setter, 2010).

L'intensification de l'agriculture se poursuit dans de nombreux pays, notamment en Inde et en Chine, entraînant une augmentation de la dérivation de l'eau d'irrigation et des applications importantes de produits agrochimiques (FAO 2011, FAO/IWMI 2018, FAO 2020). La conversion des forêts naturelles, des prairies et des zones humides au profit de l'agriculture intensive et extensive est également en cours dans de nombreux pays (UNCCD, 2017).

Tableau 1. Étendue de l'agriculture dans différentes régions du monde

Continent	Superficie totale (10 <sup>3</sup> km <sup>2</sup> )			Cultures principales (superficies récoltées) <sup>4</sup>
	Total <sup>1</sup>	Agricole <sup>2</sup>	Cultures <sup>3</sup>	
Afrique	30 319	11 395	2 788	Maïs, millet, sorgho
Asie	31 999	16 679	5 886	Riz, blé, maïs
Europe	23 330	4 629	2 885	Blé, orge, tournesol
Amérique latine et Caraïbes	20 525	7 092	1 733	Soja, maïs, canne à sucre
Amérique du Nord	20 126	4 635	1 988	Soja, maïs, blé
Océanie	8 561	3 848	334	Blé, orge, tournesol
<b>Total</b>	<b>134 860</b>	<b>48 278</b>	<b>15 613</b>	

Notes : Données tirées de FAOSTAT (2020), définitions tirées de la source de données correspondante.

<sup>1</sup>Superficie totale : superficie totale des terres par continent.

<sup>2</sup>Terres agricoles : la superficie combinée des terres cultivées et des pâturages et prés permanents, y compris les parcours, utilisés en permanence pour le pâturage du bétail.

<sup>3</sup>Terres cultivées : la superficie indiquée représente la superficie totale récoltée par continent. Par terres cultivées, on entend les terres occupées par des cultures permanentes ou temporaires (par exemple, des cultures pérennes et annuelles), des pâturages et des prairies temporaires et des terres laissées temporairement en jachère. Dans le cas où une même parcelle est utilisée deux fois par an, elle a été comptée deux fois. Les cultures arboricoles sont également incluses mais la surface peut être une estimation, qui utilise une conversion typique de la densité de plantation, pour certains pays où seul le nombre d'arbres a été communiqué. Pour les céréales, seules les cultures destinées aux céréales secs ont été prises en compte, les cultures récoltées pour le foin, l'ensilage, l'alimentation animale ou le pâturage étant exclues.

<sup>4</sup>Cultures principales : cultures principales en termes de superficie récoltée (ha) par continent.

## Les zones humides permettent la pratique de l'agriculture et assurent les moyens de subsistance des populations

Au sens de la Convention sur les zones humides, les écosystèmes de zones humides englobent les zones humides continentales, côtières et artificielles, et couvrent une superficie estimée à plus de 1,5 milliard d'hectares (Davidson & Finlayson 2018). Ils fournissent de nombreux services écosystémiques à l'humanité. On estime que les zones humides continentales génèrent, en moyenne, plus de 250 000 USD par hectare par an de services (De Groot *et al.*, 2012).

Les zones humides contribuent directement à la production agricole en fournissant de la nourriture aux populations et une source d'eau pour les cultures, l'aquaculture et le bétail. Les zones humides artificielles, notamment les prairies humides, les bassins et les rizières, jouent un rôle particulièrement important dans la fourniture d'aliments de base (riz, poisson) pour de nombreuses personnes dans le monde (FAO, 2019). Un examen du Service d'information sur les sites Ramsar (RSIS) montre que plus de 50 % des Zones humides d'importance internationale assurent l'alimentation des êtres humains, et environ 37 % d'entre elles fournissent du fourrage pour le bétail (figure 1).

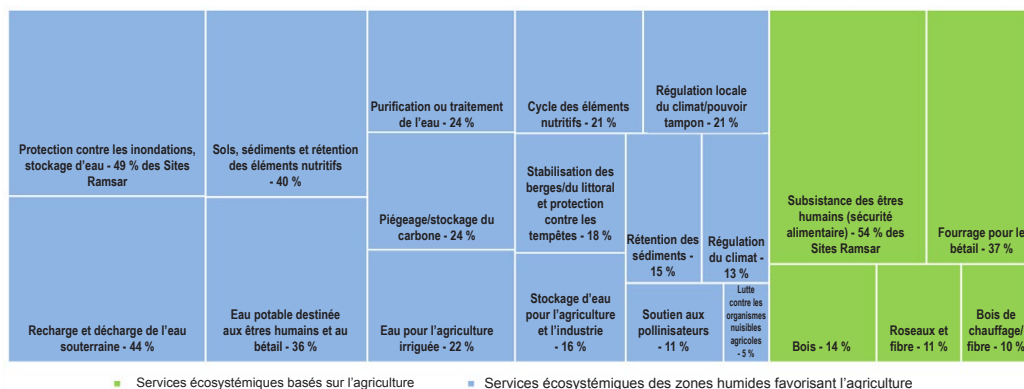
Les zones humides permettent également la pratique de l'agriculture en régulant les écosystèmes, par exemple en luttant contre les organismes nuisibles à l'agriculture, en rechargeant les nappes phréatiques, en assurant le cycle des éléments nutritifs et en piégeant le carbone (Évaluation des écosystèmes pour le millénaire 2005, Verhoeven & Setter 2010). Il ressort des données sur les services de régulation et de soutien des Zones humides d'importance internationale qu'à peu près 49 % des sites<sup>1</sup> protègent contre les inondations ou stockent les eaux de crue, et 21 % des sites facilitent le cycle des éléments nutritifs (figure 1).

**Figure 1.** Services écosystémiques et agriculture dans les zones humides d'importance internationale\*. Le pourcentage (%) de Sites qui i) favorisent l'agriculture en aidant à réguler l'environnement (services écosystémiques des zones humides favorisant l'agriculture) et ii) contribuent à la subsistance\*\* ou aux récoltes (services écosystémiques fondés sur l'agriculture).

Notes :

\* Données extraites de la base de données du RSIS, octobre 2019. L'analyse s'appuie sur des données de la Fiche descriptive sur les Sites Ramsar (FDR) collectées à partir de 2015 (n°567 Zones humides d'importance internationale) qui ne tient pas compte des données antérieures qui étaient incomplètes ou qui ont été communiquées dans un ancien format de la FDR.

\*\* les 54 % de zones humides d'importance internationale qui assurent la subsistance des êtres humains comprennent des zones humides qui fournissent des ressources alimentaires sauvages, notamment des poissons pêchés en milieu naturel.

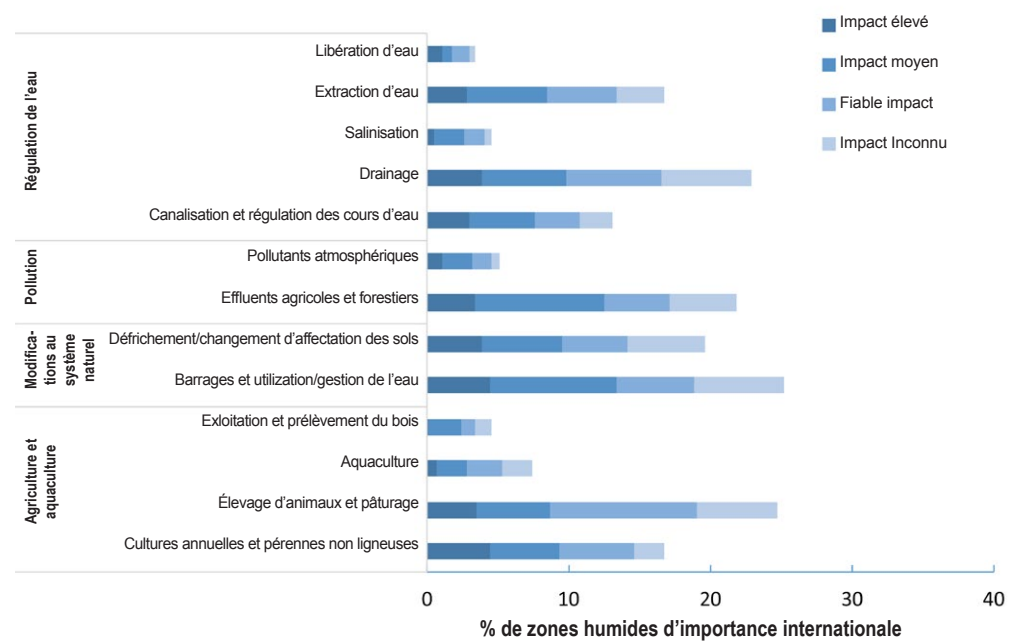


1 D'après l'analyse des données de la Fiche descriptive sur les Sites Ramsar (FDR) collectées entre 2015 et novembre 2019 (n=567 Zones humides d'importance internationale) qui ne tient pas compte des données antérieures qui étaient incomplètes ou qui ont été communiquées dans un ancien format de la FDR.

# Menaces de l'agriculture pour les Zones humides d'importance internationale

Les Zones humides d'importance internationale sont reconnues comme telles, notamment pour le rôle qu'elles jouent dans la conservation de la biodiversité. Mais nombre d'entre elles subissent des pressions liées aux pratiques agricoles. D'après l'examen des données de la Fiche descriptive sur les Sites Ramsar (FDR), les pratiques liées à l'agriculture ont ou sont susceptibles d'avoir un effet négatif sur plus de 50 % des Zones humides d'importance internationale désignées ou pour lesquelles on dispose de données depuis 2015.

Ces données montrent également que les pratiques agricoles utilisées près des Zones humides d'importance internationale contribuent à la dégradation des zones humides de plusieurs façons (figure 2). Par exemple, plus de 20 % des Zones humides d'importance internationale sont affectées par les barrages et 20 % par le drainage. Bien que toutes les infrastructures hydrauliques ne soient pas construites pour l'agriculture, l'extraction et la dérivation de l'eau sont l'une des principales causes de dégradation des Zones humides d'importance internationale. Plus de 20 % des Zones humides d'importance internationale subissent également les effets des effluents d'élevage, de l'agriculture et de la foresterie, ou encore de la conversion des terres (figure 2).



**Figure 2.** Menaces de l'agriculture pour les zones humides d'importance internationale\*. Le pourcentage (%) de zones humides d'importance internationale affectées par les pratiques agricoles (menaces).

Notes :  
\* Données extraites de la base de données du RSIS, octobre 2019. L'analyse s'appuie sur des données de la Fiche descriptive sur les Sites Ramsar (FDR) collectées à partir de 2015 (n°567 Zones humides d'importance internationale) qui ne tient pas compte des données antérieures qui étaient incomplètes ou qui ont été communiquées dans un ancien format de la FDR.

## Classification mondiale des systèmes agricoles

Le « secteur agricole » est constitué d'une grande variété de systèmes de culture de végétaux et d'élevage d'animaux qui diffèrent selon les caractéristiques biogéophysiques et les facteurs culturels et socioéconomiques des pays du monde.

Pour accompagner la transition vers une agriculture durable, il convient de mieux cerner la manière dont les systèmes agricoles interagissent avec les zones humides continentales, côtières et artificielles, en définissant des types d'agriculture (catégories) basés sur le *système de production* dominant (pratiques agricoles) et le niveau d'*utilisation des ressources* (intensif ou extensif).

Une classification mondiale de neuf systèmes agricoles (tableau 2) permet d'évaluer les interactions entre agriculture et zones humides à l'échelle nationale, régionale et mondiale.

**Tableau 2.** Classification mondiale des systèmes agricoles permettant d'évaluer les interactions entre agriculture et zones humides

Système de production	Système agricole - catégorie	Caractéristiques principales
Cultures et élevage	<b>A.</b> Cultures pluviales et élevage - extensif	Les systèmes de cultures pluviales extensifs sont généralement des exploitations mixtes de culture et d'élevage situées dans des zones de hautes terres ou arides, ou dans des zones de basses terres subtropicales et tropicales. Dans les zones sèches, on produit des céréales comme le maïs, le millet et le sorgho. Dans les zones de hautes et de basses terres, on trouve une grande variété de cultures. Ce système agricole comprend les petites exploitations des pays en développement qui utilisent peu d'engrais, de pesticides, de semences améliorées et d'aliments composés et qui produisent des cultures vivrières pour la subsistance et les marchés locaux.
	<b>B.</b> Cultures pluviales et élevage - intensif	Les systèmes de cultures pluviales intensifs sont courants dans les zones à climat tempéré où les précipitations sont suffisantes et les sols de bonne qualité, comme en Europe, en Amérique du Nord et en Nouvelle-Zélande, mais aussi dans les régions (sub)tropicales d'Afrique du Sud, du Brésil, de la Chine orientale et de l'Inde. La production est élevée grâce à des pratiques culturales optimales, à des apports importants d'engrais, au recours aux aliments pour animaux et aux produits agrochimiques, et à la mécanisation agricole. Les cultures consistent en des monocultures de blé, de maïs, d'orge, de soja, de colza, de betterave sucrière et de pommes de terre (zone tempérée), de fruits, de riz et d'oléagineux (zone subtropicale), ou de maïs, de riz, de canne à sucre et de soja (zone tropicale). Il s'agit souvent de cultures commerciales produites pour les marchés nationaux ou internationaux.
Cultures irriguées	<b>C.</b> Cultures irriguées	Les terres cultivées irriguées représentent 25 % de la surface totale cultivée dans le monde, avec de grandes surfaces en Asie, en Afrique du Nord et dans certaines régions de l'Australie, de l'Amérique du Nord et de l'Europe. Les types de cultures sont très variés, et comprennent notamment les céréales (riz, maïs, blé), les cultures de rente et les fruits (coton, amandes, palmier à huile). En Asie, 70 à 85 % des terres irriguées sont utilisées pour la production de céréales, en particulier celle du riz. Depuis 1950, la superficie irriguée mondiale a plus que doublé. Les apports de produits chimiques agricoles (éléments nutritifs, pesticides) sont élevés.
Horticulture	<b>D.</b> Horticulture	L'horticulture est une forme de culture irriguée de haute précision, mais avec des différences dans la gestion des éléments nutritifs et de l'eau. Elle permet de produire des fruits, des légumes et des plantes ornementales (fleurs), à la fois en plein air et dans des systèmes de production fermés (serres). Dans les systèmes fermés, l'utilisation des engrais et de l'eau peut être optimisée. Les systèmes horticoles rejettent souvent des eaux riches en éléments nutritifs et en produits chimiques. La tourbe récoltée dans les zones humides est encore largement utilisée pour la production horticole.
Élevage	<b>E.</b> Élevage - extensif	Les systèmes d'élevage extensif sont basés sur le pâturage dans des zones où les précipitations sont trop variables ou insuffisantes, les températures trop basses ou le terrain inadapté aux cultures. On les trouve en Asie centrale et de l'Est, en Afrique du Nord et de l'Est, ainsi que sur les hauts plateaux de l'Europe, du Moyen-Orient, de l'Afrique du Nord et de l'Amérique du Sud. Les animaux comprennent les races bovines traditionnelles, les moutons, les chèvres et autres ruminants (les rennes, par exemple) capables de digérer la végétation naturelle riche en fibres, et traditionnellement souvent gardés par des nomades. Dans certaines régions, les zones humides constituent une source saisonnière de pâturage. Les systèmes d'élevage extensif subissent des pressions en raison de la diminution des zones de pâturage, de la multiplication des têtes de bétail ou de la conversion en terres cultivées.
	<b>F.</b> Élevage - intensif	Les systèmes d'élevage intensif sont soit des systèmes de polyculture-élevage avec des pâturages gérés de manière intensive (principalement des bovins), soit des systèmes d'élevage industriel sans terres (principalement des porcs et des volailles). Les produits issus du pâturage intensif sont la viande et les produits laitiers, entre autres. Ce type de pâturage est courant en Amérique du Nord et du Sud, en Australie et en Europe et fait appel à des races génétiquement améliorées, à du fourrage supplémentaire et à un appui vétérinaire. Dans les systèmes sans terres sont produits des porcs (viande) et des volailles (viande, œufs), et ils peuvent être situés n'importe où, à condition de disposer d'une bonne offre d'aliments pour animaux, locale ou importée. La production d'aliments pour animaux affecte les écosystèmes naturels, notamment en raison de la déforestation, ou encore de la conversion des prairies ou des zones humides.
Aquaculture	<b>G.</b> Aquaculture - extensive	L'aquaculture extensive englobe l'aquaculture pratiquée dans des étangs dont les produits ne sont pas destinés à l'alimentation des animaux et les systèmes en enclos (cages ou enclos) ou d'autres pêcheries à petite échelle/non intensives, ainsi que la culture côtière d'algues marines et la conchyliculture. Ce système agricole les possibilités offertes par les zones humides, faisant appel aux ressources aquatiques pour soutenir la production. L'aquaculture extensive en étang est habituellement pratiquée dans des exploitations de petite taille en Asie et en Europe centrale. On retrouve des systèmes côtiers d'algues, de coquillages et de mollusques dans le monde entier.
	<b>H.</b> Aquaculture - intensive	L'aquaculture intensive comprend les étangs, les systèmes en enclos ou en cages avec des aliments pour animaux, le remplacement de l'eau, l'aération, les produits pharmaceutiques et la filtration, ou d'autres technologies destinées à augmenter la productivité. Dans les étangs d'élevage intensif, les éléments nutritifs s'accumulent dans les sédiments des étangs. Les systèmes de cages et d'enclos rejettent des éléments nutritifs dans les eaux de surface. Ce type de système comprend les étangs intensifs de poissons et de crevettes (surtout en Asie), et l'élevage en cage de salmonidés (surtout en Norvège, en Écosse et au Chili), de dorades et de bars (Méditerranée) ainsi que des espèces de poissons marins (surtout en Asie).
Intégré	<b>I.</b> Agriculture intégrée	Les systèmes intégrés combinent plusieurs composantes agricoles pour permettre une utilisation efficace des ressources. Les produits d'une composante, qui pourraient autrement être gaspillés, deviennent des intrants pour d'autres composantes, ce qui se traduit par une plus grande productivité pour la même surface de terre/eau. Les systèmes intégrés sont diversifiés, ont des apports externes relativement faibles et maximisent le recyclage des éléments nutritifs et de l'eau. Il existe plusieurs formes de systèmes intégrés de culture, d'élevage et de pêche, comme l'irrigation et l'aquaculture intégrées (stockage de poissons dans les canaux, par exemple), les cultures intercalaires (plantation de plusieurs cultures dans le même champ), l'agroécologie et l'agriculture régénératrice, qui favorisent une plus grande biodiversité agricole et naturelle avec des apports extérieurs relativement faibles. Dans de nombreuses régions, l'intensification de l'agriculture a affaibli cette intégration, et a conduit à la monoculture ainsi qu'à la disparition des pratiques traditionnelles.

Sources : Tivy (1990) ; FAO (2011a) ; Lewandovsky (2018) ; FAO (2016, 2018b, 2018c) et FAO/IWMI (2018). L'annexe 1 fournit plus de précisions sur les caractéristiques des neuf systèmes agricoles.

# Interactions entre les systèmes agricoles et les zones humides

Les pratiques et systèmes agricoles interagissent avec les zones humides de bien des façons. À l'échelle du bassin versant et du bassin hydrographique, les interactions entre l'agriculture et les zones humides peuvent être retardées en raison des changements systémiques dans l'utilisation de l'eau, du mouvement des sédiments, de l'évolution du biote et de l'augmentation des polluants, entraînant une dégradation globale à l'échelle du paysage. Des effets se produisent également au niveau de la zone humide, directement par conversion des terres, prélèvement de l'eau, drainage, apport d'éléments nutritifs, érosion, dégradation des sols et récolte de biote.

Tous ces facteurs peuvent entraîner des changements dans les caractéristiques écologiques d'une zone humide et la perte permanente de ses avantages pour les populations, ce qui montre qu'une agriculture durable est nécessaire (Wood & van Halsema, 2008).

## Conversion des terres

Au cours du XX<sup>e</sup> siècle, l'utilisation de la surface terrestre par les humains s'est considérablement étendue. La part de terres naturelles est passée de 70.1 à 46.5 %. Dans le même temps, les terres cultivées et les pâturages sont passés de 27.2 à 46.5 % de la superficie totale des terres (UNCCD, 2017). L'étendue mondiale actuelle des zones humides est estimée entre 1.5 et 1.6 milliard d'hectares (Davidson & Finlayson 2018). En raison de la conversion des terres, l'étendue des zones humides naturelles a diminué de 35 % entre 1970 et 2015 (calculée avec les données disponibles), tandis que les zones humides artificielles, notamment les rizières et les réservoirs, ont augmenté de 233 % (Darrah *et al.* 2019). Le taux de déclin des zones humides naturelles au cours de la même période (-0.78 % par an) était plus de trois fois supérieur à celui des forêts naturelles (-0.24 % par an), et en 2015, le taux de perte des zones humides a été porté à -1.6 % (Darrah *et al.* 2019). La part de la perte de zones humides attribuable à l'agriculture n'a pas été calculée à l'échelle mondiale. Toutefois, diverses études indiquent que le développement agricole est souvent la principale cause de la perte de zones humides (par exemple Mao *et al.* 2018 ; Patino & Estupinan-Suarez 2016 ; Robertson *et al.* 2019).

La conversion des zones humides pour l'agriculture entraîne également des émissions de gaz à effet de serre et des changements climatiques. À l'échelle mondiale, les zones humides ne représentent qu'environ 5 à 8 % de la surface terrestre, mais renferment quelque 30 % du réservoir total de carbone du sol, les tourbières et les zones humides côtières étant particulièrement importantes pour le stockage du carbone (UNCCD, 2017 ; Moomaw *et al.*, 2018 ; Convention de Ramsar sur les zones humides, 2018). Le drainage des zones humides pour le développement agricole entraîne une oxydation des sols et d'importantes émissions de gaz à effet de serre (GES), ainsi qu'une perte de capacité de piégeage et de stockage continu du carbone (Moomaw *et al.* 2018). Ceci est particulièrement important pour les types de zones humides qui stockent de grandes quantités de carbone, comme les tourbières et les zones humides boisées.

## Contaminants : éléments nutritifs, engrais et pesticides

La pollution de l'eau est le résultat de l'utilisation excessive d'engrais, de l'application de pesticides, de la salinisation des eaux de drainage agricoles et de la contamination par le fumier et les lisiers d'animaux (FAO/IWMI, 2018). Au cours des années 1960-1990, l'utilisation d'engrais a constamment augmenté à l'échelle mondiale, les taux de croissance de la consommation les plus élevés ayant été enregistrés en Asie, en Amérique latine et en Afrique. Après 1990, cette croissance a ralenti, notamment en Europe et en Amérique du Nord. Dans les pays en développement, elle s'est poursuivie, mais à un rythme plus lent. La consommation totale d'engrais s'élève actuellement à quelque 109 et 41 millions de tonnes d'azote et de phosphore respectivement, l'Asie consommant aux alentours de la moitié de ce volume. Dans les autres régions, l'utilisation d'engrais est nettement inférieure (figure 3).

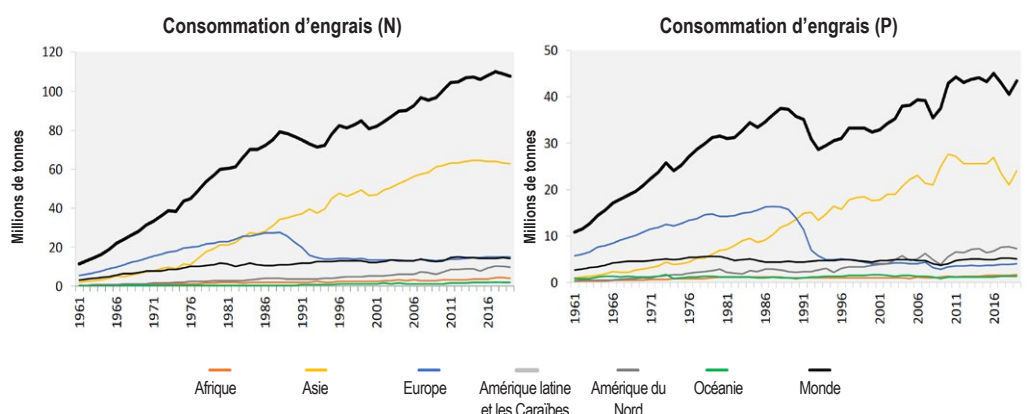
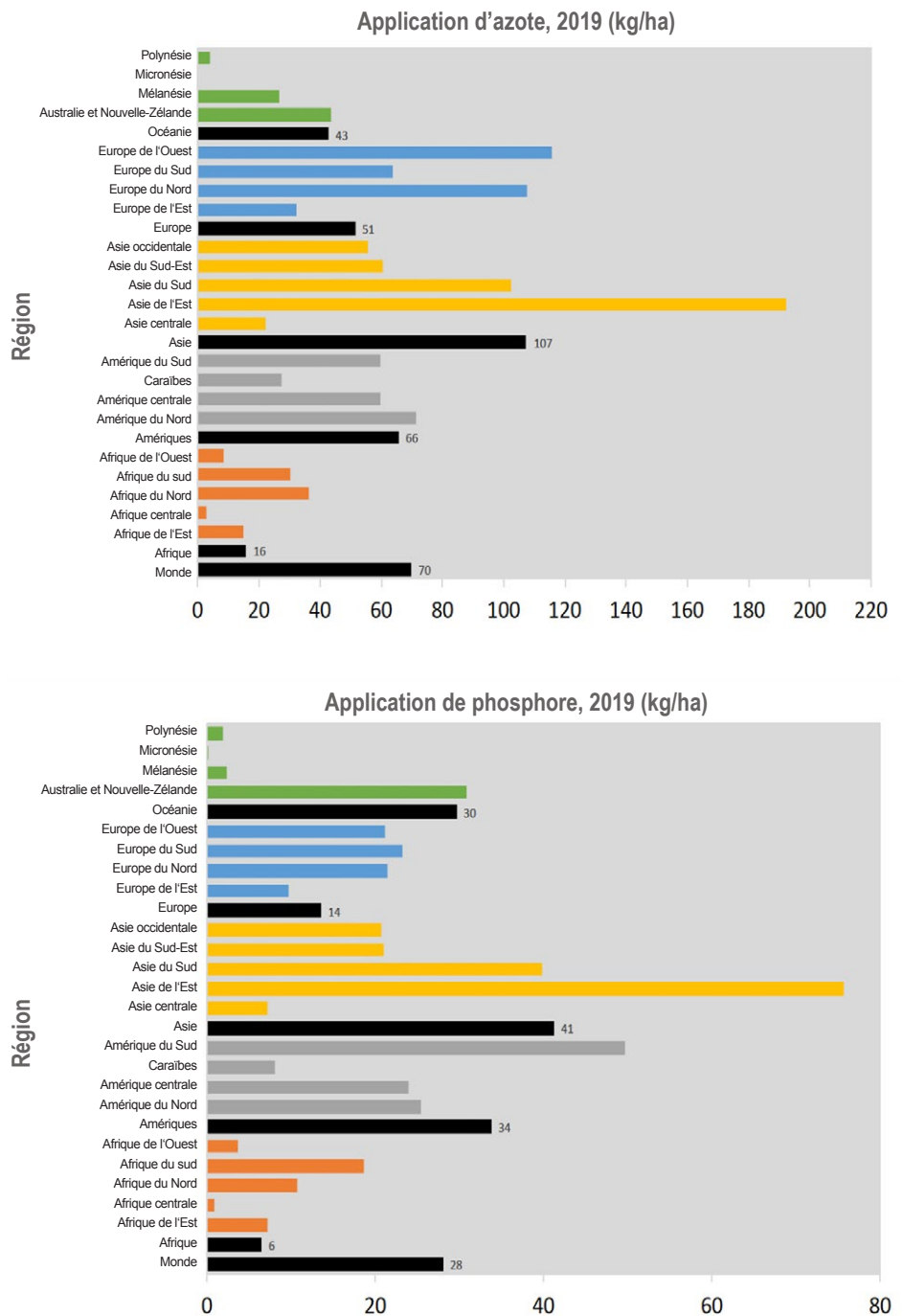


Figure 3. Tendances mondiales de l'utilisation d'engrais azotés (N) et phosphatés (P). Source : FAOSTAT

L'utilisation intensive d'engrais dans ou à proximité des zones humides augmente les apports d'azote et de phosphore par les eaux de surface et les eaux souterraines dans les écosystèmes des zones humides, ce qui entraîne un enrichissement en éléments nutritifs pouvant avoir des effets écologiques non négligeables, notamment l'eutrophisation, l'augmentation de la productivité des espèces envahissantes, l'augmentation des taux de lessivage des éléments nutritifs et des modifications dans la composition des espèces (Verhoeven *et al.* 2006).

La dose d'engrais apportée (kg/ha) a également affiché une hausse pour atteindre, en 2018, une moyenne mondiale de 70 kg/ha d'azote et 26 kg/ha de phosphore. Il existe de nombreuses différences entre les régions, les doses apportées les plus élevées étant enregistrées en Asie de l'Est et du Sud, et en Europe du Nord et de l'Ouest, et les plus faibles en Afrique de l'Ouest, de l'Est et centrale, et en Asie centrale (figure 4). Dans certaines régions, l'efficacité de l'utilisation des éléments nutritifs est susceptible d'être améliorée grâce à l'adoption de pratiques agroécologiques/régénératrices (FAO 2018b, Lal 2020) ou d'autres types de pratiques agricoles à faibles niveaux d'intrants (Wu & Ma 2015).

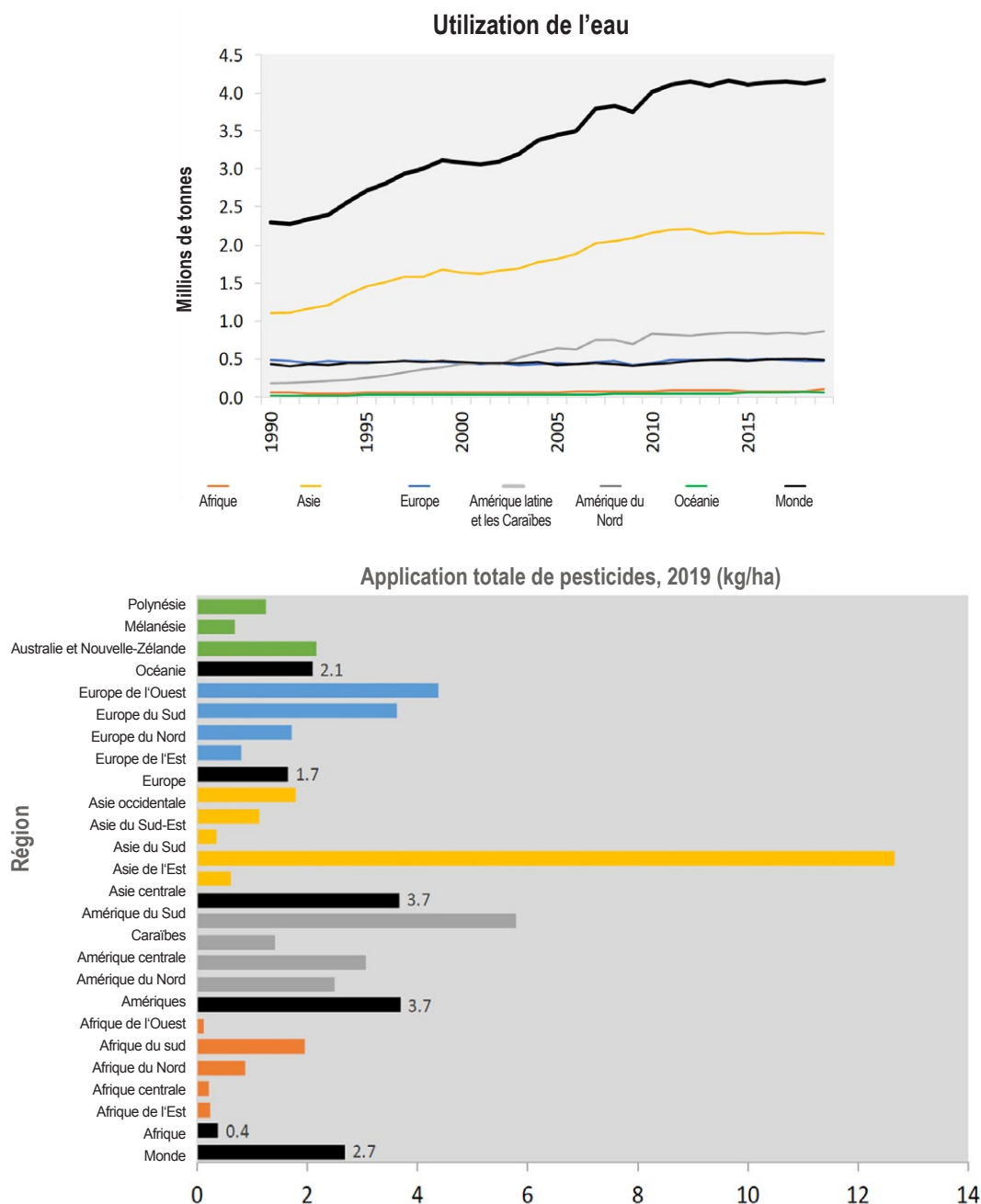


**Figure 4.** Doses actuelles (2019) d'apports d'engrais azotés (N) et phosphatés (P) dans différentes régions du monde. Source : FAOSTAT

L'accumulation de pesticides dans les zones humides est une préoccupation mondiale croissante, les résidus de pesticides pouvant polluer le milieu aquatique par écoulement direct et par lessivage, et étant toxiques pour les poissons et autres espèces aquatiques (FAO/IWMI 2018). En outre, les pesticides contaminent les sources d'aliments et peuvent être toxiques pour les êtres humains, ce qui représente une menace importante pour la santé humaine (FAO/IWMI 2018). Au cours de la période 1990-2012, l'utilisation des pesticides a enregistré une hausse, passant de 2.3 à environ 4.1 millions de tonnes (figure 5). Depuis, leur utilisation s'est stabilisée. Dans la plupart des régions, la moitié ou plus de



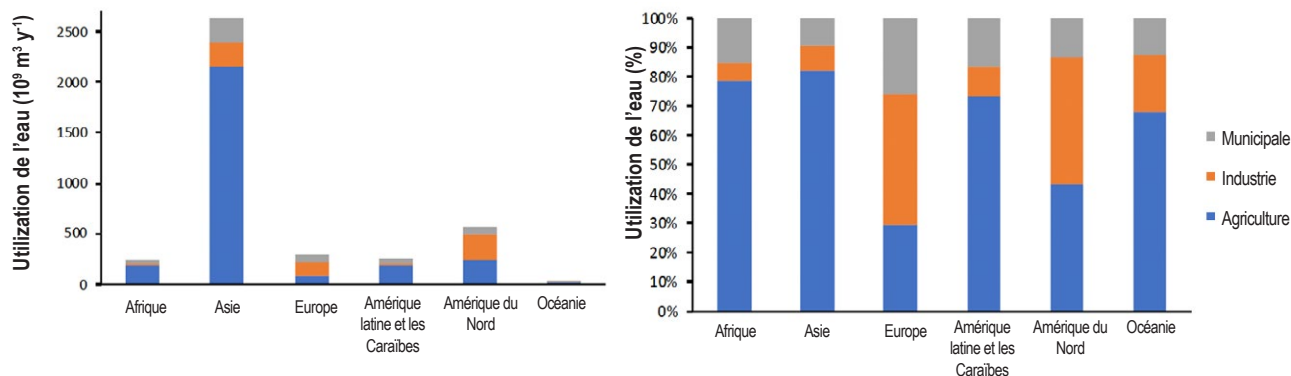
l'utilisation des pesticides concerne les herbicides. Les doses de pesticides appliquées les plus élevées (> 12 kg/ha par an) sont enregistrées en Asie de l'Est, mais elles sont aussi élevées (4-5 kg/ha) en Europe de l'Ouest et en Amérique du Sud.



**Figure 5.** Tendances mondiales de l'utilisation des pesticides (haut) et doses appliquées actuellement dans différentes régions du monde (bas). Source : FAOSTATT

### Utilisation de l'eau, drainage et déviation de l'écoulement

L'agriculture est responsable d'environ 70 % des prélèvements d'eau douce totaux, et malgré la concurrence croissante en matière de demande en eau, les prélèvements agricoles continuent d'augmenter (FAO 2020). Dans plusieurs régions, l'utilisation de l'eau en agriculture oscille entre 28 et 76 % du prélèvement d'eau total, en fonction de leur niveau de développement économique (figure 6). Dans de vastes régions d'Asie, d'Afrique du Nord, d'Australie et des Amériques, l'intensification disproportionnée de l'agriculture entraîne un stress hydrique élevé qui affecte les populations et les zones humides (FAO 2020).



**Figura 6.** Uso de agua agrícola, industrial y municipal por región del mundo para el periodo 2013-2018. Fuente: AQUASTAT

Le drainage des terres et la déviation de l'écoulement des rivières à des fins agricoles modifient également le courant naturel de l'eau ce qui a des effets souvent négatifs sur l'hydrologie et le fonctionnement des zones humides. À l'échelle mondiale, la superficie totale de terres agricoles drainées est supérieure à 200 millions d'hectares (Schultz *et al.*, 2005), et dans de nombreuses régions, il s'agit de terres agricoles productives, notamment dans les deltas de grands fleuves comme le Mékong et le Gange. Environ 34 % des terres agricoles de l'Europe du Nord-Ouest et 17 à 30 % des États-Unis sont drainées pour éliminer l'excès d'eau et éviter l'engorgement du sol par l'eau (Gramlich *et al.* 2018).

### Érosion et dégradation des sols

Les zones humides sont alimentées en sédiments par l'érosion éolienne ou hydrique, au moyen des processus naturels de transport des sédiments, ainsi que des changements d'origine humaine dans la gestion des terres ou de l'eau, y compris l'agriculture. La conversion des terres et les pratiques agricoles (préparation du sol, récolte) peuvent entraîner une augmentation notable de l'érosion et de la dégradation des sols. Sur les terres arables et les pâturages intensifs, les taux d'érosion des sols sont de 100 à 1 000 fois supérieurs aux taux d'érosion naturelle et bien plus élevés que les taux de formation des sols (Montgomery, 2007 ; UNCCD, 2017). La forte intensité d'intrants et le dépôt de sédiments dans les zones humides entraînent également le transport d'éléments nutritifs et autres composés chimiques, qui peuvent affecter le fonctionnement écologique des cours d'eau et des rivières, des plaines d'inondation, des lacs et des zones humides boisées. Les pertes d'éléments nutritifs dues à la dégradation des sols conduisent également à une augmentation des doses d'apport d'engrais à des coûts économiques et environnementaux élevés (UNCCD, 2017). L'érosion des sols par l'eau entraîne des flux annuels de 23 à 42 millions de tonnes d'azote et de 14.6 à 26.4 millions de tonnes de phosphore provenant des terres agricoles, dont une grande partie contamine les écosystèmes d'eau douce (FAO/ITPS 2015).

### Extraction de biote

L'exploitation ou la surexploitation du biote constitue un autre risque majeur pour les zones humides (Millennium Ecosystem Assessment 2005). Le prélèvement de végétation et d'animaux constitue une retombée directe de l'agriculture dans les écosystèmes des zones humides. L'extraction peut prendre la forme d'un défrichement de la végétation, lorsque les zones humides sont drainées pour y installer des pâturages ou autres utilisations des terres, ce qui entraîne une perte de biodiversité. Dans les systèmes agricoles de zones humides, l'extraction de biote est permanente, sous forme de prélèvements de végétaux, de poissons ou autres composantes du biote des zones humides. Elle fournit souvent du fourrage pour le bétail, mais offre aussi toute une série d'autres usages, notamment les plantes médicinales, la construction, l'artisanat, l'ameublement et le combustible.

## Comment les différents systèmes agricoles interagissent-ils avec les zones humides continentales et côtières ?

Les effets de l'agriculture sont spécifiques au contexte et dépendent : a) du type de système et de pratiques agricoles ; b) de la localisation des cultures dans un bassin versant (par exemple, dans les hautes terres, les plaines inondables ou la zone côtière) ; et c) des types de zones humides concernées.

Pour comprendre l'impact des différentes pratiques agricoles sur les zones humides, il faut tenir compte de leur influence sur les quatre principaux moteurs des écosystèmes des zones humides, à savoir les moteurs relatifs 1) au régime physique ; 2) à l'extraction et aux prélèvements ; 3) à l'introduction et 4) aux changements structuraux (Convention de Ramsar sur les zones humides, 2018), comme le montre le tableau 3.



La plaine maritime picarde en France est une zone humide façonnée par l'élevage. @Nicolas-Bryant/ SMBS-GLP

Tableau 3. Interactions entre les systèmes agricoles intensifs et extensifs, et les types de zones humides continentales et côtières

		Systèmes agricoles																				
		a) pluvial extensif			b) pluvial intensif		c) irrigué intensif		d) Horticulture		e) élevage extensif		f) élevage extensif		g) aquaculture extensive		h) aquaculture intensive					
		milieu ouvert		serre				élevage extensif		pâturage		sans terres		étangs		côtère - mollusques, coquillages, algues		étangs		cages		
Continentales	Cours d'eau, rivières, plaines d'inondation																					
	Lacs																					
	Zone humide boisée																					
	Tourbière																					
	Marais (sur sols minéraux)																					
Côtières	Estuaires, estrans, marais salés																					
	Mangroves																					
	Systèmes récifaux (y compris coraux, mollusques et coquillages, et récifs tempérés)																					
	Eaux marines peu profondes, herbiers, varechs																					
Régime physique	Quantité d'eau/fréquence																					
	Sédiments																					
	Salinité																					
Extraction	Eau																					
	Sol & tourbe																					
	Biote																					
Introduction	Éléments nutritifs																					
	Produits chimiques																					
	Espèces envahissantes																					
Changement structurel	Déchets solides																					
	Drainage																					
	Conversion																					
	Brûlage																					

## L'agriculture durable dans le contexte de l'utilisation rationnelle des zones humides

Pour être durable, le secteur agricole doit favoriser des écosystèmes sains et une gestion durable des terres, de l'eau et des ressources naturelles, tout en assurant la sécurité alimentaire mondiale. Comme l'a défini la FAO (1988) :

« L'agriculture durable consiste à conserver les terres, les eaux et le patrimoine zoogénétique et phytogénétique et à utiliser des moyens sans danger pour l'environnement, techniquement bien adaptés, économiquement viables et socialement acceptables ».

Cette définition concorde avec la définition de la Convention sur les zones humides de l'utilisation rationnelle et du caractère écologique (Résolution IX.1 Annexe A) :

« L'utilisation rationnelle des zones humides est le maintien de leurs caractéristiques écologiques obtenu par la mise en œuvre d'approches par écosystème dans le contexte du développement durable » et

« Les caractéristiques écologiques sont la combinaison des composantes, des processus et des avantages/services écosystémiques qui caractérisent la zone humide à un moment donné ».

En d'autres termes, pour être écologiquement durables, les pratiques agricoles dans les zones humides ou dans les bassins versants des zones humides ne doivent pas nuire aux caractéristiques écologiques des zones humides continentales, côtières ou artificielles.

# Cinq défis planétaires concernant les zones humides et l'agriculture

## La demande de produits alimentaires augmente, en particulier dans les économies en développement

La demande mondiale de produits alimentaires devrait s'accroître, la population mondiale de **7.7 milliards** d'habitants en 2019 devant passer à **9.7 milliards** d'ici 2050 d'après les projections (UN, 2019). Le modèle de croissance des économies en développement et l'évolution des régimes alimentaires ont de vastes répercussions sur la demande alimentaire et, partant, sur la production agricole (GRFC, 2019 ; FAO, 2020). Malgré l'augmentation de la production, les crises alimentaires, notamment la famine, continuent de toucher les populations de nombreuses régions (GRFC, 2019). Alors que les zones humides constituent une source précieuse d'offre alimentaire pour les populations des économies en développement, le développement non planifié a un impact sur les zones humides dans de nombreuses régions, comme cela s'est produit précédemment à la suite du changement d'affectation des terres dans les pays développés. Le drainage et la mise en culture des terres pour le développement de l'agriculture ont lieu sans que l'on se rende compte des conséquences considérables causées par les changements dans les caractéristiques écologiques des zones humides, telles que les graves pénuries d'eau et la pollution des eaux souterraines (FAO 2011).

## L'étendue des zones humides et leur biodiversité continuent de reculer

Les zones humides sont l'un des écosystèmes mondiaux les plus en déclin. L'ampleur de la perte de zones humides et le déclin de la biodiversité sont documentés dans les *Perspectives mondiales des zones humides* et sont dus en grande partie aux impacts de l'expansion et de l'intensification de l'agriculture au niveau mondial (Convention de Ramsar sur les zones humides 2018). Depuis 1900, 64 à 71 % des zones humides ont été perdues (Davidson, 2014), et environ 35 % depuis 1970 (Darrah *et al.* 2019).

## Changement climatique

L'agriculture contribue au changement climatique car elle modifie l'utilisation des terres (UNCCD, 2017 ; IPBES, 2019) et consomme de l'énergie. L'agriculture, la foresterie et autres secteurs utilisant les terres causent entre 20 et 25 % des émissions anthropiques de gaz à effet de serre (GES) (IPCC, 2014 ; 2019), la conversion et le drainage des zones humides à des fins agricoles contribuant directement à l'augmentation des émissions de GES (Moomaw *et al.* 2018). À l'échelle mondiale, depuis 1850, quelque 50 millions d'hectares de tourbières ont été drainés au profit de l'agriculture et la foresterie, ce qui représente environ 4 % (2 Gt CO<sub>2</sub> eq/an) des émissions anthropiques de GES (Leifeld *et al.* 2019).

## Pénurie d'eau

La pénurie d'eau est une problématique mondiale affectant les zones humides et les populations (FAO 2020), qui est ressentie localement, mais qui doit être traitée à l'échelle du bassin versant, du pays et de la planète. Dans de nombreuses régions du monde, les bassins hydrographiques, essentiels au maintien du niveau des nappes phréatiques et du cycle global de l'eau, subissent un stress hydrique en raison des prélèvements agricoles. Comme on peut le lire dans l'édition 2020 de l'évaluation de l'alimentation et de l'agriculture « *près d'un sixième de la population mondiale vit dans des régions où la fréquence des sécheresses graves ou le stress hydrique sont très élevés. Les besoins en eau vont aller en augmentant sous l'effet de l'accroissement de la population et de la croissance économique, de l'évolution des habitudes alimentaires et du changement climatique* » (FAO 2020). Cela illustre la tension existant entre la fourniture d'eau au profit de la production agricole et le maintien de débits environnementaux dans les zones humides. Ces dernières ne sont toujours pas considérées comme faisant partie du réseau global des ressources en eau, ce qui entraîne un manque de sensibilisation au fait que la perte de connectivité des zones humides peut contribuer à la pénurie d'eau, ainsi qu'aux inondations.

## Pollution de l'eau et érosion des sols

La pollution de l'eau, notamment les quantités excessives d'éléments nutritifs et de pesticides dans l'eau et les sols des zones humides, provoque la dégradation des caractéristiques écologiques de ces dernières. Le rapport de synthèse sur l'alimentation et la pollution de l'eau (FAO/IWMI 2018) est clair : « *la croissance démographique, les changements dans l'apport calorique et les régimes alimentaires ont accru la demande d'une plus grande variété d'aliments, notamment de viande et de produits laitiers, et ont entraîné une augmentation de l'empreinte hydrique en termes de qualité de l'eau. Lorsque l'intensification agricole qui en résulte n'est pas bien gérée, ses avantages pour la société s'accompagnent souvent de coûts environnementaux et sanitaires importants, notamment en raison*

de la pollution de l'eau. » En outre, la perte de sols organiques et des éléments nutritifs associés en raison de l'érosion des sols est une préoccupation importante pour la production agricole, car elle réduit le rendement des cultures et accroît l'utilisation des engrais et de l'eau. Le coût économique annuel de l'érosion des sols à l'échelle mondiale est estimé à 33-60 milliards USD pour la fertilisation azotée et à 77-140 milliards USD pour la fertilisation phosphatée (FAO/ITPS 2015).

## Actions - Transformer l'agriculture pour protéger les populations et les zones humides

La transformation du système agricole mondial est nécessaire pour inverser la tendance à la dégradation de l'environnement, garantir l'utilisation rationnelle des zones humides et parer aux effets du changement climatique. Cette nécessité d'effectuer des changements planétaires est reconnue depuis un certain temps déjà (FAO 2011, 2018a ; CGIAR 2021).

Des cibles à atteindre au titre de cette transformation ont été formulées dans les objectifs de développement durable (ODD 2, 6, 12, 13, 15), dans les objectifs d'Aichi pour la biodiversité (objectifs 3, 4, 7, 8, 14, 15) et dans différentes instances multilatérales (CBD, 2014; UNCCD, 2017; IPBES, 2019). Le pacte de Glasgow pour le climat adopté à la COP26 de la CCNUCC souligne l'importance de la protection, de la conservation et de la restauration de la nature et des écosystèmes pour atteindre l'objectif d'augmentation maximale de température de l'Accord de Paris. Collectivement, le consensus

### Résolutions utiles adoptées par les Parties contractantes à la Convention sur les zones humides

Dans la Résolution XIII.19 *L'agriculture durable dans les zones humides* (2018), les Parties contractantes sont encouragées à :

- élaborer des pratiques agricoles durables qui favorisent la conservation des zones humides en incitant à faire cesser tout nouveau drainage et en améliorant la gestion des ressources d'eau au service des zones humides,
- soutenir les utilisations traditionnelles et novatrices des zones humides et de leur biodiversité, tout en préservant leurs caractéristiques écologiques, et
- revoir et adapter les programmes, les politiques et les programmes d'incitation favorisant l'agriculture afin de prévenir la dégradation des zones humides.

Dans la Résolution XI.15 *Interactions entre l'agriculture et les zones humides : la riziculture et le contrôle des ravageurs* (2012), les Parties sont encouragées à :

- intégrer les questions liées aux pesticides, à la conservation de la biodiversité et à l'utilisation rationnelle des zones humides comprenant des rizières.

Dans la Résolution X.31 *Améliorer la diversité biologique dans les rizières considérées comme des systèmes de zones humides* (2008), les Parties sont encouragées à :

- promouvoir l'identification, la reconnaissance et la protection des pratiques durables de culture du riz renforçant les objectifs de conservation des zones humides et fournissant des services écosystémiques.

Dans la Résolution IX.4 *La Convention de Ramsar et la conservation, la production et l'utilisation durable des ressources halieutiques* (2005), la Conférence des Parties :

- note l'expansion de l'aquaculture, avec ses avantages potentiels, et la nécessité de la planifier et de la gérer rigoureusement pour éviter des effets préjudiciables sur les zones humides, et
- prie instamment les Parties à aborder la question de l'utilisation durable des ressources halieutiques dans le cadre de la conservation et de l'utilisation rationnelle des sites Ramsar et autres zones humides.

Dans la Résolution VIII.34 *Agriculture, zones humides et gestion des ressources d'eau* (2002), la Conférence des Parties contractantes :

- a noté que des efforts concertés sont requis pour parvenir à un équilibre entre l'agriculture et la conservation et l'utilisation durable des zones humides ainsi que pour prévenir et atténuer les effets négatifs des pratiques agricoles sur la santé des écosystèmes de zones humides, et
- demande aux Parties de faire en sorte que leurs plans de gestion de sites Ramsar et autres zones humides tiennent dûment compte de la nécessité d'appliquer de manière appropriée des pratiques agricoles compatibles avec les objectifs de conservation et d'utilisation durable des zones humides, et d'identifier les éventuelles subventions ou incitations qui pourraient avoir des incidences négatives sur les ressources d'eau.

mondial est d'aller vers une production plus efficace et des pratiques foncières plus responsables et durables, notamment en mettant en place de meilleures politiques et des changements institutionnels, et en favorisant l'adoption de pratiques agricoles durables. Il s'agit en particulier de soutenir les petits producteurs agricoles, y compris ceux pratiquant une agriculture traditionnelle, afin qu'ils deviennent plus productifs (grâce à l'agriculture intégrée et/ou à l'intensification durable), tout en empêchant de nouvelles pertes ou dégradations des zones humides.

Les actions qui seront menées à plusieurs échelles nécessiteront que le secteur agricole, les décideurs, les institutions financières et les gestionnaires de zones humides travaillent ensemble. Les mesures à prendre devront, par exemple, prévoir :

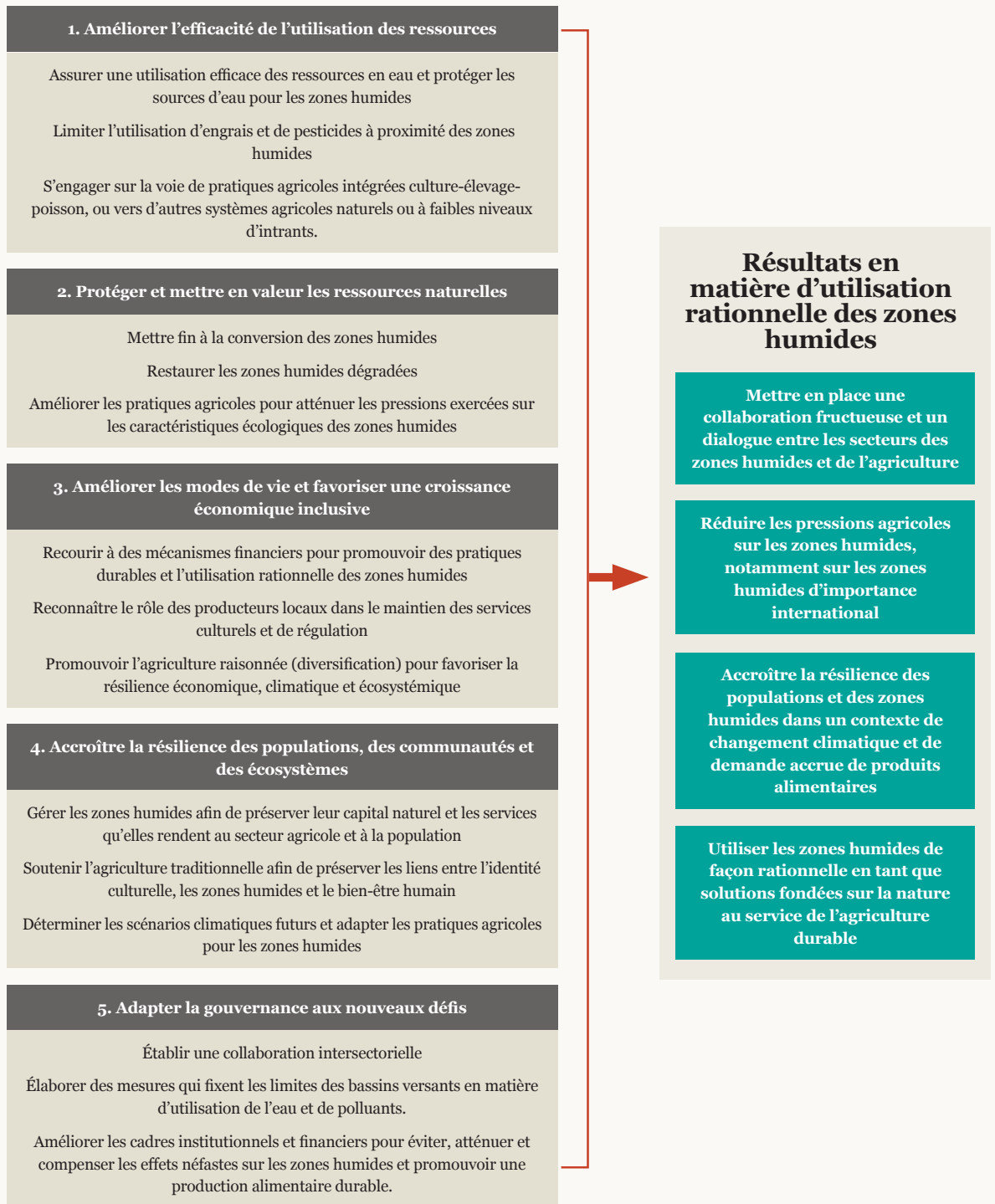
- d'appliquer une combinaison de mesures financières pour assurer les moyens de subsistance et améliorer le niveau de vie des utilisateurs des zones humides, afin de les sortir de la pauvreté et de réduire la nécessité de dégrader davantage les ressources des zones humides dont ils dépendent (Falkenmark *et al.* 2007). Ces mesures pourraient permettre un meilleur accès aux marchés pour leurs produits, ainsi que des incitations à maintenir les composantes clés des zones humides ;
- d'améliorer les technologies et partager les connaissances afin de favoriser l'adoption de pratiques agricoles intégrées, y compris l'agroécologie et l'agriculture régénératrice (FAO 2018b, Lal 2020), la permaculture, la paludiculture et autres systèmes agricoles à faibles niveaux d'intrants (Wu & Ma 2015) ;
- de renforcer le rôle des zones humides (qu'elles soient naturelles ou artificielles) en tant que solutions naturelles permettant de minimiser le transfert des polluants dans l'environnement (UN Water 2018, Miralles-Wilhelm 2021), parallèlement à des mesures renforcées pour réduire la pollution à la source.
- de travailler avec le secteur agricole pour maintenir ou restaurer des débits environnementaux dans les zones humides (Barchiesi *et al.* 2018) et intégrer les exigences en matière d'hydrologie des zones humides dans la planification des ressources en eau.
- de restaurer les zones humides pour atténuer les effets du changement climatique. Les mesures d'atténuation ayant un impact immédiat incluent la conservation des écosystèmes riches en carbone comme les tourbières et les mangroves (IPCC 2019).
- de favoriser une adaptation climatique spécifique aux zones humides (Moomaw *et al.* 2018). Par exemple, l'allocation de l'eau au profit des débits environnementaux et au détriment de l'irrigation ou d'autres utilisations de l'eau, afin de maintenir ou de restaurer les zones humides, y compris la recharge d'importantes sources d'eau souterraine lorsque les conditions le permettent.

Cinq principes fondamentaux ont été précédemment définis pour assurer la durabilité de l'agriculture et atteindre les ODD (FAO 2014, 2018a) : 1) améliorer l'efficacité dans l'utilisation des ressources est fondamentale pour l'agriculture durable, 2) la durabilité exige des actions directes pour conserver, protéger et mettre en valeur les ressources naturelles ; 3) une agriculture qui ne réussit pas à protéger et améliorer les modes de vie ruraux, l'équité et le bien-être social n'est pas une agriculture durable ; 4) l'agriculture durable doit améliorer la résilience des populations, communautés et écosystèmes, et 5) l'alimentation et l'agriculture durables nécessitent des mécanismes de gouvernance responsables et efficaces.

L'adaptation de ces principes aux zones humides et leur application sont considérées comme une stratégie clé pour transformer l'agriculture, tant au niveau mondial que local, afin de garantir l'utilisation rationnelle des zones humides dans le cadre de la Convention sur les zones humides (van Dam *et al.* 2021). Le cadre présenté à la **figure 7** illustre les actions spécifiques nécessaires dans le cas des zones humides. Son objectif est de favoriser le dialogue entre les décideurs, les gestionnaires de zones humides, les agriculteurs locaux et les groupes industriels.

Il importe également de montrer comment la transition vers une agriculture durable est possible. La présente Note d'information contient six **études de cas** qui montrent comment agir pour accroître la collaboration et le dialogue entre les secteurs des zones humides et de l'agriculture, réduire les pressions agricoles sur les zones humides, y compris dans les Zones humides d'importance internationale, et utiliser les mécanismes sociaux ou du marché pour promouvoir l'agriculture durable et l'utilisation rationnelle des zones humides.

**Figure 7.** Actions to transform agriculture to sustain people and ensure the wise use of wetlands. Adapted from FAO (2014), FAO (2018), van Dam et al. (2021)



## Étude de cas 1 : Remédier aux pressions agricoles sur les zones humides : parvenir à un équilibre entre pisciculture et conservation de la biodiversité dans les étangs piscicoles de Třeboň, République tchèque

En République tchèque, les zones humides artificielles peu profondes sont importantes pour l'aquaculture et la biodiversité. Ces zones humides datent des 10<sup>e</sup> et 11<sup>e</sup> siècles et ont été historiquement construites autour de monastères. Au fil des siècles, quelque 180 000 ha d'étangs piscicoles ont été créés, bien que nombre d'entre eux aient ensuite été drainés et utilisés pour d'autres usages agricoles (cultures et élevage) ou pour y implanter des zones d'habitation. Aujourd'hui, il n'en reste que 52 000 ha.

En République tchèque, la principale espèce de poisson élevée dans les étangs piscicoles est la carpe (*Cyprinus carpio*), mais, au cours de l'histoire, plusieurs autres espèces ont été introduites. Vers le 16<sup>e</sup> siècle, les étangs piscicoles enregistraient un rendement d'environ 40 kg/ha de poisson, mais depuis lors, celui-ci a régulièrement augmenté pour atteindre les 450-500 kg/ha actuels grâce à l'alimentation complémentaire et à l'apport d'éléments nutritifs. Toutefois, ces pratiques intensives ont des répercussions directes sur les écosystèmes des zones humides, entraînant une eutrophisation, une prolifération excessive d'algues, une détérioration de la qualité de l'eau et une perte de biodiversité.

Entre 2014 et 2019, les stocks de poissons de la réserve naturelle de l'étang piscicole de Rod ont été réduits de manière expérimentale pour illustrer les avantages de l'aquaculture à faible impact. En 2017, les captures de carpe étaient de 294 kg/ha, contre 423 à 607 kg/ha en 2011-2013. La baisse de la densité de poisson a entraîné un renouvellement positif du zooplancton et des plantes aquatiques immergées qui ont permis d'accueillir un nombre beaucoup plus élevé d'oiseaux d'eau. Parer les effets directs de l'aquaculture intensive a eu des effets bénéfiques évidents sur la biodiversité.

Comme la plupart des étangs piscicoles de la réserve de biosphère du bassin de Třeboň, l'étang piscicole de Rod appartient à la pêcherie de Třeboň. Cette dernière adoptant des méthodes d'élevage à faible impact, le ministère de l'Environnement la compense en retour pour sa perte de rendement de poissons, ce qui l'incite à appliquer des pratiques plus durables.



Étang piscicole après la réduction du stock de poissons ayant favorisé le rétablissement de la biodiversité dans les zones humides. © Martina Eiseltová

### En savoir plus :

Pokorný, J. & Květ, J. (2018). Fishponds of the Czech Republic. In: Finlayson, C.M., Milton, G.R., Prentice, C. and Davidson, N.C. (eds.) *The Wetland Book II, Distribution, Description and Conservation*, Springer, Dordrecht. pp. 469-485.

Pechar, L., Příklad, I. & Faina, R. (2002). Hydrobiological evaluation of Třeboň fishponds since the end of the nineteenth century. In: Květ, J., Jeník, J. and Soukupová, L. (eds.) *Freshwater Wetlands and their Sustainable Future. A Case Study from the Třeboň Basin Biosphere Reserve, Czech Republic*, Man and the Biosphere Series vol. 28. UNESCO, Paris, and The Parthenon Publishing Group, Boca Rayton,

London, New York, Washington, D.C. pp. 31-61.

Musil, P. (2006). Effect of Intensive Fish Production on Waterbird Breeding Population: Review of Current Knowledge. In: Boere, G.C., Galbraith, C.A. & Stroud, D.A. (eds.): *Waterbirds around the world*. TSO Scotland Ltd, Edinburgh, UK. pp. 520-521.



## Étude de cas 2 : Transition vers la durabilité à l'échelle du bassin versant : un partenariat entre les secteurs de l'agriculture et de la conservation à Waituna Lagoon, Nouvelle-Zélande

En Nouvelle-Zélande, le bassin versant de Waituna Lagoon est un bon exemple de la façon dont les secteurs de l'environnement et de l'agriculture peuvent s'associer pour permettre à l'agriculture et aux zones humides de coexister. En 2013, le New Zealand Department of Conservation (DOC) et Fonterra, la plus grande coopérative laitière du pays, ont conclu un partenariat de 10 ans avec Living Water, afin de lutter contre les effets de l'intensification de l'agriculture sur la biodiversité.

Au moment où ce partenariat a été formalisé, les agriculteurs intensifiaient leurs pratiques pour saisir des opportunités économiques, tandis que les groupes environnementaux s' alarmaient du rôle de l'agriculture dans la détérioration de la qualité de l'eau. Sept ans après le début du partenariat, ce qui était une alliance improbable a permis de réconcilier des opinions autrefois divergentes et de progresser vers des solutions plus durables dans le bassin versant du Waituna Lagoon, qui fait partie du site Ramsar de la zone humide d'Awarua.

Cette zone humide très appréciée, importante pour la population autochtone locale Ngāi Tahu, a montré des signes de stress avec le déclin d'une plante aquatique clé, *Ruppia*, en raison de l'intensification de l'agriculture en amont. Malgré les recommandations de modification des pratiques agricoles (Environment Southland, 2013 ; Schallenberg, et al. 2017) qui préconisaient une réduction de 50 % de l'azote et du phosphore, une analyse économique a indiqué que 26 % des exploitations agricoles pourraient ne pas être viables et que jusqu'à 140 emplois pourraient être perdus (Taylor Baines and Associates 2015) si les objectifs en matière d'éléments nutritifs devaient être atteints.

En 2018, les groupes opposés soutenaient unanimement la préservation de la lagune. Dans le cadre d'une stratégie et d'un plan d'action renouvelés pour le bassin versant, ils ont proposé à la fois des solutions techniques et une transition pour ce qui est des pratiques agricoles. Ainsi, par l'intermédiaire du partenariat Living Water, la participation du secteur agricole aux décisions et à la mise en œuvre a été sollicitée, au moyen de mesures individuelles d'atténuation et d'approches collectives, telles que la mise hors production et la mise en place de zones humides artificielles (Bright et al. 2020). Grâce à un engagement de 2,6 millions NZD de la part du partenariat DOC-Fonterra Living Water, 13 millions NZD ont été collectés pour acheter des terres agricoles de faible altitude adjacentes au Waituna Lagoon et contribuer à réduire les rejets d'éléments nutritifs à l'échelle du bassin versant.

Ce plan, bien qu'ambitieux, est bien plus réalisable dans un environnement social où les acteurs sont unis plutôt que dans un environnement où ils sont polarisés et centrés sur les problèmes plutôt que sur les solutions.



Terres agricoles autour du Waituna Lagoon dans la région de Southland, Nouvelle-Zélande.  
© Living Water Partnership

### En savoir plus :

Partenariat Living Water : <https://www.livingwater.net.nz/>.

Bassin de Waituna et partenariat : <https://www.waituna.org.nz/>.

Bright, J., Legg, J., Irving, C., Ingle, A. & Parshotam, A. (2020). Whakamana te Waituna: Contaminant Load Reduction Plan. Whakamana Te Waituna Trust, RD18020/1. Aqualinc Research Limited. Report prepared for the Whakamana Te Waituna Trust.

Environment Southland. (2013). Recommended guidelines for Waituna Lagoon. Report prepared by the Waituna Lagoon Technical Group for Environment Southland. Invercargill: Environment Southland.

Environment Southland. (2015). Strategy and action plan for Waituna. Invercargill: Environment Southland.

Schallenberg, M., Hamilton, D.P., Hicks, A.S., Robertson, H.A., Scarsbrook, M., et al. (2017). Multiple lines of evidence

determine robust nutrient load limits required to safeguard a threatened lake/lagoon system, *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, DOI: 10.1080/00288330.2016.1267651

Taylor Baines and Associates and M. Mackay (2015). Social Assessment of the Waituna Catchment, Southland – anticipating the impacts of nutrient limits for farming systems. A report prepared for DairyNZ.

## Étude de cas 3 : Utiliser des mécanismes sociaux ou de marché pour promouvoir l'agriculture durable et l'utilisation rationnelle des zones humides : riziculture respectueuse des cigognes à Toyooka, Japon

La ville de Toyooka a été le dernier habitat où des cigognes orientales sauvages (*Ciconia boyciana*) ont été signalées au Japon (1971). L'extinction de cette espèce d'oiseau a été attribuée à la dégradation de l'environnement et à l'utilisation de produits agrochimiques pour la production de riz, qui ont détruit ses ressources alimentaires naturelles : poissons, grenouilles et autres animaux aquatiques.

Dans le cadre d'une initiative visant à réintroduire la cigogne et d'autres oiseaux migrateurs dans les villes, l'autorité municipale, en collaboration avec des agriculteurs, des ONG et des chercheurs, a lancé un programme de reproduction des cigognes orientales et de restauration des zones humides dans le bassin hydrographique.

Pour obtenir des résultats probants, il était nécessaire de modifier radicalement les pratiques agricoles. Il a notamment été convenu de mettre en place une nouvelle « méthode de production respectueuse des cigognes » qui évite d'utiliser des pesticides ou des engrais chimiques, retarde le drainage de l'eau des rizières pour permettre aux têtards de se transformer en grenouilles et aux larves en libellules, et crée des habitats d'hivernage pour les oiseaux migrateurs tels que le cygne de Bewick (*Cygnus columbianus*). En contrepartie, le renforcement de la biodiversité dans les rizières améliore la préparation des sols et contribue à lutter contre les organismes nuisibles.

Aujourd'hui, la méthode de production respectueuse des cigognes est appliquée sur plus de 400 ha, qui longe principalement le cours supérieur du fleuve Maruyama, contre 0,7 ha, en 2003. Depuis la réintroduction des cigognes dans la nature en 2005, leur population est passée à plus de 200.

Depuis que des solutions fondées sur la nature ont été adoptées, les revenus bruts des producteurs ont augmenté, le riz sans insecticide étant vendu à un prix supérieur (~150 %), malgré les rendements réduits (80 % des cultures standard). Grâce à l'histoire de la réintroduction des cigognes orientales, les marchés du riz portant la marque respectueuse des cigognes se sont développés au Japon et à l'étranger, aux États-Unis, à Hong Kong, en Australie, aux Émirats arabes unis et à Taïwan. Le produit a suscité l'engouement des entreprises alimentaires, des chefs et des consommateurs du monde entier. Bien que cette pratique agricole exige beaucoup de travail, l'objectif de concilier « la production d'un riz délicieux et la conservation de la diversité biologique » est atteint.



Une cigogne orientale volant au-dessus d'une rizière.  
© Toyooka City

### En savoir plus :

Agriculture respectueuse des cigognes de la ville de Toyooka : <https://toyooka-city.jp/stork-farming>

## Étude de cas 4 : Accroître la résilience des zones humides dans un contexte de changement climatique et de demande accrue de produits alimentaires : utiliser des outils pour améliorer la durabilité, Pantanal, Brésil.

Depuis plus de 200 ans, l'élevage de bovins est pratiqué dans les prairies et savanes ouvertes inondées du Pantanal. Cette activité avait toujours enregistré des taux de charge relativement faibles, mais une application croissante de pratiques agricoles intensives moins respectueuses de l'environnement menace aujourd'hui l'équilibre délicat de l'une des zones humides les plus vastes et les plus diversifiées du monde.

Actuellement, les ranchs privés occupent quelque 95 % du Pantanal, et dans de nombreuses zones, on y pratique une agriculture non durable. Afin de restaurer et de gérer les zones humides de manière rationnelle, le programme Ranch durable du Pantanal (*Fazenda Pantaneira Sustentável – FPS*) a été promu par Embrapa Pantanal en partenariat avec Embrapa Informática. Cet outil évalue la durabilité des ranchs, en aidant les agriculteurs à déterminer les pratiques qui ont un faible impact sur l'environnement (technologies vertes), en préservant la biodiversité des zones humides, en atténuant les effets du changement climatique et en soutenant les services écosystémiques.

Le FPS couvre un large éventail de pratiques durables et aborde des questions telles que le bien-être social, la viabilité économique, le bien-être et la gestion du bétail, la productivité et la conservation des pâturages, la préservation de la biodiversité, ainsi que la disponibilité et la conservation des ressources en eau. Dans la sous-région de Paiaguás, il a conduit à un changement des systèmes agricoles qui a lui-même amélioré les stratégies de conservation de l'eau, réduit les menaces sur les prairies naturelles et permis de revoir la planification financière au profit d'une transition vers des pratiques à faible impact.



Prairie ouverte où est pratiqué l'élevage extensif, Pantanal, Brésil. © Sandra Santos

### En savoir plus :

Santos, S.A., Takahashi, F., Cardoso, E.L., Flores, C.P., de Oliveira, L.O.F. et al. (2020). An Emergy-Based Approach to Assess and Value Ecosystem Services of Tropical Wetland Pastures in Brazil. *Open Journal of Ecology*, 10, 303-319.

Santos, S.A., Póvoas de Lima, H., Massruhá, S.M.F.S et al. (2017). A fuzzy logic-based tool to assess beef cattle ranching sustainability in complex environmental systems. *Journal of Environmental Management*, 198, 95-106.

## Étude de cas 5 : Collaboration et dialogue entre les secteurs des zones humides et de l'agriculture : réduire l'utilisation des insecticides sans affecter la rentabilité, marais audomarois, France

Le marais audomarois, situé dans le nord de la France, consiste en une tourbière de 3 726 ha. Il a été désigné comme zone humide dans le cadre de la Convention sur les zones humides en 2008 et reconnu comme réserve de biosphère en 2013. Depuis plus de 13 siècles, l'élevage et le maraîchage façonnent les paysages du marais. Réputés pour leur chou-fleur d'été, les producteurs du marais audomarois sont de moins en moins nombreux et les zones humides perdent leur richesse écologique en raison des pratiques agricoles intensives qui y sont appliquées.

La communauté d'agglomération du Pays de Saint-Omer (CAPSO) a donc choisi de piloter le Programme de maintien de l'agriculture en zone humide (PMAZH) qui promeut des pratiques agroécologiques, avec le soutien financier de l'Agence de l'eau Artois-Picardie. Ce programme aide les maraîchers à réduire leur utilisation de pesticides, sans affecter la rentabilité, en introduisant des méthodes de lutte biologique (utilisation d'ennemis naturels appelés « auxiliaires des cultures »), complétées par des fleurs annuelles pour attirer les insectes et des nichoirs pour les oiseaux qui consomment les chenilles.

Les résultats sont satisfaisants. Le paysage agricole des zones humides est désormais constellé de rangées de plantes à fleurs qui attirent les syrphes, les chrysopes, les coccinelles et autres insectes, ce qui permet de produire des choux-fleurs en utilisant moins de produits agrochimiques et de trouver un équilibre entre la biodiversité des zones humides et l'agriculture. Les maraîchers expérimentent aujourd'hui l'utilisation d'espèces pérennes, sur un territoire plus large, pour augmenter les ressources nectarifères favorables aux auxiliaires des cultures.

La demande de choux-fleurs parfaits sur le marché les oblige à utiliser des insecticides. Ce programme vise à changer les mentalités et les pratiques, en proposant des innovations et des solutions durables pour les populations et les zones humides.



Réunion mensuelle des maraîchers et des experts techniques pour évaluer l'efficacité de la régulation biologique dans les champs. ©Gautier Vanleemputte, chambre d'agriculture Hauts-de-France

### En savoir plus :

Projet porté par la CAPSO en partenariat avec la Chambre d'agriculture Hauts-de-France, la Fédération régionale de défense contre les organismes nuisibles Hauts-de-France et le Conservatoire botanique national de Bailleul.

## Étude de cas 6 : S'attaquer aux facteurs directs de la dégradation des zones humides : restaurer les zones humides de Winton, Australie

Les [zones humides de Winton](#), dans le sud-est du bassin de Murray-Darling, en Australie, sont un exemple concret et actuel de programme de restauration de zones humides axé sur le renouveau écologique et social, et dans lequel le cycle de dégradation causé par le développement agricole est en train d'être inversé.

Plusieurs événements historiques ont progressivement altéré la valeur que la population attribue à cette zone humide : d'abord les habitants aborigènes ont perdu leurs terres au profit des colons européens qui y ont installé des productions agricoles, puis les nouveaux colons ont à leur tour perdu leurs terres en 1970, en raison de la formation du lac Mokoan, un réservoir dont dépendent les cultures irriguées. La retenue du barrage a eu pour conséquence la perte de zones humides naturelles et a tué environ 150 000 arbres emblématiques, dont de nombreux arbres cicatriciels (*scar trees*) autochtones.

Alors que le barrage d'irrigation était destiné à soutenir l'activité agricole, en 2004, une décision controversée a été prise de supprimer le barrage en raison de la forte diminution des niveaux d'eau, de la prolifération d'algues bleues et de la nécessité d'économiser l'eau pour favoriser d'autres projets hydrauliques. L'eau du lac a été drainée et l'infrastructure a été mise hors service, ce qui a donné l'occasion de remédier aux effets du développement agricole précédent sur les zones humides de Winton.

Un comité local, qui reconnaît le patrimoine culturel autochtone et non autochtone, a élaboré un plan de renouvellement pour un site de 8 750 ha axé sur la restauration écologique et sociale. Les plans de renouvellement social (manifestations artistiques et récréatives) visant à rétablir les liens entre les zones humides et les populations donnent déjà des résultats. Des actions de gestion spécifiques ont été lancées pour établir des populations autonomes de poissons, d'oiseaux d'eau et autres espèces de faune et de plantes aquatiques indigènes. Ils améliorent également la qualité de l'eau et réduisent les populations d'animaux retournés à l'état sauvage et les mauvaises herbes. Le nombre de visiteurs a augmenté et la réparation écologique peut déjà être observée dans l'ensemble de la zone humide.



Arbres morts en raison des inondations des zones humides suite à la construction d'un barrage destiné à stocker l'eau pour l'agriculture irriguée. © Max Finlayson

### En savoir plus :

Barlow, T. (2011). Winton Wetlands Restoration and Monitoring Strategic Plan. Winton Wetlands Committee of Management, Benalla, Victoria, Australia.

Finlayson, M. & Lloyd, L. (2020). Restoring a gem in the Murray-Darling Basin: the success story of the Winton Wetlands. The Conversation, June 19, 2020. <https://theconversation.com/restoring-a-gem-in-the-murray-darling-basin-the-success-story-of-the-winton-wetlands-140337>

# Annexe 1. Principales caractéristiques des systèmes agricoles

Système agricole	Utilisation d'eau	Utilisation d'engrais	Utilisation des éléments nutritifs	Utilisation des produits chimiques	Érosion potentielle	Diversité agricole	Impact sur la biodiversité	Situation géographique	Impact direct sur les zones humides	Impact indirect sur les zones humides
<b>A. Cultures/élevage - extensif</b>	faible, principalement pour le bétail	faible-moyenne, biologique également	faible-moyenne, dans les bonnes pratiques	moyenne	faible-moyenne	moyenne-élevée	faible-moyen	à proximité de zones hautement productives et arides	faible	faible-moyen
<b>B. Cultures/élevage - intensif</b>	faible-moyenne, transformation de la récolte, bétail	moyenne-élevée	moyenne-élevée, dépend de la pratique	élevée	élevée	faible	élevé	principalement tempérées, basses terres	élevé	moyen
<b>C. Terres cultivées irriguées</b>	élevée, irrigation et transformation de la récolte	élevée	souvent élevée	élevée	élevée	faible	élevé	zones arides, bassins, basses terres	élevé	élevé
<b>D. Horticulture</b>	élevée	élevé	élevé	élevée	faible-moyenne	faible-moyenne	moyen	zones ayant un bon accès à l'eau, régions à forte productivité	faible-moyen	élevé
<b>E. Élevage - extensif</b>	faible	faible, indirecte (fourrage)	faible	faible ou indirecte	faible-moyenne	généralement élevée	faible	zones arides, régions de montagne, uniquement des pâturages	faible-moyen	faible
<b>F. Élevage - intensif</b>	élevée	élevée, indirecte (aliments pour animaux/ fourrage)	faible-élevée, dépend de la pratique	élevée, indirecte (fourrage)	élevée - faible, systèmes fermés	faible	élevé	basses terres avec une bonne disponibilité en eau	moyen-élevé	élevé (importations de fourrage)
<b>G. Aquaculture - extensive</b>	faible	faible	faible-moyenne	faible	faible	faible	faible-moyen	zones avec un bon accès à l'eau douce ; zones côtières	moyen-élevé	Moyen-élevé (utilisation d'eau)
<b>H. Aquaculture - intensive</b>	faible/élevée (dépend du système)	élevée, également indirecte (aliments pour animaux)	faible-élevée, dépend de la pratique/ du système	moyenne	faible	faible	élevé	zones avec un bon accès à l'eau douce et bon terrain pour les étangs ; zones côtières	faible-élevé (dépend du système)	faible-élevé (dépend du système)
<b>I. Agriculture intégrée</b>	faible	faible, essentiellement agri. biologique	faible-moyenne, dépend de la pratique	faible	faible	élevée	faible	mondiale	faible	faible

Sources : FAO (2011a; 2011b); Gaudet et al. (2018) ; IPBES (2018); Wood & van Halsema (2008)

## Auteurs

Hugh Robertson, Department of Conservation, Nouvelle-Zélande ; Anne van Dam, IHE Delft, Pays-Bas ; Marlos de Souza, FAO, Italie ; Priyanie Amerasinghe, IWMI, Sri Lanka ; Max Finlayson, Charles Sturt University, Australie ; Ritesh Kumar, Wetlands International, Inde ; David Stroud, Royaume-Uni

## Citation

Convention sur les zones humides. (2022) Note d'information n° 13 : Zones humides et agriculture : effets des pratiques agricoles et pistes pour la durabilité. Gland, Suisse : Le Secrétariat de la Convention sur les zones humides.

## Références

Convention sur les zones humides. (2022) Note d'orientation n° 6 : Transformer l'agriculture pour protéger les populations et les zones humides. Gland, Suisse : Le Secrétariat de la Convention sur les zones humides.

AQUASTAT (2022) AQUASTAT Système d'information mondial de la FAO sur l'eau et l'agriculture. FAO, Rome. URL : <https://www.fao.org/aquastat/fr/> (données consultées en avril 2022)

Barchiesi, S., Davies, P. E., Kulindwa, K.A.A., Lei, G. & Martínez Ríos del Río, L. (2018). Implementing environmental flows with benefits for society and different wetland ecosystems in river systems. Note d'orientation Ramsar n° 4. Gland, Suisse : Secrétariat de la Convention de Ramsar.

CDB (2014). Perspectives mondiales de la diversité biologique 4. Convention sur la diversité biologique, Montréal, Canada.

CGIAR (2021) CGIAR 2030 Research and Innovation Strategy: Transforming food, land, and water systems in a climate crisis. Consultative Group for International Agricultural Research, France.

Convention de Ramsar sur les zones humides (2018) Perspectives mondiales des zones humides : l'état des zones humides et de leurs services à l'humanité. Gland, Suisse : Secrétariat de la Convention de Ramsar.

Darrah SE *et al.* (2019). Improvements to the Wetland Extent Trends (WET) index as a tool for monitoring natural and human-made wetlands. *Ecological Indicators* 99: 294-298.

Davidson, N. C. (2014). How much wetland has the world lost? Long-term and recent trends in global wetland area. *Marine and Freshwater Research* 65: 934-941.

Davidson, N.C. and Finlayson, C.M. (2018) Extent, regional distribution and changes in area of different classes of wetland. *Marine and Freshwater Research*, 69: 1525-1533.

De Groot, R., Brander, L., van der Ploeg, S., Costanza, R., Bernard, F., *et al.* (2012) Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units. *Ecosystem Services* 1: 50-61.

FAO (1988) Report of the FAO Council, 94th Session, 1988. FAO, Rome.

FAO (2011) The state of the world's land and water resources for food and agriculture (SOLAW) - Managing systems at risk. FAO, Rome and Earthscan, London.

FAO (2014) Construire une vision commune pour une alimentation et une agriculture durables : principes et approches

FAO (2018a) Transformer l'alimentation et l'agriculture afin de réaliser les ODD : 20 mesures interconnectées pour orienter les décideurs. FAO, Rome

FAO (2018b) Les 10 éléments de l'agroécologie : Guider la transition vers des systèmes alimentaires et agricoles durables. FAO, Rome, Italie

FAO (2019) The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture, J. Bélanger & D. Pilling (eds.). FAO, Rome. 572 pp.

FAO (2020) La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2020. Relever le défi de l'eau dans l'agriculture. Rome. <https://doi.org/10.4060/cb1447fr>

FAO/ITPS (2015) Status of the World's Soil Resources (SWSR) Main Report. FAO and Intergovernmental Technical Panel on Soils, Rome

FAO/IWMI (2018) More people, more food, worse water? A global review of water pollution from agriculture (ed. by Mateo-Sagasta J., Marjani Zadeh, S. Turrall, H.). Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome; and International Water Management Institute/CGIAR Water Land and Ecosystems research program, Colombo.

FAOSTAT (2022) FAOSTAT Données de l'alimentation et de l'agriculture. FAO, Rome. URL : <https://www.fao.org/faostat/fr/> (données consultées en avril 2022)

Falkenmark *et al.* (2007). Agriculture, water, and ecosystems: avoiding the costs of going too far (No. 612-2016-40560).

GIEC (2014) Changements climatiques 2014 : Rapport de synthèse. Contribution des Groupes de travail I, II et III au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Sous la direction de l'équipe de rédaction principale, R.K. Pachauri et L.A. Meyer]. GIEC, Genève, Suisse, 161 p.

Gramlich, A., Stoll, S., Stamm, C., Walter, T., & Prasuhn, V. (2018). Effects of artificial land drainage on hydrology, nutrient and pesticide fluxes from agricultural fields—A review. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 266, 84-99.

GRFC (2019) Global Report on Food Crises: Joint Analysis for Better Decisions.

IPBES (2019) Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (M. G. S. Díaz, J. Settele, E. S. Brondizio E.S., H. T. Ngo, S. M. S. J. Agard, A. Arneeth, P. Balvanera, K. A. Brauman, S. H. M. Butchart, K. M. A. Chan, L. A. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, Y. J. S. G. F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A. Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razaqzaque, B. Reyers, R. Roy Chowdhury, and C. N. Z. (eds. I. J. Visseren-Hamakers, K. J. Willis, Eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany.

IPCC (2019) Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems

Lal, R. (2020) Regenerative agriculture for food and climate. *Journal of soil and water conservation*, 75: 123A-124A.

Leifeld, J., Wüst-Galley, C. and Page, S. (2019). Intact and managed peatland soils as a source and sink of GHGs from 1850 to 2100 *Nat. Clim. Change* 9 945/7

Lowder SK, Scoet J, Raney T. (2016). The number, size, and distribution of farms, smallholder farms, and family farms worldwide. *World Development* 87: 16-29.

Mao, D., Luo, L., Wang, Z., Wilson, M.C., Zeng, Y., Wu, B. and Wu, J., (2018). Conversions between natural wetlands and farmland in China: A multiscale geospatial analysis. *Science of the Total Environment* 634: 550-560.

Millennium Ecosystem Assessment 2005. Ecosystems and human well-being: wetlands and water synthesis. World Resources Institute, Washington, DC.

Miralles-Wilhelm, F. (2021). Nature-based solutions in agriculture – Sustainable management and conservation of land, water, and biodiversity. FAO and The Nature Conservancy, Virginia.

Moomaw WR, Chmura GL, Davies GT, Finlayson CM, Middleton BA, Perry JE, Roulet N & Sutton-Grier AE 2018. Wetlands in a Changing Climate: Science, Policy and Management. *Wetlands* 38, 183-205.

Montgomery D (2007). Soil erosion and agricultural sustainability. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104: 13268-13272.

Patino, J.E. and Estupinan-Suarez, L.M., 2016. Hotspots of wetland area loss in Colombia. *Wetlands* 36: 935-943.

RSIS (2019)

Robertson, H.A., Ausseil, A.G., Rance, B., Betts, H. and Pomeroy, E., 2019. Loss of wetlands since 1990 in Southland, New Zealand. *New Zealand Journal of Ecology* 43: 1-9.

Schultz, B., Thatte, C.D. and Labhsetwar, V.K., (2005). Irrigation and drainage. Main contributors to global food production. *Irrigation and Drainage* 54: 263-278.

UNCCD (2017) Regards et perspectives sur les terres du monde, version révisée de la première édition. <https://doi.org/10.1017/9781107051100>

UN (2019). World Population Prospects 2019: Highlights (ST/ESA/SER.A/423). United Nations, Department of Economic and Social Affairs

UN Water (2018) Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2018 : les solutions fondées sur la nature pour la gestion de l'eau.

van Dam A, *et al.* (2021) Wetlands and sustainable agriculture. Report prepared for the Ramsar Convention Secretariat. IHE Delft Institute for Water Education, Delft, The Netherlands.

Verhoeven JT, Arheimer B, Yin C, Hefting MM (2006). Regional and global concerns over wetlands and water quality. *Trends in Ecology & Evolution*, 21: 96-103.

Verhoeven JT, Setter TL (2010). Agricultural use of wetlands: opportunities and limitations. *Annals of Botany* 105: 155-163.

Wood, A., van Halsema, G.E. (2008) Scoping agriculture – wetland interactions. In FAO Water Reports. <https://doi.org/10.1016/j.bioccon.2015.04.016>

Wu, W., Ma, B. (2015) Integrated nutrient management (INM) for sustaining crop productivity and reducing environmental impact: A review. *Science of the Total Environment*, 512: 415-427.

Les opinions et appellations figurant dans la présente publication sont celles de ses auteurs et ne représentent pas les opinions officiellement adoptées par les parties à la Convention de Ramsar ou son Secrétariat.

La reproduction de ce document en tout ou en partie, sous quelque forme que ce soit, à des fins pédagogiques ou non lucratives est autorisée sans accord préalable des détenteurs des droits d'auteur, à condition que la source soit dûment citée. Le Secrétariat apprécierait de recevoir une copie de toute publication ou de tout matériel utilisant le présent document comme référence.

Sauf mention contraire, ce travail est protégé par une licence Creative Commons Paternité, pas d'utilisation commerciale, pas d'œuvres dérivées.



Les Notes d'information Ramsar sont publiées par le Secrétariat de la Convention sur les zones humides en anglais, français et espagnol (les langues officielles de la Convention) sous forme électronique et sont aussi imprimées si nécessaire. Vous pouvez télécharger les Notes d'information à l'adresse : <https://www.ramsar.org/fr/resources/notes-d-information>.

Vous trouverez des informations sur le Groupe d'évaluation scientifique et technique (GEST) à l'adresse : <http://www.ramsar.org/fr/a-propos/le-groupe-devaluation-scientifique-et-technique>.

Pour d'autres informations sur les Notes d'information Ramsar ou pour des informations sur les moyens de correspondre avec leurs auteurs, veuillez contacter le Secrétariat de la Convention sur les zones humides à l'adresse : [stip@ramsar.org](mailto:stip@ramsar.org).

Publié par le Secrétariat de la Convention sur les zones humides.  
© 2021 Le Secrétariat de la Convention sur les zones humides

## La Convention sur les zones humides



La Convention sur les zones humides, est un traité intergouvernemental qui sert de cadre pour l'action nationale et la coopération internationale en faveur de la conservation et de l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources.