

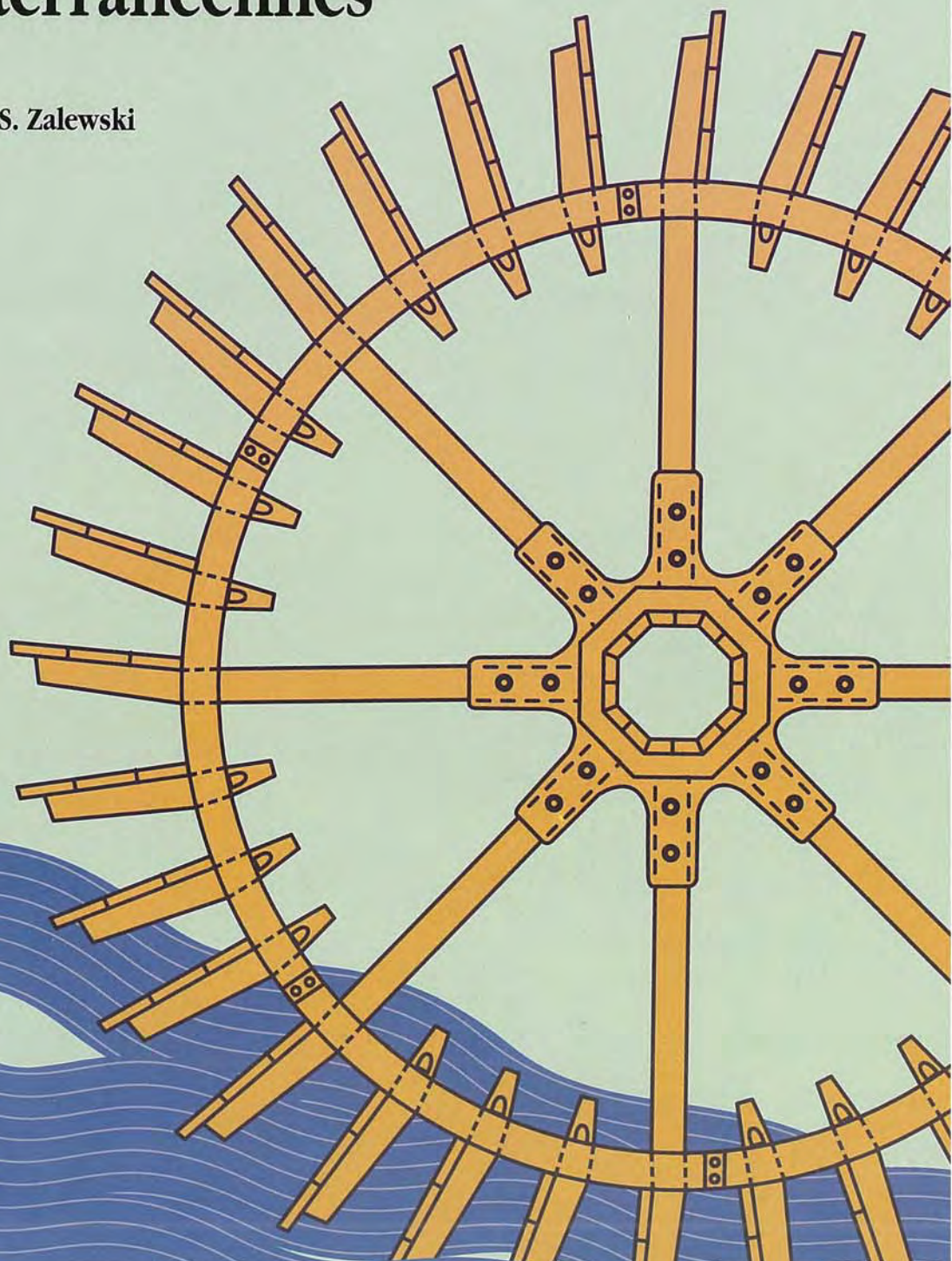


Conservation des zones humides méditerranéennes

MedWet

Fonctions et Valeurs des zones humides méditerranéennes

J. Skinner & S. Zalewski



la Tour du Valat tient à remercier
tous ceux qui ont collaboré à l'élaboration de cette publication

Production et graphisme : ECODESIGN
© 1995 Agence BIOS pour les photos, sauf page 20 : agence Explorer, G. Boutin.
Traduction de l'anglais : Christine Sourd et Philippe Duciel.

© 1995 Tour du Valat
Le Sambuc - 13200 Arles - France

Préparé et publié avec le concours financier de la Communauté Européenne.

Droits de traduction et reproduction des textes autorisés pour tous les pays,
avec mention Tour du Valat.

Droits de reproduction des photos réservés pour tous pays.
Une copie ou une reproduction des photos, même partielle,
par quelque procédé que ce soit, constitue une contrefaçon passible des peines
prévues par la loi du 11 mars 1957 sur la protection des droits d'auteurs.

Loi 49.956 du 16.07.1949

ISBN : 2-910368-02-5

MedWet



L'action de MedWet

Le bassin méditerranéen est riche en zones humides présentant de grandes valeurs écologiques, sociales et économiques. Cependant, ces importantes ressources naturelles ont été considérablement dégradées ou détruites, essentiellement au cours du XX^e siècle. Pour arrêter ces pertes, inverser la tendance et assurer une utilisation rationnelle de ces zones humides dans toute la Méditerranée, une action de collaboration concertée à long terme a été développée sous l'appellation « MedWet ».

Un projet préparatoire de trois ans a été lancé fin 1992 par la Commission européenne, la Convention de Ramsar sur les zones humides d'importance internationale, les gouvernements d'Espagne, de France, de Grèce, d'Italie et du Portugal, le Fonds mondial pour la nature (WWF), le Bureau international de recherches sur les oiseaux d'eau et les zones humides, et la Station biologique de la Tour du Valat.

Ce projet se focalise sur la partie du bassin méditerranéen faisant partie de l'Union européenne, avec des activités pilotes entreprises dans d'autres pays tels que le Maroc et la Tunisie. Le financement provient pour les deux tiers de l'Union européenne dans le cadre du programme ACNAT, le complément étant apporté par les autres partenaires eux-mêmes.

Le concept de MedWet et son importance pour l'utilisation rationnelle des zones humides méditerranéennes ont été officiellement reconnus à Kushiro, en juin 1993, lors de la Conférence des parties contractantes à la Convention de Ramsar.

La série des publications MedWet

Les zones humides sont des écosystèmes complexes qui ont de plus en plus besoin d'être gérés de façon à conserver leur grande variété de valeurs et de fonctions. L'objectif de la série de publications MedWet est de mieux faire comprendre les zones humides méditerranéennes et de rendre disponible à leurs gestionnaires une information scientifique et technique pertinente et actualisée.



Jamie Skinner et Sally Zalewski, 1995

Fonctions et valeurs des zones humides méditerranéennes

Tour du Valat, Arles (France), 80 p.

MedWet / Tour du Valat - numéro 2

Titres de la collection :

1. Caractéristiques générales des zones humides méditerranéennes
2. Fonctions et valeurs des zones humides méditerranéennes

Conservation des zones humides méditerranéennes

MedWet



Fonctions et Valeurs

des zones humides méditerranéennes

J. Skinner & S. Zalewski

Numéro 2

Collection éditée par J. Skinner et A. J. Crivelli



Préface

Parmi les rares zones humides méditerranéennes restantes, seule une faible proportion a pu être maintenue dans les conditions initiales. Malgré la forte pression exercée par les organismes de protection de la nature, des importants traités internationaux comme la Convention de Ramsar, des initiatives nationales corroborées par les directives européennes, et un effort sans précédent de la part des organisations non gouvernementales et de nombreux individus, la dégradation s'amplifie et la disparition des zones humides méditerranéennes se poursuit.

De plus en plus de recherches scientifiques confirment ce que nos ancêtres savaient déjà par expérience : les zones humides ont de la valeur. Cependant, les hommes politiques et certains décideurs ont encore du mal à réaliser combien le bon fonctionnement des zones humides, en plus de l'amélioration ou du seul maintien qu'il garantit à la qualité de l'environnement, peut se révéler rentable. De toute évidence, l'opposition traditionnelle se perpétue, tiraillée entre les besoins de l'économie moderne et la nécessaire conservation de la vie sauvage et de ses habitats. Une telle division est à la fois artificielle et préjudiciable au maintien des précieuses ressources naturelles, car les fonctions exercées naturellement par les écosystèmes des zones humides représentent un véritable potentiel économique. La prise de conscience et la compréhension des fonctions et des valeurs des zones humides s'avèrent d'une importance capitale si la société veut relever le défi de les conserver et de les utiliser de façon rationnelle.

Ce document marque une étape préliminaire de sensibilisation aux travaux de la Commission Européenne DG XI.

Les auteurs, présentant des informations scientifiques complexes en un langage clair, s'engagent à transmettre le fruit de leurs recherches à un large public. Il s'agit d'un cap essentiel, si l'on veut que les zones humides méditerranéennes survivent au cours du prochain millénaire.

Professeur Edward Maltby

Directeur de l'Institut Royal Holloway pour la Recherche Environnementale
Président du Comité Scientifique - Programme Zones Humides de l'UICN



Table des matières

Introduction	10
Une richesse entre terre et eau	14
Les zones humides de Méditerranée	17
La disparition des zones humides méditerranéennes	19
Que valent les zones humides ?	22
Les fonctions des zones humides	24
Le cycle hydrologique	26
Recharge et protection des nappes phréatiques	27
La résurgence des nappes phréatiques	29
Fonctions principales de quelques zones humides méditerranéennes	29
Le contrôle des crues	30
Dynamique des deltas et des rivages	32
Rétention de sédiments et de produits toxiques	33
Rétention des nutriments et recyclage	35
Les ressources des zones humides et leur utilisation	36
Tourisme et loisirs	38
Touristes, nature... ou les deux ?	40
Diversité biologique	42

La chasse	45
La pêche	47
Les pêcheries des lagunes côtières	51
Prairies et pâturage	52
L'utilisation de la ressource en eau	54
Le lac Kerkini : un site Ramsar artificiel	56
La valeur culturelle des zones humides en tant que patrimoine	59
Valeur économique et prix des zones humides	60
La valeur marchande de l'utilisation directe	67
L'analyse financière du parc national d'Ichkeul	68
La valeur marchande de l'utilisation indirecte	70
Quelques solutions de remplacement de valeurs des zones humides	71
La valeur d'intégralité ou d'existence	72
Conclusion	74
Glossaire	76
Bibliographie	77



Introduction

Méconnues, tenues pour incultes, les zones humides ont été pendant des siècles reléguées au rang de lieux malsains et stériles, insalubres et dangereux qu'il fallait drainer à la première occasion. Très récemment, le grand public a pris conscience, grâce aux organismes de protection de la nature, que cette crainte était sans fondement. Les zones humides ne se limitent pas à de magnifiques lieux d'agrément où des millions de personnes peuvent s'adonner aux joies de multiples loisirs, elles comptent aussi et surtout parmi les écosystèmes les plus productifs du monde.

Les zones humides sont des étendues naturelles où l'eau joue un rôle dominant pendant au moins une partie de l'année. Les marais, marécages, ruisseaux, rivières, lacs, mares, prairies humides, estuaires, vasières et même certaines étendues peu profondes de la mer, s'inscrivent dans cette définition.

Les scientifiques et les partisans de la protection de l'environnement connaissent depuis longtemps l'importance des zones humides. Certaines peuvent produire près de huit fois plus de matière végétale qu'un champ de blé de production moyenne, tandis que d'autres entretiennent des pêcheries opulentes. Les zones humides maintiennent le niveau des nappes phréatiques qui fournissent l'eau indispensable à la consommation domestique, agricole ou industrielle. Elles jouent un rôle essentiel dans le contrôle des crues en absorbant les pluies abondantes, réduisant ainsi les risques d'inondations en aval. En stabilisant le sol et les sédiments des rives, elles consolident les rivages des lacs, des rivières et des mers. Elles produisent du bois et permettent le pâturage. En absorbant les nutriments, tels que l'azote et le phosphore, les zones humides jouent un rôle épurateur et améliorent la qualité de l'eau. Elles peuvent réduire l'eutrophisation, évitant ainsi la construction d'usines d'épuration coûteuses. Toutefois, une zone humide prise individuellement, n'assure pas forcément toutes ces fonctions, ou toutes au même degré.

Les zones humides accueillent également des populations de plantes et d'animaux, en particulier des oiseaux d'eau, contribuant largement au maintien de la diversité biologique.

Selon la Convention de Ramsar, les zones humides sont définies comme : « (...) 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'eaux marines dont la profondeur à marée basse n'excède pas 6 mètres ».

Il y a plus de 5000 ans, les civilisations étaient indépendantes les unes des autres. La fertilité des plaines alluviales le long du Nil, du Tigre et de l'Euphrate, de l'Indus et de l'Hwang Ho, fut l'un des facteurs qui contribua à la richesse de l'ancienne Egypte et de la Mésopotamie, de l'Inde et de la Chine.

Le delta de l'Ebre près de Barcelone est l'une des plus importantes zones humides d'Espagne.

Liste des sites Ramsar



ALGERIE			37	Valli del Mincio	1 081 ha
1	B	Lac Oubeira	38	Torbiere d'Iseo	324 ha
2	B	Lac Tonga	39	Palude Brabbia	459 ha
CROATIE			40	Palude di Ostiglia	123 ha
1		Delta Neretve	41	Biviere di Gela	256 ha
EGYPTE			42	Laguna di Venezia : Valle Averte	200 ha
1		Lake Bardawil	43	Vendicari	1 450 ha
2		Lake Burullus	44	Isole Boscone	201 ha
FRANCE			45	Bacino dell'Angitola	875 ha
1		Camargue	46	Palude della Diaccia Botrona	2 500 ha
2		Biguglia	MALTE		
GRECE			1	Ghadira	11 ha
1		Evros Delta	MAROC		
2		Lake Vistonis and Porto Lagos Lagoons	1	Merja Zerga	3 500 ha
3		Lake Mitrikou & adjoining lagoons	2	Merja Sidi Boughaba	200 ha
4		Nestos Delta and Gumburnou Lagoon	3	Lac d'Afennourir	380 ha
5		Lakes Volvi and Langada (Koronia)	4	Baie de Khnifiss	6 500 ha
6		Kerkini reservoir	PORTUGAL		
7		Axios, Loudias and Aliakmon Delta	1	Estuário do Tejo	14 563 ha
8		Lake Mikri Prespa	2	Ria Formosa	16 000 ha
9		Amvrakikos Gulf	SLOVENIE		
10		Messolonghi Lagoons	1	Secoveljske soline (Secovlje salt pans)	650 ha
11		Kotychi Lagoon	ESPAGNE		
ITALIE			1	Doñana	50 720 ha
1		Pian di Spagna - Lago di Mezzola	2	Las Tablas de Daimiel	1 928 ha
2		Vincheto di Cellarda	3	Laguna de Fuente de Piedra	1 364 ha
3	E	Sacca di Bellóchio	4	Lagunas de Cádiz (Laguna de Medina y Laguna Salada)	158 ha
4	E	Valle Santa	5	Lagunas del sur de Córdoba (Zofar, Rincón y Amarga)	86 ha
5	E	Punte Alberete	6	Marismas del Odiel	7 185 ha
6		Palude di Colfiorito	7	Salinas del Cabo de Gata	300 ha
7		Palude di Bolgheri	8	S'Albufera de Mallorca	1 700 ha
8		Laguna di Orbetello	9	Laguna de la Vega (o del Pueblo)	34 ha
9		Lago di Burano	10	Laguna de Villafila	2 854 ha
10		Lago di Nazzano	11	Albufera de Valencia	21 000 ha
11	C	Lago di Fogliano	12	A Pantano de El Hondo	2 387 ha
12	C	Lago dei Monaci	13	A Lagunas de la Mata y Torrevieja	3 700 ha
13	C	Lago di Caprolace	14	A Salinas de Santa Pola	2 496 ha
14	C	Lago di Sabaudia	15	Prat de Cabanes - Torreblanca	812 ha
15		Lago di Barrea	16	Aiguamolls de l'Emporda	4 784 ha
16	D	Stagno di s'Ena Arrubia	17	Delta del Ebro	7 736 ha
17		Stagno di Molentargius	18	Laguna de Manjavacas	231 ha
18		Stagno di Cagliari	19	Lagunas de Alcázar de San Juan	160 ha
19		Le Cesine	20	Laguna del Prado	52 ha
20		Valle Cavanata	21	Embalse de Orellana	5 500 ha
21	D	Stagno di Cábras	22	Salinas de Ibiza y Formentera	550 ha
22	D	Stagno di Corru S'Ittiri, Stagni di San Giovanni e Marceddi	23	Laguna de Chiprana	162 ha
23	D	Stagno di Pauli Maiori	24	Laguna de Gallocanta	6 720 ha
24	E	Valle Campotto e Bassarone	25	Embalses de Cordobilla y Malpasillo	1 972 ha
25		Laguna di Marano : Foci dello Stella	26	Albufera de Adra	75 ha
26		Saline di Margherita di Savoia	27	Mar Menor	14 933 ha
27		Lago di Tovel	28	Marjal de Pego-Oliva	1 290 ha
28		Torre Guaceto	TUNISIE		
29	E	Valle di Gorino	1	Ichkeul	12 600 ha
30	E	Valle Bertuzzi	TURQUIE		
31	E	Valli residue del comprensorio di Comacchi I	1	Göksu Deltasi	8 650 ha
32	E	Piallassa della Baiona e Riseiga	2	Burdur Gölü	12 600 ha
33	E	Ortazzo e Ortazzino	3	Kus Gölü	10 200 ha
34	E	Saline di Cervia			
35	D	Stagno di Sale Porcus			
36	D	Stagno di Mistras			



Une richesse entre terre et eau

Les zones humides de toutes sortes couvrent environ 6 pour cent de la surface de la Terre. Elles se rencontrent partout, sous tous les climats, dans tous les pays, de la toundra arctique à la mangrove des tropiques. Dans la région méditerranéenne, les étendues humides les plus communes sont les marais temporaires, les lacs, les réservoirs, les cours d'eau, les deltas et les lagunes.

Autant que l'aspect scientifique, culturel et touristique, l'enjeu économique des zones humides est maintenant généralement reconnu. Pourtant, de nombreuses zones humides sont irrémédiablement perdues, davantage encore sont drainées pour satisfaire aux besoins de l'agriculture ou pour répondre à des programmes de développement. La présence de moustiques, vecteurs du paludisme en Méditerranée, a depuis les Romains justifié le drainage.

Nous assistons cependant à une lente modification des comportements. Bien que le rythme de destruction ait diminué, drainage, comblement et canalisation constituent des menaces constantes. Selon certaines estimations, la moitié des zones humides de la planète a déjà été détruite. Certaines régions de Méditerranée ont perdu plus de 60 pour cent de leurs zones humides au cours du XX^e siècle.

Les roselières sont
présentes dans
l'ensemble du bassin
méditerranéen.

La Convention de Ramsar

La reconnaissance de l'importance des zones humides a donné lieu, en 1971, à une conférence dans la ville iranienne de Ramsar. C'est ici que l'un des premiers traités internationaux de protection de l'environnement a été signé : la Convention sur les Zones Humides d'Importance Internationale.

Les pays signataires ont pris l'engagement d'inscrire leurs Zones Humides d'Importance Internationale sur une liste dite « des sites Ramsar » et, plus généralement, de protéger et conserver les zones humides.

Les actions principales des parties contractantes à la convention de Ramsar sont :

- 1.** Inscrire les sites sur la Liste des Zones Humides d'Importance Internationale. Utiliser des critères objectifs pour formuler et mettre en œuvre des plans d'action destinés à promouvoir la conservation des sites inscrits. Informer le Bureau Ramsar de tout changement dans leur caractère écologique et compenser toute perte de zone humide.
- 2.** Formuler et mettre en œuvre des plans d'action destinés à promouvoir l'utilisation rigoureuse des zones humides. Réaliser des études d'impact avant toute transformation de zones humides. Entreprendre un inventaire national des zones humides.
- 3.** Etablir des réserves naturelles dans les zones humides. Disposer de budgets suffisants pour leur conservation. Accroître les populations d'oiseaux d'eau, par une gestion optimale des zones humides.
- 4.** Former du personnel compétent dans la recherche, la gestion et l'entretien des zones humides.
- 5.** Promouvoir la conservation des zones humides en combinant des politiques nationales à long terme, avec des actions internationales coordonnées. Consulter les autres parties contractantes sur l'application des obligations découlant de la Convention, notamment lorsque des zones humides ou des systèmes aquatiques sont partagés.
- 6.** Promouvoir la conservation des zones humides en association avec les agences d'aide au développement.
- 7.** Encourager la recherche et l'échange de données.

En 1994, 14 pays méditerranéens ont désigné 97 zones humides, dites « sites Ramsar », couvrant 544 431 hectares de la région méditerranéenne.



S. Zalewski/ BIOS

Les zones humides de Méditerranée

Dans le bassin méditerranéen, la plupart des zones humides sont principalement côtières et situées à faible altitude. Un grand nombre de deltas de fleuves méditerranéens sont bien connus : la Camargue à l'embouchure du Rhône (France), le delta du Pô (Italie), le delta de l'Èbre (Espagne), le delta commun des rivières Axios, Aliakmon et Loudias, près de Thessalonique (Grèce), le delta du Nestos (au nord-ouest de la Grèce), le delta de l'Evros (à la frontière entre la Grèce et la Turquie), le delta du Menderes (Turquie occidentale), le delta de la Medjerda (Tunisie) et, bien sûr, le plus important, le delta du Nil (Égypte).

Les zones humides se rencontrent là où mer et terre se mêlent. Elles font partie des écosystèmes les plus fertiles de notre planète et se rencontrent dans toutes les zones climatiques de la terre. Elles offrent un habitat à d'innombrables espèces de plantes et d'animaux. Il existe plus de 30 sortes de zones humides, leur point commun étant leur dépendance vis-à-vis de l'eau. Les zones humides sont alimentées par les fleuves, les lacs, les nappes phréatiques, les océans, la pluie et la neige.

De hautes montagnes s'élèvent autour du bassin méditerranéen. Au nord se trouvent les Alpes, les Alpes Dinariques de l'ex-Yougoslavie, les monts du Pinde en Grèce et les monts du Taurus en Turquie. Au sud-ouest, se trouvent les montagnes de l'Atlas avec leurs hauts plateaux vers le sud, en particulier en Algérie. Le taux élevé d'érosion dans toutes les montagnes entourant la Méditerranée, entraîne un fort transport de sédiments, par les fleuves, jusqu'à la côte. Ce phénomène, auquel s'ajoute la faible amplitude des marées, a créé une mosaïque complexe de deltas et de zones humides côtières, constamment alimentées en flux de sédiments provenant des montagnes. Cette action peut être extrêmement rapide. Près des fameuses ruines romaines d'Ampurias (Catalogne), la présence d'une lagune de plus de 2 000 hectares était attestée sur les cartes jusqu'au XVII^e siècle. Elle a, depuis, été complètement comblée par des sédiments ; cette lagune est maintenant une terre agricole. D'anciens sites côtiers anatoliens, comme Priene, Milet ou Ephèse sont maintenant à plus de 10 kilomètres à l'intérieur des terres, parce que le delta s'est étendu vers la mer.

L'impact de l'homme sur les deltas du bassin méditerranéen a modifié les zones humides naturelles, créant des complexes de lagunes, marais, lacs, marais temporaires, chenaux, cultures irriguées et zones côtières peu profondes. Mais ce sont les éléments naturels du cycle hydrologique, les précipitations et l'évapotranspiration, qui influencent le plus ces zones humides, puisque ces éléments déterminent la quantité d'eau disponible au cours de l'année.

Le climat méditerranéen est tempéré et humide en hiver, avec d'abondantes pluies, suivi par quelques mois d'été chauds et secs, à l'ensoleillement maximal. La bande côtière méditerranéenne allant du Maroc à la Tunisie, et quelques secteurs du sud de la Turquie, enregistrent une pluviométrie moyenne de 500 à 1 000 millimètres.



Les orages estivaux, comme ici en Corse, provoquent des crues soudaines et violentes qui emportent le sol des régions montagneuses vers les plaines côtières.

J.J. Alcalay/BIOS

La côte d'Afrique du nord, du centre de la Tunisie au sud d'Israël, et les terres jusqu'en Jordanie, sont les plus sèches de la région avec une pluviométrie annuelle inférieure ou égale à 250 millimètres. Les précipitations, irrégulières au cours de l'année, varient de façon importante d'une année à l'autre, surtout au sud de la Méditerranée. Les orages peuvent être violents et provoquer en quelques heures des crues subites qui entraînent avec elles la terre arable. En 1981, à Larnaka (Chypre), les 192 millimètres de pluie, tombés en seulement quatre heures, ont engendré une érosion 25 fois supérieure à celle de l'ensemble de l'année précédente.

Le taux très élevé d'évaporation (qui peut dépasser deux mètres par an), auquel est soumise la Méditerranée, mer presque fermée, n'est pas totalement compensée par l'apport des pluies et des fleuves. C'est la raison de sa salinité relativement élevée : 35 grammes par litre, comparée à celle de l'Atlantique : 33 grammes par litre. Son niveau est maintenu par un courant provenant de l'océan Atlantique entrant par le détroit de Gibraltar.

En raison de sa petite taille, la mer Méditerranée n'a pratiquement pas de marées. Seuls deux endroits en ont, l'un se trouve dans le golfe de Gabès (Tunisie), l'autre au nord de l'Adriatique. L'amplitude intertidale maximale se situe autour de 100 à 150 centimètres pour le premier de ces sites et de 20 à 30 centimètres pour le second. Aussi, la dynamique des niveaux d'eau et des zones humides est-elle plus influencée par les tempêtes et la direction du vent que par le cycle des marées. Les tempêtes d'hiver peuvent rompre les cordons littoraux qui séparent la lagune de la mer, augmentant d'un coup la salinité de la lagune.

La disparition des zones humides méditerranéennes

Depuis la préhistoire, l'homme s'est installé près de l'eau pour pêcher ou cultiver les sols riches des zones humides. De puissantes civilisations ont été fondées sur des zones humides et, encore aujourd'hui, des millions de personnes en dépendent. De nombreuses zones humides, situées dans les pays en voie de développement et dans les régions fertiles des pays industrialisés, ont conservé un large éventail de leurs fonctions naturelles sur lesquelles reposent toujours les communautés rurales.

Les zones humides fournissent un éventail de biens et de services dont l'utilisation rationnelle assure leur conservation à long terme. La Convention de Ramsar a adopté la définition suivante : « L'utilisation rationnelle des zones humides est leur utilisation durable au bénéfice de l'humanité, d'une manière compatible avec le maintien des propriétés naturelles de l'écosystème ».

En dépit des recherches établissant indubitablement les fonctions chimiques, biologiques et physiques des zones humides, qui fournissent à la société des biens et des services précieux, leur destruction se poursuit. En outre, leur conservation est le plus souvent motivée par des intérêts traditionnels de protection de la nature plutôt que par la potentialité de leur valeur économique. Contrairement à ce qui a pu être constaté aux Etats-Unis, les méthodes d'estimation des fonctions et valeurs n'ont pas encore été établies pour les zones humides méditerranéennes.

Une importante proportion de zones humides européennes a déjà été drainée ou convertie en terres agricoles, à l'industrie ou aux activités de loisirs. Parmi les zones humides sauvegardées, de nombreuses sont toujours menacées par la pollution, l'exploitation de l'eau, l'eutrophisation et la sédimentation.

La disparition des zones humides grecques

La surface totale des terres irriguées en Grèce est passée de 178 000 hectares en 1929, à 1 200 000 hectares aujourd'hui, soit 32 pour cent des terres cultivées. Parallèlement, les besoins en eau ont explosé pour alimenter l'industrie, la consommation domestique, le tourisme, l'élevage, l'aquaculture et la production d'énergie. La mise en valeur des terres par le drainage

des zones humides s'est étendue partout dans le pays. En cinq années seulement, de 1960 à 1964, 24 600 hectares de zones humides ont été détruits, 120 000 hectares ont été drainés, tandis que sur 108 000 hectares des protections contre les crues ont été réalisées. Rien que dans la province de Macédoine, 62 pour cent des zones humides ont été détruits au cours de ce siècle.

Les besoins croissants de l'humanité en terre et en énergie ont détruit d'immenses régions de zones humides. En Italie, sur les 3 millions d'hectares de zones humides qui s'étendaient à l'époque des Romains, il n'en subsiste que 190 000 hectares aujourd'hui. La moitié environ de toutes les zones humides du monde a été transformée en terres agricoles. En Europe, en dépit de l'énorme excédent alimentaire, les zones humides sont toujours détruites en faveur de l'agriculture.

La Tunisie a perdu 28 pour cent de ses zones humides au cours des 100 dernières années. Le bassin versant du fleuve Medjerda a été le plus touché, avec une perte de 84 pour cent de ses zones humides. L'Espagne a perdu plus de 60 pour cent de sa surface de zones humides naturelles, la plupart au cours des quatre dernières décennies.

Depuis les années soixante, la destruction des zones humides n'a eu de cesse. Des aménagements ont tenté, mais en vain, de développer l'économie rurale en modifiant les zones humides et leurs usages, sans tenir compte de leur fragilité et des fonctions naturelles qu'elles remplissent. Trop souvent, et malheureusement, c'est après leur destruction que l'intérêt de leurs ressources naturelles se trouve enfin reconnu.

Les programmes de canalisation des eaux, tel que celui réalisé au Cap Bon, Tunisie, affectent l'hydrologie des systèmes fluviaux et des zones humides.



Donnons à la zone humide de la vallée d'Houlé une seconde vie

Dans les années cinquante, le lac Houlé (Israël) et les terres marécageuses qui l'entouraient ont été drainés pour créer des terres arables et réduire les risques de paludisme et de bilharziose, chroniques dans la région. Le lac et les marais environnants recouvraient autrefois quelque 40 000 hectares au sud de la source du Jourdain.

Bien que le drainage ait épargné une petite partie de marais mise en réserve naturelle, la plupart des espèces locales ont disparu. Les scientifiques de l'Université de Jérusalem craignent que certaines espèces de l'Houlé, telles que le crapaud (*Discoglossus nigriventer*), un poisson (*Acanthobrama bulensis*) et deux libellules endémiques de la zone humide soient aujourd'hui éteintes. L'Houlé est également la plus nordique des stations de marais à Papyrus.

En outre, le drainage de la zone humide n'apporta pas tous les bénéfices escomptés. Le lit du lac donna des récoltes rentables, mais les tourbières et les marais environnants se révélèrent difficiles à cultiver. Les taux excessifs de nitrates présents dans le sol limitèrent le rendement des cultures de blé et de coton. De plus, l'oxydation de la tourbe provoqua des feux souterrains spontanés et la terre commença à s'affaisser, s'effondrant de trois mètres au cours des 35 années qui suivirent le drainage.


La terre devenant stérile, les fermiers des exploitations agricoles de la région cessèrent peu à peu d'y travailler. Année après année, de plus en plus de zones furent laissées en friche, jusqu'à ce que la communauté locale se décide à prendre des mesures appropriées.

En 1992, il fut décidé de restituer ce territoire à sa vocation première de zone humide. Le Jourdain et les sources proches seraient détournés pour réinonder les terres marécageuses. Un nouveau lac de 100 hectares recevrait 12 millions de mètres cubes d'eau, dans l'espoir que ces régions fraîchement inondées attirent de nombreux touristes et génèrent des ressources aux fermiers sévèrement appauvris.

Les écologistes voient dans la réinondation une chance de restauration de l'écosystème originel. De nombreuses espèces vont repeupler la vallée d'Houlé, tandis que d'autres pourront être réintroduites une fois que le système aquatique sera recréé.

Les agences gouvernementales, les communautés locales et les organismes de protection de la nature ont accepté que 800 hectares soient réservés à la conservation de la nature et au tourisme. L'attitude favorable des membres d'un kibboutz voisin est, à cet égard, positive. Bien qu'ils aient perdu quelques-unes de leurs terres cultivées, ils estiment que cette région se révélera propice au tourisme, et assurera la prospérité des communautés locales.

Il s'agit là de la première phase d'un vaste programme de réhabilitation d'un coût global de 25 millions de dollars. Cette expérience montre que le principe fondamental d'une utilisation durable doit être à la base de la gestion des zones humides en tant que parties intégrantes d'un système complexe. Leur utilisation rationnelle les transforme en atout, plutôt qu'en obstacle à un développement durable.



Que valent les zones humides ?

Les zones humides fournissent au monde des ressources naturelles et de nombreux services. Loin d'être une entrave au développement, elles offrent gratuitement des services à la région. La propension à reconnaître la valeur naturelle des zones humides coïncide avec une série d'initiatives politiques associant environnement et développement. Le Sommet de la Terre, qui s'est tenu à Rio en janvier 1992, la mise en place de la politique du « pollueur-payeur », et les tentatives d'aménagement des lois du marché (où la vraie valeur des ressources n'est jamais prise en compte dans le système du libre-échange), sont autant de preuves tangibles qui attestent que la composante environnementale est en cours d'intégration dans l'évaluation économique.

Selon des études américaines, certaines zones humides intactes valent 150 fois plus (approvisionnement en eau, prévention des inondations, réduction des pollutions, loisirs et agrément) que si elles étaient drainées en vue d'une exploitation. Aux Etats-Unis, les Services de la pêche et de la faune estiment que 55 millions de personnes dépensent près de 10 milliards de dollars pour visiter, contempler et photographier les oiseaux d'eau des zones humides. Il est urgent d'entreprendre des études similaires en Méditerranée.

Les économistes et les décideurs commencent à réaliser qu'il est plus sage de laisser les zones humides accomplir leurs fonctions naturelles, plutôt que de drainer la terre pour l'agriculture ou l'urbanisation. Les zones humides approvisionnent la communauté en eau potable, en poissons, en coquillages, etc., et rendent des services inestimables tels que la prévention des inondations et l'épuration de l'eau. Si l'on détruit les zones humides, ces fonctions vitales pour la communauté, que l'on ne peut recréer artificiellement qu'au prix d'innovations techniques onéreuses, disparaîtront.

Afin de convaincre le public de la valeur intrinsèque des zones humides, des études prouvent tout l'intérêt qui consiste à les maintenir. On ne peut réduire les zones humides au seul facteur esthétique du paysage ; des phénomènes invisibles recyclent eau et nutriment en permanence. Rien n'est statique. Des plantes poussent et meurent ; l'eau coule constamment vers l'aval, à travers le sol et les roches ou vers les rivières et les fleuves. Ce n'est que lorsqu'une zone humide s'assèche soudain en été que le phénomène d'évaporation devient apparent, ou – pendant les périodes de fortes pluies et d'inondations – que le réel impact des barrages et du drainage (ou de leur absence) apparaît évident.

Le succès de la mise en valeur des zones humides est classiquement mesuré par l'analyse des coûts/bénéfices, les lois du marché et l'économie dictant l'utilisation des ressources.

Mais la valeur des zones humides n'est pas estimée, sauf lorsque l'eau est vendue au consommateur. Extraite d'une rivière ou d'une nappe aquifère, on considère que l'eau est sans valeur, comme si l'eau détournée n'allait pas manquer ailleurs.

Une richesse entre terre et eau



Des pêcheries importantes se rencontrent dans la plupart des zones humides côtières.

D. Simeonidis / BIOS

C'est évidemment faux, puisque dans la rivière, l'eau permet la pêche, la recharge des nappes aquifères, la présence de plaines alluviales, de pâturages, de valeurs paysagères, etc.

Il est grand temps de reconnaître plus largement la valeur naturelle, culturelle et patrimoniale de nos zones humides, en particulier dans les pays méditerranéens les plus riches de la Communauté Européenne. C'est un défi, car s'il est facile de donner une valeur à 3 000 hectares de tournesol, il est beaucoup plus délicat d'estimer celle de 3 000 hectares de zone humide naturelle.

Les approches actuellement développées pour répondre à cet enjeu seront exposées au chapitre « Valeur économique et prix des zones humides ».

Dans le monde entier, la population se trouve directement concernée par la productivité des zones humides. De nombreuses espèces de poissons de mer que l'on trouve dans le commerce sont tributaires, pour partie de leur cycle vital, du bon fonctionnement des zones humides côtières.



Les fonctions des zones humides

Les zones humides sont souvent les derniers endroits où certaines fonctions naturelles persistent ; détruisons-les et les précieux services qu'elles rendent seront perdus. Le fonctionnement d'une zone humide dépend de ses caractéristiques biologiques et physiques, incluant le cycle des éléments, la protection des nappes phréatiques, et leur capacité à retenir les eaux des crues. Une zone humide assure normalement un large éventail de fonctions diverses, même si aucune ne les remplit avec une égale efficacité et que celles qui les détiennent toutes sont rares.

Une zone humide, jouant essentiellement le rôle de « réserve » dans le cycle hydrologique, est liée à d'autres réserves par une chaîne de processus de transferts. L'eau du système global n'est jamais perdue, elle est constamment recyclée. L'eau emmagasinée dans les zones humides reflète le bilan entre les entrées (pluies, rivières, et parfois, nappes phréatiques ou mer) et les sorties (évapotranspiration, rivières, transfert aux nappes phréatiques).

Les mécanismes hydrologiques des zones humides appartenant à un hydrosystème plus large, ne peuvent être compris qu'en relation avec leur bassin versant. Les zones humides sont soumises aux processus qui opèrent en amont du bassin, ou dans une zone de recharge plus élevée

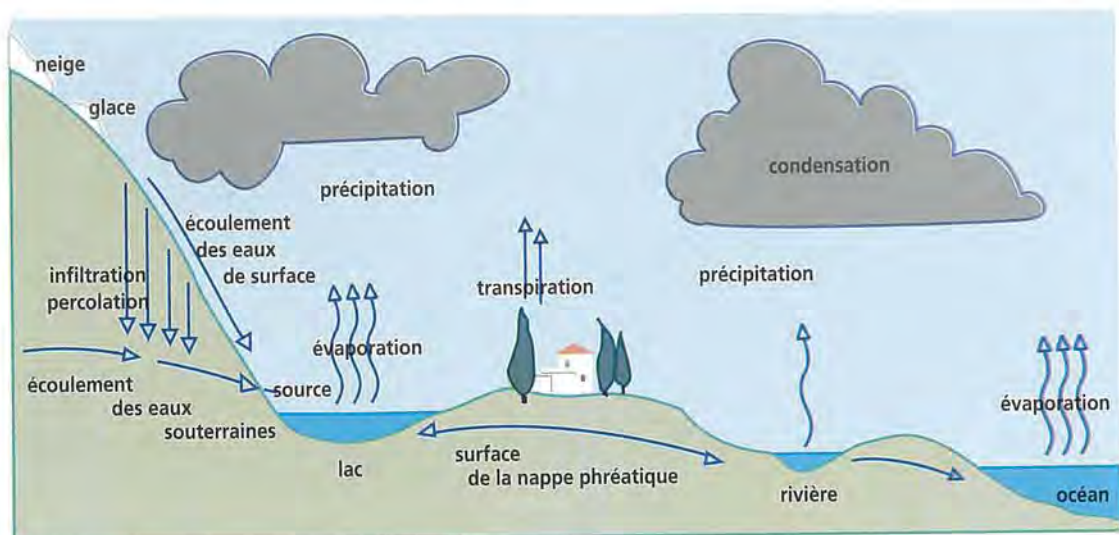
Les zones humides sont formées d'un grand nombre de composants physiques, chimiques et biologiques. Les processus qui les relient permettent aux zones humides d'assurer certaines fonctions, telles que le contrôle des crues, ou de générer des produits comme dans les pêcheries.

Les zones humides côtières constituent l'interface entre écosystèmes terrestres et marins.

Le cycle hydrologique

L'eau se déplace constamment à travers le système des zones humides ; toutefois, si l'on veut une exploitation durable, la quantité d'eau prélevée par l'industrie, l'agriculture ou les besoins domestiques ne doit pas dépasser le taux de remplissage de la nappe aquifère. Des taux élevés d'exploitation dans la plupart des pays débouchent sur une disponibilité future faible voire nulle, comme dans les cas extrêmes d'Israël et de la Libye où le taux d'exploitation dépasse 100 pour cent :

l'extraction dépassant le remplissage, l'eau pourrait être épuisée dans un futur proche. Sur la zone côtière au sud-est de Mesaria (Chypre), le soutirage dans la nappe aquifère atteint 25 à 27 millions de mètres cubes par an, tandis que son taux de renouvellement naturel n'atteint que 14 millions de mètres cubes. Cette surexploitation fait baisser le niveau d'eau, ce qui provoque une infiltration d'eau de mer dans la nappe aquifère.



Source : Todd (1959), *Ground-water Hydrology*, Wiley & Sons, E-U.

quand elles sont contrôlées par une nappe aquifère. Mais en aval, les régions côtières, notamment, sont tributaires des processus de la zone humide pour leur régime hydraulique et la qualité de leur eau.

Sur la zone côtière au sud-est de Mesaria (Chypre), le soutirage dans la nappe aquifère atteint 25 à 27 millions de mètres cubes par an, tandis que son taux de renouvellement naturel n'atteint que 14 millions de mètres cubes. Cette surexploitation fait baisser le niveau d'eau, ce qui provoque une infiltration d'eau de mer dans la nappe aquifère. La solution étudiée pour l'approvisionnement en eau de Limassol, Larnaca, Famagusta et Nicosie, apparaît excessivement coûteuse : elle consisterait à importer, à travers un tunnel long de 15 kilomètres, un surplus d'eau provenant d'autres régions.

Les fonctions des zones humides

Recharge et protection des nappes phréatiques

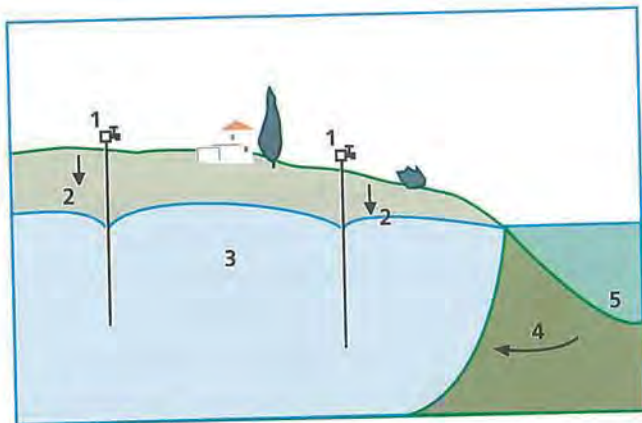
Les zones humides peuvent jouer un rôle important de réapprovisionnement, ou de « recharge » des nappes phréatiques. Cette recharge se produit quand l'eau s'infiltré à travers les couches supérieures du sol vers la nappe aquifère contenue dans les strates inférieures perméables de sol ou de roche. Les couches supérieures de sol retiennent en partie, comme un filtre, les nutriments et les polluants. Ainsi, l'eau de la nappe phréatique, importante pour l'usage domestique et industriel, est-elle souvent plus propre que celle de surface dont elle est provient. Les nappes phréatiques ne restent pas toujours immobiles, elles peuvent se déplacer à travers les roches perméables et remonter à la surface par résurgence.

L'eau peut aussi couler latéralement sous terre, jusqu'à une autre zone humide où la nappe se répandra. Dans ce cas, la recharge d'une zone humide est directement liée à l'infiltration dans une autre. La recharge joue également un rôle important dans la régulation du débit des fleuves. Pendant la saison humide, les eaux des crues remplissent les nappes aquifères. Ces eaux demeurant temporairement stockées sous terre, les risques d'inondations se trouvent ainsi limités en aval. La construction de digues le long des rivières restreint l'expansion des eaux des crues et réduit d'autant la surface du sol où la recharge est possible.

L'écoulement des nappes phréatiques vers la mer prévient également l'incursion de l'eau de mer, responsable de la dégradation des réserves en eau potable et d'irrigation. Les incursions salines dans les nappes phréatiques augmentent dans le delta du Nil, en raison du faible débit du fleuve entravé par le barrage d'Assouan. En Algérie, dans le sud de la France et en Tunisie, les incursions salines dans les nappes phréatiques sont dues à un pompage excessif. En Thessalie, en Grèce, le niveau des nappes phréatiques a baissé de 10 mètres pour les mêmes raisons. Cette utilisation non-durable de la ressource en eau a poussé les ingénieurs à proposer un immense détournement de la rivière Acheloos, de façon à recueillir suffisamment d'eau pour l'irrigation et le réapprovisionnement de l'aquifère.

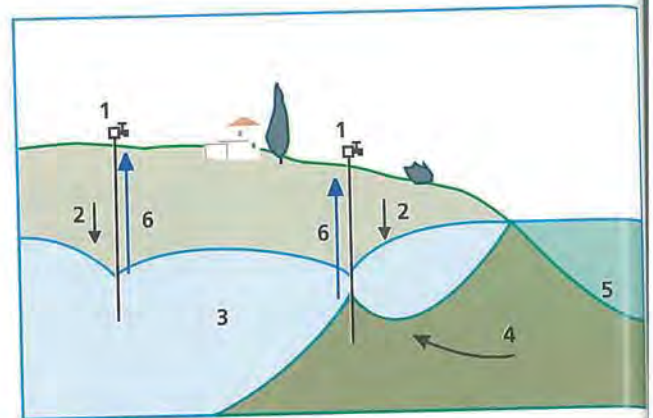
Pour donner une faible idée du volume d'eau retenu par les zones humides elles-mêmes, on estime que dans la région Emilia Romagna (Italie), sur une base des 9 milliards de mètres cube d'eau fournis par les pluies, 49 pour cent se transforment en cours d'eau et rivières, 25 pour cent s'évaporent, 25 pour cent s'infiltrerent dans le sol

Sur les 154 milliards de mètres cubes d'eau extraits du bassin méditerranéen, 72 pour cent (soit 110 milliards de mètres cubes) sont destinés à l'irrigation, 10 pour cent sont affectés aux besoins domestiques et 16 pour cent servent à l'industrie.



INTRUSION D'EAU SALÉE LE LONG D'UNE ZONE CÔTIÈRE, REMPLAÇANT L'EAU DOUCE.

Situation normale.

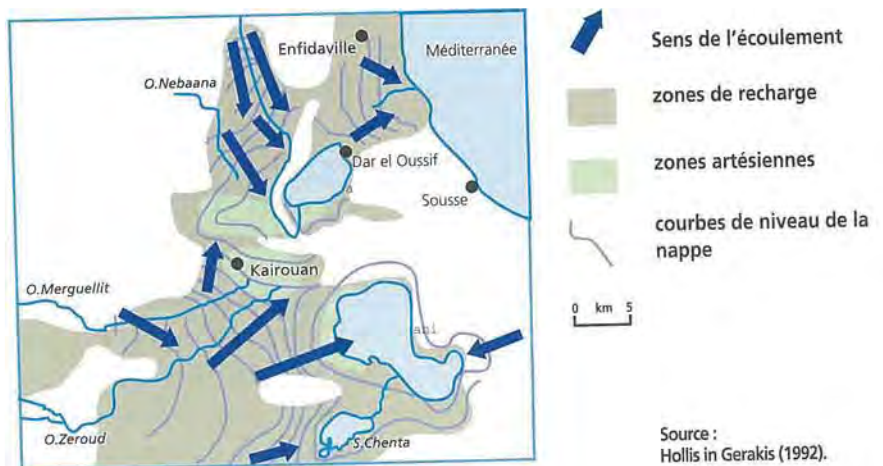


Surexploitation de la nappe par forage et contamination du forage.

- 1 : pompage.
- 2 : infiltration.
- 3 : nappe souterraine d'eau douce.
- 4 : nappe souterraine d'eau salée.
- 5 : fond océanique.
- 6 : pompage excessif.

Source : Miller (1990)

(10 pour cent atteignent l'aquifère profonde) et seul 1 pour cent environ est retenu en surface dans les étangs, le sol et les plantes. En Tunisie centrale, les oueds Zeroud, Merguellil et Nebaana coulant à travers la plaine extensive de Kairouan, rechargent la nappe aquifère pendant les crues. Les oueds s'assèchent ensuite complètement, et l'on puise dans la nappe phréatique pour irriguer. A Kairouan, où elle fournit l'eau potable, la nappe fait surface par la pression artésienne. Sans cette recharge, les puits s'assécheraient.



COURBES DE NIVEAU ET ÉCOULEMENT DE LA NAPPE PHRÉATIQUE DANS LA PLAINE DE KAIROUAN, TUNISIE.

Source : Hollis in Gerakis (1992).

A cause d'un pompage excessif, pour les besoins de l'irrigation, dans la nappe aquifère sous-jacente, la zone humide des Tablas de Daimiel (Espagne) était passée d'un rôle de résurgence, à celui de recharge. La rivière issue de cette résurgence avait perdu beaucoup de son débit car elle s'infiltrait dans la nappe aquifère, au lieu d'être alimentée par elle. Les prélèvements dépassaient de 100 millions de mètres cubes les apports annuels, le niveau de la nappe baissait et l'ensemble de la zone s'asséchait. Des efforts pour restaurer l'équilibre hydrologique de ce site Ramsar sont en cours.

Les fonctions des zones humides

La résurgence des nappes phréatiques

La résurgence des nappes phréatiques se produit quand l'eau, stockée sous terre, réapparaît en surface dans une zone humide. Ce phénomène s'observe principalement sur les terrains de dépressions. La zone humide S'Albufera à Majorque (Espagne) est, en partie, approvisionnée par des sources importantes qui maintiennent cette vaste roselière humide à longueur d'année. A Azraq (Jordanie), deux importantes sources entretenaient la richesse des marais d'eau douce entre les rares apports des oueds voisins. Aujourd'hui, des pompes importants ont presque asséché ces sources.

Les zones humides alimentées par la résurgence de nappes phréatiques comprennent souvent des communautés biologiques stables. Les niveaux d'eau et les températures subissent moins de fluctuations dans les réserves souterraines qu'en surface. Ces zones humides jouent également un rôle important dans le soutien des étiages, pendant les secs mois d'été. Certaines remplissent un rôle double : pendant une partie de l'année, elles sont un lieu de résurgence, pendant une autre un lieu de recharge, ceci en fonction des hausses et des baisses du niveau local des nappes. Elles garantissent ainsi une juste régulation du cycle hydrologique. Dans le sud de la France, les nappes phréatiques de la plaine de Crau alimentent régulièrement les zones humides côtières en eau claire, thermiquement stable, pauvre en nutriments, ce qui favorise la formation de tourbières de communautés de plantes dominées par la molinie bleue (*Molinia caerulea*) et le marisque (*Cladium mariscus*), peu communes dans cette région.

Fonctions principales de quelques zones humides méditerranéennes :

Recharge de nappes phréatiques.....	Garaet Haourai (Tunisie).
Résurgence de nappes phréatiques.....	La Vera (Espagne), Azraq (Jordanie).
Rétention des crues.....	Lac Fetzara (Algérie).
Stabilisation du rivage et réduction de l'érosion.....	Rivière Göksu et son delta (Turquie).
Piégeage de sédiments.....	Sebkhet Kelbia (Tunisie), Delta de l'Axios (Grèce).
Rétention de nutriments/transport.....	Tablas de Daimiel (Espagne).
Habitat pour la pêche.....	Lac Kastoria (Grèce), Lac Kinneret (Israël), Etang de l'Or (France).
Site pour la faune.....	Delta de Göksu (Turquie), Albufera de Valencia (Espagne), Camargue (France).
Loisirs et patrimoine.....	Marais de Mekhada (Algérie), Camargue (France)

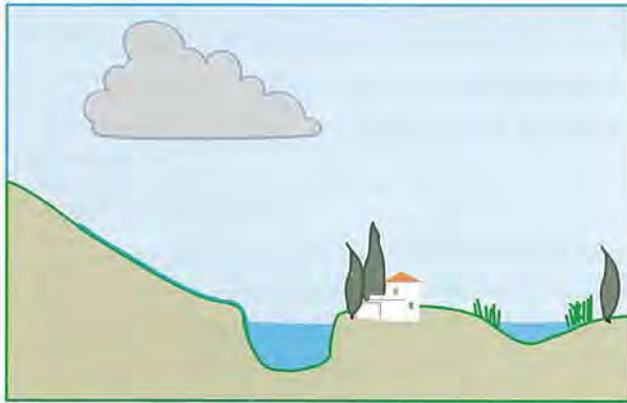


Le contrôle des crues

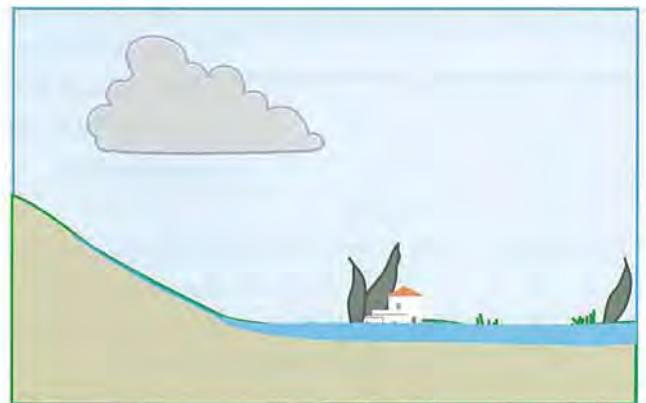
Les zones humides réduisent les inondations de plusieurs façons. Elles stockent, au moins temporairement, les eaux de la crue potentielle, puis les restituent lentement. Lorsqu'elles sont situées en amont, elles écrêtent les crues en empêchant que les eaux venant de plusieurs affluents n'atteignent simultanément la rivière principale.

RÉGULATION DES CRUES.

Le ruissellement remplit les zones humides et les inondations sont limitées.



Avec zones humides



Sans zones humides

Environ un quart des 100 000 km³ de pluies tombant chaque année sur le sol s'écoulent lors d'inondations. Les crues, phénomène régulier des rivières méditerranéennes, ont suscité d'importants travaux de protection coûtant des milliards de dollars. Les zones humides naturelles, là encore, peuvent réduire les dommages occasionnés par les inondations.

Le contrôle des crues est une fonction fondamentale des zones humides. Leur conservation, grâce à leurs propriétés naturelles de stockage, permet d'éviter de recourir à la construction de barrages et de réservoirs coûteux. Conserver cette fonction près des villes est d'autant plus crucial pour la protection des vies et des biens, qu'en raison du développement urbain, de grandes surfaces de terrain sont devenues imperméables. Les routes, les toits et les trottoirs, par exemple, empêchent une infiltration normale dans le sol. Le volume et la vitesse du ruissellement, canalisé par des gouttières et des caniveaux, augmentent et avec eux le risque de crues. Les plaines alluviales des fleuves, réunissant proximité de l'eau, fertilité et facilité de transport et de communication, ont toujours été très attractives pour l'homme. De telles implantations ont nécessité le drainage des zones humides des plaines alluviales et, à leur place, la construction d'installations coûteuses de contrôle des crues. Bien que risqués, de tels investissements contre les crues se poursuivent sur de nombreux sites.

Les politiques passées et présentes ont cherché à contrôler et à maîtriser les principaux fleuves de la région méditerranéenne, sans grande considération pour le fonctionnement global de leurs bassins. Il est techniquement possible pour protéger la plaine alluviale des crues, d'emmagasiner l'eau dans des barrages et d'endiguer les fleuves sur leur cours. Mais chacune de ces infrastructures possède des caractéristiques prédéterminées qui ne lui permettent pas, par exemple, de contenir les crues centennales. De plus, quand cet événement rare se produit, les levées empêchent l'eau de retourner vers la rivière, aggravant ainsi les

Les fonctions des zones humides

dégâts. En outre, de nombreuses personnes voient dans les digues une protection sûre et permanente, et n'hésitent pas, par conséquent, à construire des résidences ou à y cultiver les terres, en particulier lorsqu'il n'y a pas eu d'inondations depuis longtemps. Celles-ci peuvent alors avoir des conséquences économiques, humaines et psychologiques désastreuses.

Le lac de Kelbia, près de Kairouan (Tunisie), se déversait rarement dans la mer, grâce à son énorme capacité de stockage. Depuis 1933, l'importante sédimentation due à une érosion accélérée dans le bassin versant, ainsi que l'érosion du trop-plein du lac, ont réduit cette capacité de deux tiers. Les énormes inondations de la fin des années soixante et du début des années soixante-dix se sont répandues dans le Sebkhet, coupant les routes, les voies de chemin de fer et les communications téléphoniques, tuant de nombreuses personnes et entraînant, à Kairouan, d'importants dégâts.

L'investissement en infrastructures dans les zones à hauts risques n'a pas simplement un coût exorbitant, il entraîne également un risque d'inondation à n'importe quel endroit du système. Ce n'est que très récemment que de nombreux pays ont décidé de ne plus assurer les constructions en zones inondables, ou de les déclarer non-constructibles. Les stratégies à long terme, permettant de gérer durablement les crues et leurs risques, comportent inévitablement à la fois des équipements de contrôle des crues (barrages, digues, etc.) et des plaines alluviales naturelles (zones humides).

L'utilisation rationnelle du lac Fetzara

En 1937, le lac Fetzara (Algérie), niché au sein d'une faible dépression de 13 700 hectares dans la plaine alluviale de l'Oued Seybouse, a été entièrement drainé. Le lac ne jouant plus son rôle de rétention d'eau, au début des années quatre-vingt, d'importantes inondations ont provoqué des dégâts considérables en aval. Depuis lors, la vanne du canal d'écoulement est fermée en hiver pour retenir les eaux d'inondation, le lac étant ainsi recréé. L'eau est ensuite libérée régulièrement, au printemps et en été, pour irriguer les cultures en aval, recréant et restaurant ainsi, par la même

occasion, quelques-uns des autres services de la zone humide, tels que d'appréciables pâturages d'été et des habitats pour les oiseaux d'eau. La gestion hydrologique actuelle du lac Fetzara est une utilisation « rationnelle » des zones humides, telle qu'elle se trouve définie par la Convention de Ramsar. Les décisions, prises pour des raisons principalement économiques de contrôle des crues, de gestion du pâturage et d'approvisionnement en eau pour l'irrigation, ont aussi bénéficié à la conservation de la nature.



Dynamique des deltas et des rivages

Le caractère semi-aride de l'ensemble de la région méditerranéenne, associé aux orages fréquents et à la déforestation des bassins versants, favorise l'érosion des sols dans de nombreux pays. Le transport de la terre arable vers la mer est à la fois avantageux et défavorable. En Tunisie, le taux d'érosion varie de 700 à 6 000 tonnes par km² chaque année.

Il y avait dans les pays du bassin méditerranéen 212 millions d'habitants en 1950. On en prévoit 433 millions en l'an 2000.

Plus de 130 millions de personnes vivent sur la côte. 50 villes côtières ont des populations supérieures à 100 000 habitants. A cela il convient d'ajouter plus de 100 millions de touristes qui visitent la région chaque année. Les pays côtiers investissent beaucoup pour fixer les côtes et les plages qui s'érodent.

L'endiguement de la plupart des fleuves méditerranéens a réduit la quantité d'eau douce et de sédiments précieux qui atteignent le delta. Le volume de sédiments charriés a été réduit de plus de 95 pour cent pour le Nil et l'Èbre, de 75 pour cent pour le Pô et de 50 pour cent pour le Rhône. Ce sont des volumes considérables. Malgré son endiguement, le Rhône transporte encore chaque année 5 millions de tonnes de sédiments vers la mer.

La construction de systèmes d'irrigation et d'un grand nombre de barrages dans le bassin de l'Èbre, au cours de la première moitié du siècle, a provoqué d'importants changements dans le cycle naturel de dépôt des sédiments dans le delta. Autrefois, l'Èbre connaissait toujours de grandes crues, la dernière ayant eu lieu en 1937.

Depuis 1965, l'apport des sédiments au delta a chuté vertigineusement de 4 millions de tonnes par an à moins de 400 000 aujourd'hui. Ces sédiments manquants s'accumulent maintenant dans le système de barrages de Ribarroja-Mequinença. L'accroissement actuel du delta, très faible, est probablement inférieur à l'élévation relative du niveau de la mer. Des études scientifiques évaluent l'affaissement du delta de 3 à 7 millimètres par an. La période de fort accroissement, qui a duré jusque dans les années cinquante, avait probablement empêché une importante érosion du rivage.

On sait depuis longtemps que les barrages limitent le transport des sédiments, mais le coût de la protection des côtes, autrefois réalisée grâce à l'apport de sédiments par les fleuves, n'a jamais été inclus dans le coût des barrages. Il s'agit pourtant d'une conséquence évidente et prévisible de leur construction.

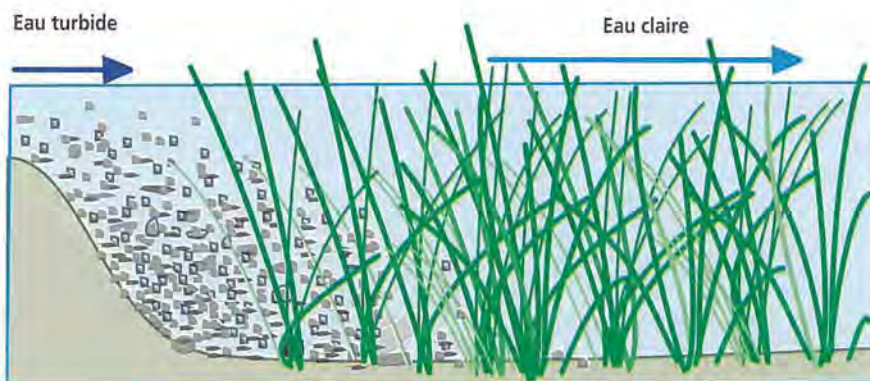
Rétention de sédiments et de produits toxiques

La sédimentation, en les stabilisant, joue un rôle important dans la pérennité des zones humides des côtes méditerranéennes et contrebalance l'érosion des rivages. La végétation des zones humides réduit la vitesse du courant et les sédiments se déposent, car une eau lente transporte moins de matière en suspension. Les sédiments apportés par les fleuves forment des deltas riches et fertiles qui compensent la perte de terres côtières. Mais un excès de sédiments charriés par les fleuves en raison de l'activité humaine (érosion des sols ou destruction de marais voisins jouant le rôle de filtre à sédiments), provoquera le remplissage des lacs et sera préjudiciable à d'autres fonctions naturelles importantes, comme le contrôle des crues.

Depuis plus de 8 000 ans, l'homme a influencé l'écosystème méditerranéen. Là où les arbres ont été coupés ou la pression de pâturage intensifiée, l'érosion s'est rapidement accélérée. La ville ancienne de Troie était placée stratégiquement dans un port naturel, à l'embouchure des Dardanelles. Aujourd'hui, ses ruines surplombent une plaine enserrée de terres. En 1 000 ans seulement, les sédiments provenant du bassin versant déboisé ont coupé Troie de la mer.

Avec la diminution des apports des crues annuelles du Nil, riches en limon, les pêcheries de Méditerranée Orientale ont perdu la source vitale de leur fertilisation. Alors que le delta s'érode de plus de 100 mètres chaque année par endroits, un nouveau delta du Nil, engendré par les 100 millions de mètres cubes déposés annuellement à l'entrée du barrage d'Assouan, est en train de se former à plus de 1 500 kilomètres en amont.

L'abondance de sédiments, résultant des modifications de l'usage des terres dans le bassin versant, peut aussi être considérée comme une source principale de pollution dans de nombreux réseaux hydrographiques. Des charges élevées de sédiments peuvent rapidement envaser rivières et réservoirs, réduire considérablement la durée de vie des installations hydroélectriques et les capacités d'irrigation des réseaux.



PIÉGEAGE DES SÉDIMENTS

Quand l'eau traverse une zone humide, son courant diminue et les sédiments se déposent. Les substances toxiques adsorbées sur les sédiments s'accumulent sur le substrat. Certaines de ces substances seront assimilées par les plantes.

L'eau des nappes phréatiques est toujours extraite de puits traditionnels dans l'ensemble du bassin méditerranéen.

En période de crue, on assiste à un mélange des eaux douces et salées dans les estuaires. Les sédiments se déposent sous la forme d'agglomérats et de bancs. Là où la terre s'affaisse, comme dans le delta du Nil, le dépôt des sédiments est essentiel au maintien des marais côtiers. Là où la végétation est établie, l'accumulation des sédiments est de 2 à 4 millimètres par an, mais sur les vasières nues, elle peut atteindre 45 millimètres par an.

Tous les barrages de Méditerranée se remplissent lentement de sédiments. Au cours du prochain siècle, les capacités de stockage des infrastructures actuelles seront sévèrement réduites. Il n'est pas possible techniquement, ni financièrement de les retirer.



Bien qu'une trop grande concentration de sédiments dans une zone humide puisse affecter ses fonctions biologiques, leur dépôt contribue à maintenir la qualité de l'écosystème en aval (rétention des eaux de crues et échanges avec la nappe phréatique). Les produits toxiques, comme les pesticides ou les métaux lourds, adhèrent souvent aux particules en suspension et se redéposent avec les sédiments. Si les sédiments sont retenus dans une zone humide en amont, cela permet d'allonger la durée de vie des réservoirs et des canaux en aval, réduisant les besoins d'un curage coûteux des sédiments des barrages, des écluses et des usines productrices d'énergie.

Des recherches en Tunisie, montrent que l'espérance de vie de n'importe quel barrage du pays est inférieure à 100 ans, car il y a d'énormes quantités de sédiments liées à l'érosion consécutive à la déforestation. La datation des sédiments du lac Ichkeul a établi que le taux de sédimentation, supérieur à 6 millimètres par an, augmente rapidement à cause de la dégradation des terres et de la canalisation des rivières se jetant directement dans le lac.

Les fonctions des zones humides

Rétention des nutriments et recyclage

L'eutrophisation se produit quand l'eau est riche en nutriments. Elle peut occasionner une croissance excessive d'algues et de phytoplancton qui asphyxient les autres formes de vie en se décomposant.

Sur une quantité totale évaluée à 450 tonnes chaque année, environ 48 pour cent des nitrates qui parviennent dans l'Etang de l'Or (sud de la France), proviennent d'engrais déversés dans le bassin versant et transportés vers la lagune par les nappes phréatiques et les cours d'eau.

L'une des fonctions des zones humides réside dans leur capacité à extraire les nutriments de l'eau qui les irrigue. Ces nutriments, qui proviennent des effluents d'eaux usées ou de l'utilisation d'engrais sur les terres agricoles, posent de plus en plus de problèmes dans une grande partie de la Méditerranée. Ils provoquent l'eutrophisation des eaux intérieures et côtières et contaminent les nappes phréatiques. Quand l'eau traverse les zones humides, et en particulier quand elle interagit avec leurs sols oxygénés, les nitrates et les phosphates sont fixés par les plantes et partiellement recyclés par les bactéries.

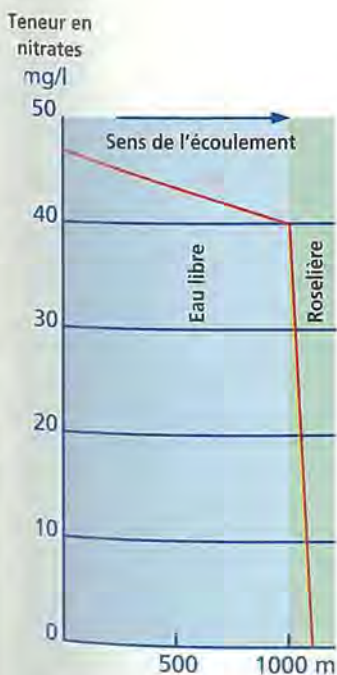
L'usage excessif d'engrais pour la culture maraîchère dans le bassin du Vistre, dans le Gard (France), a été responsable d'une teneur en nitrate de 100 milligrammes par litre, soit le double du taux recommandé pour l'eau potable par les directives de l'Union Européenne.

Bien que les plantes absorbent les nutriments, cela ne suffit pas à assurer leur disparition de la zone humide. Les sols humides, pauvres en oxygène, favorisent la « dénitrification » par l'intermédiaire de certaines bactéries (c'est-à-dire, la transformation de nitrites ou nitrates, en molécules d'azote ou en oxyde gazeux, qui retournent dans l'atmosphère). Ces mécanismes, dépendant de conditions alternées, aérobies et anaérobies (assèchement et inondation), peuvent éliminer 40 à 98 pour cent de l'azote des zones humides.

Le sol des rizières de Camargue (zones humides artificielles) est performant en termes de dénitrification. On a pu estimer que 80 pour cent des engrais azotés, utilisés par les agriculteurs, sont dénitrifiés une semaine après leur épandage. Ce taux de transformation rapide oblige les agriculteurs à déverser des doses plus élevées afin de fournir aux cultures l'azote nécessaire.

Ainsi, les zones humides sont-elles très efficaces pour recycler et absorber l'azote, inactiver et stocker le phosphate. Le phosphate dont l'accumulation est permanente et qui ne peut être recyclé, peut être dissipé par l'exportation des produits de la zone humide (la pêche, la coupe des roselières ou par l'enlèvement des algues, par exemple).

En conclusion, les zones humides sont des systèmes complexes. Toucher à l'une des parties peut facilement entraîner des conséquences imprévisibles sur l'ensemble du système.



RÉDUCTION DES TENEURS EN NITRATES LORS DE L'ÉCOULEMENT À TRAVERS UNE ROSELIÈRE.



Les ressources des zones humides et leur utilisation

Livrées à elles-mêmes, les zones humides offrent aux communautés locales de nombreux avantages. Elles continuent pourtant à être menacées par le drainage et une gestion déplorable. Elles fournissent gratuitement des biens et des avantages aux populations et contribuent à l'économie régionale et nationale. Les zones humides sont le cadre d'activités culturelles et de loisirs, tout en offrant un habitat à une multitude d'espèces domestiques et sauvages.

Les zones humides offrent de nombreuses activités de plein air : natation, voile, planche à voile, pêche à la ligne, ski nautique, navigation de plaisance, chasse, etc. L'observation des oiseaux, la randonnée ou l'équitation, conduisent de plus en plus de personnes à aimer et à fréquenter les zones humides. Toutefois, les équipements touristiques et les infrastructures nécessaires à l'accueil d'une population sans cesse croissante peuvent être de nature à nuire aux autres fonctions essentielles des zones humides.

Sarcelles d'hiver (*Anas crecca*) hivernant en Camargue. Les zones humides sont très productives et accueillent de nombreuses espèces d'oiseaux, souvent en nombres impressionnants.



M. Gunther/BIOS

Trente pour cent des touristes du monde se rendent sur les côtes méditerranéennes. On y rencontre beaucoup de camping sauvage, comme ici à Beauduc en Camargue.

Tourisme et loisirs

La Méditerranée reste la destination de 30 pour cent de l'ensemble des touristes voyageant dans le monde. C'est la plus importante destination touristique du globe. Elle attire tous les ans plus de 100 millions de touristes qui se rendent, entre 70 et 80 pour cent d'entre eux, en Espagne, en France et en Italie. Le tourisme représente 10 pour cent du P.N.B. (produit national brut) en Espagne et en Italie ; entre 12 et 15 pour cent à Malte, Chypre et Israël. On estime que le tourisme est à l'origine de 10 pour cent des emplois en Israël. On assiste aussi depuis quelques années à une diversification de l'offre touristique qui propose notamment des formules de « tourisme vert » dans des sites naturels.

De nombreux visiteurs des zones humides viennent y chercher la tranquillité, ou une source d'inspiration pour l'écriture, la peinture ou la photographie. Tous s'enthousiasment devant la beauté du paysage, les habitats naturels et la faune. Les « touristes verts » sont attirés par un grand nombre de zones humides méditerranéennes situées dans des parcs nationaux, comme à Ichkeul (Tunisie) où l'on compte jusqu'à 1 000 visiteurs certains jours. La pression du public est si élevée à Doñana (Espagne) que le nombre de visiteurs a dû être limité à 250 par jour dans la zone centrale du parc.

Bien que ces visiteurs « écologiques » provoquent moins de dommages à l'environnement que le tourisme de masse, de solides infrastructures

Les ressources des zones humides, leur utilisation

sont toujours nécessaires afin d'éviter que les zones humides ne se dégradent. Pendant les mois d'été, les plus secs de l'année, l'Europe du Nord envahit les côtes du bassin méditerranéen et accroît fortement la demande en eau. En 1984, la consommation d'eau par les touristes s'est élevée à 569 millions de mètres cubes. Selon certaines estimations, elles pourraient s'accroître de 50 pour cent d'ici l'an 2000, et doubler en 2025.

Le déversement des égouts dans les lagunes ou dans la mer, est souvent la solution la plus économique choisie pour l'évacuation des eaux usées, en particulier dans les stations estivales où la courte période de vacances ne justifie pas d'investissements importants en stations d'épuration. Il en résulte des pollutions marines dans le golfe de Thessalonique (Grèce) et une eutrophisation des systèmes lagunaires de l'Etang d'Or (France) ou de la lagune d'Orbetello (Italie). Une directive européenne exige maintenant que toutes les villes de plus de 100 000 habitants soient équipées, d'ici 1998, de stations d'épuration. Des fonds européens sont spécialement affectés à cette application.

La mode des vacances n'est plus aux traditionnels séjours « soleil, mer, sable », elle s'oriente désormais vers un tourisme plus « nature », élevant la beauté du paysage et la qualité des environs au même rang que la taille et la couleur des grains de sable.

Le tourisme « vert », plus discret, séduit de plus en plus les photographes, les peintres, et les promeneurs



D. Bringard/ BIOS



Touristes, nature... ou les deux ?

Dans le sud de l'Espagne se trouve une station balnéaire du nom de Matalascañas que l'on pourrait traduire par : « tuer les roseaux ». Hélas, c'est exactement ce qui a été entrepris. Au cours des 25 dernières années, sur 7 kilomètres, cette côte magnifique a vu ses roseaux et ses joncs remplacés par un complexe touristique conçu à l'origine pour accueillir 32 000 personnes. On estime actuellement qu'elle en reçoit plus de 200 000 pendant les week-ends et les mois d'été.

Seule une petite route sépare Matalascañas de la frontière du parc national de Doñana. Créée en 1969, c'est l'une des plus importantes zones humides et réserves de faune en Europe. Plus de la moitié des espèces d'oiseaux d'Europe vit, se reproduit, ou s'arrête pendant leur vol migratoire dans les marais de Doñana. Le parc national attire une fraction de touristes qui s'agglutinent dans la station balnéaire de Matalascañas.

Jusqu'au début des années soixante, les marais de Doñana étaient des terrains de chasse qui réunissaient aussi bien les habitants riches et privilégiés que les ruraux, habitants pauvres d'une terre sous-développée et faiblement peuplée. Avec l'éradication du paludisme, et sous l'impulsion d'une politique gouvernementale favorable au tourisme de masse et à l'exploitation des nappes phréatiques, Doñana connut soudain la prospérité. Les zones humides furent drainées pour l'agriculture et les nappes phréatiques pompées pour irriguer les champs de blé, de riz, de fraises et d'asperges. Sur les 200 000 hectares de marais inondés qui se trouvaient dans le Doñana il y a un siècle, seuls 30 000 à 40 000 hectares subsistent aujourd'hui. Bien que la pression de développement sur le parc ne se soit pas accentuée depuis la construction de Matalascañas, celui-ci se trouve toujours menacé. Un projet d'extension de 100 millions de dollars serait bien sûr susceptible de créer de nombreux emplois dans le bâtiment et l'hôtellerie. Toutefois, un récent rapport de la Commission Européenne sur le développement socio-économique durable du Coto Doñana, révèle que des projets plus soucieux de l'environnement seraient également susceptibles de fournir de nombreux emplois.

Depuis plusieurs années, les riziculteurs et les producteurs de fraises de la région sont mis en cause par les associations de protection de la nature qui s'inquiètent de leur énorme consommation d'eau et de leur recours excessif aux pesticides. L'impact immédiat sur l'environnement n'a pu être encore clairement établi car les données du Doñana sont rudimentaires et l'équilibre en eau de la nappe aquifère reste mal connu. La complexité de la gestion des eaux du parc,

Les ressources des zones humides, leur utilisation




M. Gunther/ BIOS

Le parc national de Coto Doñana, en Espagne, est sérieusement menacé par le développement des stations balnéaires voisines.

répartie entre plusieurs agences, n'est pas pour faciliter les choses. Les simulations du niveau des nappes phréatiques pour le prochain siècle ne sont guère encourageantes. A l'horizon 2005, avec une pluviométrie moyenne et un pompage annuel de 52,2 millions de mètres cubes d'eau pour irriguer 6 900 hectares, le niveau de la nappe, sous les dunes sur le côté ouest du parc, baissera de 1 à 5 mètres. La rivière Rocina deviendra une source principale de recharge de la nappe, qui chutera de 3,5 mètres sous certaines parties du ruisseau.

Les effets de la pollution par les engrais et les pesticides qui n'ont été, jusqu'à présent, détectés qu'en de faibles quantités ne sont pas mieux connus. Néanmoins, si rien n'est fait, on peut craindre une pollution de la nappe phréatique, même si les effets peuvent demeurer invisibles pendant encore une bonne dizaine d'années.

Le réel danger pour le Doñana serait la construction d'un second village de vacances. Avec déjà près de 200 000 personnes, utilisant 350 litres d'eau chaque jour pendant la saison d'été, toute demande supplémentaire entrerait en compétition avec les besoins de la zone humide du parc national dont les capacités sont déjà insuffisantes.



Diversité biologique

Les zones humides abritent une très riche collection de plantes et d'animaux. Seule une toute petite proportion de leurs vastes ressources génétiques a pu être étudiée, et une part plus modeste encore se retrouve dans la consommation humaine. De nombreuses espèces rares et en danger vivent dans les zones humides ou en dépendent pour leur survie. Certains animaux ou végétaux requièrent des zones humides particulières, tandis que d'autres n'y passent qu'une partie de leur cycle vital, ou les visitent à des fins particulières, afin de s'y reposer, frayer ou se nourrir.

Sur les 29 espèces d'oiseaux méditerranéens menacées de disparition, 8 d'entre elles sont des espèces de zones humides, comme la sarcelle marbrée (*Marmaronetta angustirostris*), l'érismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*), et le pélican frisé (*Pelecanus crispus*).

Environ 50 espèces d'amphibiens se rencontrent dans la région méditerranéenne. Vingt-sept d'entre elles sont endémiques (c'est-à-dire limitées à cette région géographique). Les couleuvres, les vipères et les tortues d'eau douce s'y trouvent en abondance. La rare tortue à carapace molle du Nil (*Trionyx triunguis*) pond dans le delta turc de Göksu.

Bien que les mammifères soient rares dans la région méditerranéenne, les zones humides leur procurent des abris pendant les étés chauds et secs. Le Doñana est le dernier repaire du rare lynx pardelle ibérique (*Lynx pardellus*) ; le parc national de Daimiel, une autre zone humide de Méditerranée, sert toujours de refuge à la loutre (*Lutra lutra*).

D'autres espèces, la plupart des oiseaux d'eau, se déplacent d'une zone humide à une autre, selon un strict modèle migratoire. La Méditerranée représente un important carrefour des principales routes migratoires et deux fois par an, des millions d'oiseaux la traversent – vers le nord au printemps, en direction de leurs territoires européens de nidification, – vers le sud en automne, en direction de leurs quartiers d'hiver africains.

Plus de 80 pour cent des espèces protégées inscrites à la directive Habitat de l'Union européenne (1992) sont réparties autour de la Méditerranée, nombre d'entre elles étant liées aux zones humides.

Les migrations d'automne se produisent à une époque où de nombreuses zones humides temporaires sont asséchées. Les espèces qui ont besoin d'habitats humides, telles que les hérons, les rousserolles effarvates, les échassiers, les sternes et les canards sont dépendantes des quelques zones humides permanentes en état de les accueillir pour reprendre des forces avant de repartir. Ce réseau d'étapes de zones humides constitue autant d'escales essentielles pour les oiseaux d'eau, en particulier en Afrique du Nord aride où les migrateurs, en partance pour le sud, doivent affronter les milliers de kilomètres de désert du Sahara, avant d'atteindre les zones humides du Sahel. Les zones humides offrent un refuge aux oiseaux nicheurs et hivernants. Le delta de l'Evros, autrefois l'une des plus importantes zones de nidification

Les ressources des zones humides, leur utilisation

Les populations d'oiseaux d'eau, la perte et la dégradation des zones humides en Egypte

Au cours de l'hiver 1989-1990, une étude fut conduite pour déterminer la valeur ornithologique des zones humides égyptiennes. Elles se sont révélées parmi les plus importantes zones d'hivernage pour les oiseaux d'eau dans la région méditerranéenne, utilisées comme halte par des milliers d'échassiers. En dépit de leur importance, les zones humides d'Egypte se réduisent, victimes du besoin en terres, de la pollution, de la chasse aux oiseaux non contrôlée et de l'érosion côtière. La mise en valeur des terres pour l'agriculture et l'urbanisation est maintenant la menace principale. Le déversement des égouts et des déchets industriels modifie dangereusement la qualité de l'eau des lacs du delta du Nil. Dans certains lacs, la végétation aquatique est en train de disparaître. Ces changements écologiques des habitats des zones humides se reflètent dans les récents comptages d'oiseaux. Les chutes les plus significatives ont été observées parmi les deux espèces précédemment les plus nombreuses : foulque (*Fulica atra*) en chute de 83 pour cent, et canard souchet (*Anas clypeata*) en baisse de 44 pour cent.

A l'origine, la construction du barrage d'Assouan était favorable à l'irrigation. Pourtant, en aval, les nappes phréatiques salines du delta s'étendent aujourd'hui sur 30 kilomètres à l'intérieur des terres car le flux d'eau douce dans l'aquifère est réduit. Des hydrologistes égyptiens ont déclaré que leur objectif était de réduire au minimum la « perte » d'eau du Nil dans la mer. L'essentiel des eaux du Nil étant consacré à l'agriculture, cette utilisation a produit



J.C. Munoz/BIOS

Les populations de canard souchet sont menacées par le déversement d'eaux usées dans les lacs et le delta du Nil.

deux effets secondaires néfastes pour les zones humides. Le premier, à cause du drainage des cultures, a quadruplé, voire quintuplé, l'apport d'eau dans les lacs du delta, modifiant l'eau saumâtre en une eau presque douce. Le second, en raison de la vidange constante d'une eau légèrement saline, provenant des installations d'irrigation, a transformé l'un des lacs originellement d'eau douce (le lac Qarun) en un lac à l'eau très salée, par évaporation et concentration des sels. Des espèces de poissons autrefois présentes dans le lac ont complètement disparu. Ce lac est maintenant utilisé pour l'élevage de poissons de mer et de crevettes. Les populations d'oiseaux d'eau du lac ont diminué de 75 pour cent à 90 pour cent. Parmi les espèces qui ont le plus souffert, on trouve : le grèbe huppé (*Podiceps cristatus*), le grèbe à cou noir (*Podiceps nigricollis*) et le fuligule morillon (*Aythya fuligula*).



R. Seitre/ BIOS

Chaque année 12 000 couples de flamants élèvent leurs jeunes en Camargue.

Les conservateurs de la nature ont adopté un critère selon lequel une zone humide qui reçoit plus de 1 pour cent des effectifs d'une population d'oiseaux d'eau donnée, est déclarée d'importance internationale au maintien de celle-ci. Dans le cas de l'érismaire à tête blanche, 75 pour cent de la population mondiale hiverne certaines années sur un seul lac – le lac de Burdur (Turquie).

d'Europe, accueille toujours, en dépit d'un important drainage, plus de 300 espèces d'oiseaux. Les pygargues à queue blanche (*Haliaeetus albicilla*) y nichent, les pélicans frisés y hivernent et les pélicans blancs s'y reposent pendant leur migration. Les marais salés de Doñana peuvent héberger jusqu'à 150 000 oiseaux d'eau en hiver ; la Camargue accueille 12 000 couples de flamants roses nicheurs (*Phoenicopterus ruber*) dont bon nombre poursuivent ensuite leur vol jusqu'au golfe de Gabès (Tunisie).

En raison de la diversité des espèces de flore et de faune présentes dans les zones humides, il est important de préserver tous ces sites. La bonne conservation des zones humides est essentielle à d'importants secteurs de la production (poissons, coquillages, etc.) comme au bien-être des communautés humaines, et ceci indépendamment des valeurs scientifique, culturelle ou de détente, associées à la vie sauvage en zone humide.

Les ressources des zones humides, leur utilisation

La chasse

En l'absence d'un recensement fiable, on estime à quelque 9 millions le nombre de chasseurs en Europe, dont la moitié dans le bassin méditerranéen. Certains voient dans la chasse une atteinte à la richesse des zones humides, par le massacre de la faune ; d'autres, une utilisation durable et raisonnable de leurs ressources. Les conservateurs de la nature et les chasseurs devraient, néanmoins, avoir un but commun – le maintien des zones humides et de leurs populations d'oiseaux d'eau.

La disparition d'habitats de zones humides à travers leur destruction ou leur dégradation provoque un déclin des oiseaux d'eau hivernants. Il y va aussi de l'intérêt des chasseurs que le réseau des zones humides indispensable aux oiseaux d'eau soit maintenu.

La région méditerranéenne accueillait, il y a une dizaine d'années, près de 50 pour cent des populations hivernantes de canards et de foulques du Paléarctique ouest. Mais, selon une étude menée sur 295 sites dans 15 pays, les populations de ces espèces ont enregistré un déclin général de 46 pour cent au cours des 15 ou 20 dernières années. Sur ces 295 sites, le nombre total d'oiseaux d'eau hivernants, toutes espèces confondues, est tombé de 2,8 millions dans les années 1970 à 1,5 million en 1989. Le fuligule nyroca (*Aythya nyroca*) est l'espèce la plus sévèrement touchée, avec une chute de 93 pour cent.

Une autre menace pèse sur les oiseaux par la grenaille de plomb généralement utilisée par les chasseurs en région méditerranéenne. Les oiseaux qui ingèrent ces plombs, avec ou en guise de graviers, contractent le saturnisme. Ils sont aussi nombreux à mourir indirectement du saturnisme, du fait de leur état de faiblesse qui les rend plus vulnérables face aux prédateurs. Des recherches ont mis en évidence que le risque d'empoisonnement encouru par les oiseaux était plus important en Méditerranée qu'en Europe du nord. Une concentration de plombs supérieure à 2 millions par hectare a été retrouvée dans les sédiments des marais très chassés du delta de Camargue.

Pourtant, il est tout à fait possible de venir à bout de cet empoisonnement des oiseaux d'eau, en rendant obligatoire l'utilisation de grenaille non toxique en acier. A l'issue de la Conférence de Grado sur les zones humides méditerranéennes en 1991, il a été décidé d'interdire immédiatement l'utilisation du plomb pour la chasse, dans toutes les zones humides qui abritent des oiseaux d'eau hivernants, migrateurs ou nicheurs.

Si cette décision était efficacement appliquée, elle serait aussi bénéfique pour les chasseurs d'oiseaux des zones humides. Il y va donc clairement de l'intérêt de tous, à la fois des chasseurs et des protecteurs de la nature, de maintenir les zones humides bien gérées et en bon état.



Soumise à une stricte réglementation, la chasse peut représenter un apport économique pour la région. Les dépenses moyennes par an et par chasseur sont estimées à 1080 US \$ en France et à 830 US \$ en Italie et en Espagne. L'ensemble des zones humides de Camargue compte environ 5 000 chasseurs, qui génèrent près de 5 millions de dollars et permettent de financer 74 emplois permanents. Un bon marais de chasse en Camargue peut être loué pour plus de 30 000 US \$ à l'année ; sans ces revenus, beaucoup seraient drainés ou transformés en rizières.

La chasse au gibier d'eau peut être une activité économique durable si les zones humides concernées sont sauvegardées et si la pression de chasse est bien contrôlée.

En France par exemple, tout chasseur doit s'acquitter d'une cotisation annuelle pour l'obtention de son permis de chasse. Une part plus importante de cet argent pourrait être utilement consacrée à la promotion et à la conservation des zones humides.



Les ressources des zones humides, leur utilisation

La pêche

Les populations du littoral méditerranéen sont très friandes des produits de la mer : 4 millions de tonnes y sont consommés chaque année. La Méditerranée, à elle seule, ne peut répondre à cette demande. Entre 1938 et 1955, les prises annuelles en Méditerranée avoisinaient les 500 000 tonnes. Elles se sont accrues graduellement jusqu'à atteindre 1 047 000 tonnes, en 1985. Les prises se sont accrues de 48 pour cent depuis 1973, mais elles ne couvrent toujours que le quart de la demande.

La surpêche ainsi que la dégradation de la qualité de l'eau ont contribué récemment à une baisse du volume global de la pêche en Méditerranée.


A Apollonia, cité fondée par les Grecs sur la côte libyenne aux environs de l'an 565, des plongeurs ont retrouvé 10 cales de construction remarquablement préservées et un vivier perfectionné pour la production de fruits de mer

La pêche à la ligne est l'un des « sports » les plus populaires des pays développés. Elle apporte non seulement le plaisir et la détente d'une activité de loisirs, mais elle génère aussi des revenus par les cotisations des permis de pêche, le commerce et les dérivés du tourisme.

Un poisson pêché à l'hameçon a nécessité cinq fois plus d'investissements, en temps et en argent, qu'un poisson issu de la pêche professionnelle. Bien que la pêche sportive soit devenue une source non négligeable de devises dans de nombreux pays, elle n'est pas encore très en vogue en région méditerranéenne.

De nombreuses espèces de poissons de zones humides, autrefois répandues, sont aujourd'hui menacées par la transformation des zones humides côtières et par la surpêche. C'est le cas de l'anguille de Méditerranée (*Anguilla anguilla*). Son commerce est si important, et son habitat si précaire, la menace est telle que cette espèce risque de disparaître rapidement. Le marché à l'exportation est prospère. De jeunes anguilles provenant de zones humides protégées, comme Ichkeul (Tunisie) et El Kala (Algérie) sont expédiées principalement vers l'Italie et la Hollande. Les seules exportations d'anguilles du lac Ichkeul vers l'Italie ont rapporté en devises, à la Tunisie, plus de 800 000 US \$ en 1988. Malheureusement, la dégradation récente de la qualité des eaux d'Ichkeul a affaibli ces revenus. Alors que les zones humides des pays industrialisés produisent de grandes quantités de biens commerciaux, les pays faiblement développés dépendent de leurs zones humides pour l'alimentation et l'activité économique des populations locales. Poissons et coquillages sont une importante source de protéines pour de nombreux habitants de la côte d'Afrique du Nord. Dans certaines régions de la Méditerranée, la pêche de subsistance destinée à la consommation familiale, à la vente sur le marché ou au restaurant voisin, est toujours répandue. L'un des types de zones humides les plus productifs du bassin méditerranéen est la lagune côtière. De telles lagunes, nombreuses dans la région, couvrent une

Le volume global de la pêche a décliné récemment en Méditerranée, à cause de la surpêche et de la dégradation de la qualité de l'eau. Cependant, correctement gérée, elle pourrait être durable.



Les rivières et les plaines alluviales produisent environ la moitié des 10 millions de tonnes des prises mondiales de poissons d'eau douce.

surface de 600 000 à 700 000 hectares ; elles sont inégalement réparties le long des côtes méditerranéennes. L'absence de marées rend uniques ces lagunes côtières exploitées traditionnellement depuis des milliers d'années.

La production moyenne d'une lagune méditerranéenne est de 56 kilogrammes par hectare et par an.

Comme l'évaporation en région méditerranéenne est toujours supérieure aux précipitations, la balance hydrologique dépend de l'apport en eau douce du bassin versant, et de celui en eau salée de la mer. L'existence de populations de plantes et d'animaux, le potentiel pour les pêcheries et l'aquaculture, sont déterminés par les facteurs

Le prix élevé d'une mauvaise conception : le lac Karla en Grèce

Le Lac Karla, bordé au nord par le mont Olympe et à l'est et au sud par les montagnes Ossa, Mavrovouni et Pilion, était le plus grand lac grec d'eau douce (16 000 hectares).

Les poissons du lac, très prisés pour leur chair délicate, fournissaient à un millier de pêcheurs des conditions de vie décentes. Des dizaines de milliers d'animaux pâturaient à proximité du lac et, au début des années soixante, plus de 430 000 oiseaux se comptaient sur ses eaux. C'était la plus grande concentration jamais connue en Grèce.

Un projet d'assèchement du lac vit le jour en 1910, mais c'est en 1962 qu'il fut entrepris, quand l'eau du lac fut vidangée dans la mer par un tunnel de 10 kilomètres. L'opération devait permettre l'extension de l'agriculture irriguée à la plaine Karla et au fond du lac. L'assèchement du lac Karla provoqua le déversement annuel d'une grande quantité d'eau dans la mer. La perte d'eau de surface conduisit à l'utilisation de la nappe phréatique pour l'irrigation, réduisant ses réserves. L'écoulement de l'ensemble des eaux du bassin versant du lac, incluant également des sources polluées en amont, contribua à une

importante pollution de la mer. De nombreux secteurs asséchés se révélèrent impropres à l'agriculture à cause d'une salinité ou d'une alcalinité problématiques.

Aujourd'hui, les oiseaux d'eau ont disparu. Le coton, la betterave sucrière et l'alfalfa poussent dans le fond de l'ancien lac Karla. Il n'y a plus de pêche ni de pêcheurs, ceux-ci ont changé de métier ou ont émigré loin de là. L'histoire du lac Karla montre comment une mauvaise conception et une approche imprudente d'utilisation de la ressource en eau ont infligé de très lourdes pertes à la communauté. Des projets sont actuellement à l'étude pour réhabiliter l'écosystème de la zone humide du lac Karla, mais il est à craindre que cela s'avère extrêmement coûteux. On assiste à une prise de conscience croissante des dégâts causés par le drainage des zones humides, et des conséquences environnementales de la pollution. Pour un futur durable et réaliste, l'ensemble de l'écosystème du lac Karla et de son bassin hydrographique doit être considéré comme un tout, avec ses composantes sociales d'usage des terres, parties intégrantes du problème... et de la solution.

Les ressources des zones humides, leur utilisation



M. Gunther/BIOS

Pêche traditionnelle dans le delta du Menderes, sur la côte ouest de Turquie.

environnementaux, tels que la circulation de l'eau, la production primaire naturelle, la profondeur de l'eau, ou la nature des chenaux qui relie la lagune à la mer. Les aménagements qui modifient profondément l'équilibre hydrologique, provoquent des changements brusques dans les écosystèmes lagunaires. L'élevage des mollusques et la pisciculture, par exemple, peuvent avoir un impact local important en enrichissant les sédiments.

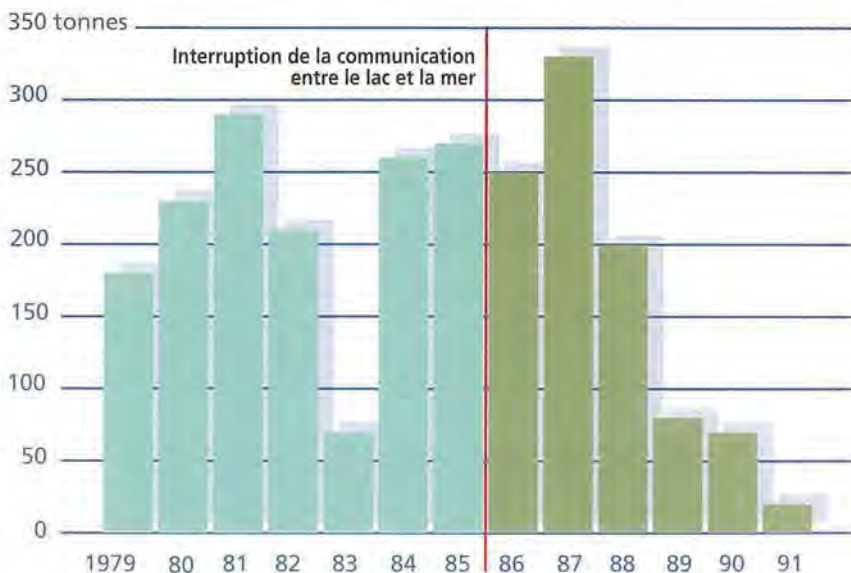
De nombreuses espèces migrent de la lagune à la mer, et inversement. Les anguilles semblent être attirées par le courant sortant d'eau douce, tandis que la migration de retour à la mer d'autres espèces serait déterminée par la température. Actuellement, les principaux facteurs économiques influençant l'aménagement et la gestion des systèmes lagunaires, souvent néfastes à l'aquaculture et aux pêcheries traditionnelles, sont l'agriculture et le tourisme. Les activités de pêche et de pisciculture dans les lagunes peuvent seulement survivre, si une certaine qualité biologique de l'écosystème est maintenue, et si des solutions sont recherchées pour régler le problème de la surpêche dans les eaux lagunaires et côtières. La pêche, qui était autrefois la principale activité économique des lagunes méditerranéennes, est maintenant marginalisée à cause de la dégradation des habitats et de la pression socio-économique des activités de tourisme et de loisirs.

A l'étang de Leucate, dans le midi de la France, un développement touristique sur le cordon littoral a nécessité, pour une marina, l'élargissement de l'ouverture sur la mer. La lagune a été profondément modifiée par l'entrée d'eau de mer, sa salinité augmentant de 30 à 38 grammes par litre. Le nombre de pêcheurs a chuté de 117 à 47, suite à un effondrement du rendement de 40 à 10 kilogrammes par hectare et par an.

Dans l'étang de Berre, également en France méridionale, une grande chute de salinité a suivi la construction d'une usine hydroélectrique, en 1966, sur le bord de la lagune. Approvisionnée par une conduite d'eau provenant de la Durance, l'usine déverse chaque année dans la lagune

136 espèces de poissons ont été recensées dans les lagunes françaises de Méditerranée ; comparées aux 179 espèces que l'on trouve dans les eaux côtières adjacentes, on comprend l'importance des écosystèmes lagunaires. La pêche dans les lagunes méditerranéennes vise principalement les anguilles, les mulets (*Mugil spp.*) et les daurades (*Sparus auratus*). Les crabes et les crevettes sont aussi exploités commercialement dans quelques lagunes.

L'aquaculture comprend essentiellement l'élevage des mollusques, tels que les moules, les huîtres et les palourdes.



DÉCLIN DE LA PÊCHE AU LAC Bafa (TURQUIE)
SUIVE À UNE INTERRUPTION DE LA COMMUNICATION
ENTRE LA MER ET LE FLEUVE.



4 millions de tonnes de poisson sont consommées chaque année dans la région, mais la Méditerranée ne peut, à elle seule, satisfaire cette demande.

des quantités d'eau douce égales à trois ou quatre fois son volume. Des changements importants dans la composition en espèces des populations de poissons de la lagune ont été constatés.

La Grèce qui possédait environ 43 500 hectares de lagunes, produisait 2 000 tonnes de poisson en 1981. Les rendements étaient double au début du siècle. De nos jours, ils varient entre 5 et 462 kilogrammes à l'hectare et par an. La surpêche dans les lagunes et les régions côtières, la pollution organique, le développement du tourisme et de l'urbanisation, la dégradation des petits bras de mer, sont les causes principales du déclin des prises dans les lagunes grecques.

L'eutrophisation des lagunes côtières est due à un degré élevé de matières organiques produites et retenues. On assiste à d'importantes mortalités d'organismes aquatiques pendant les étés chauds.

Dans les lagunes du Languedoc en France, depuis 1975, ce phénomène se reproduit régulièrement et sur de plus larges étendues.

En 1987, la destruction de l'ostréiculture locale a généré une perte estimée à environ 6 millions de dollars.

Les ressources des zones humides, leur utilisation

Les pêcheries des lagunes côtières

Les lagunes côtières de toute la région méditerranéenne ont été pêchées depuis des centaines, voire des milliers d'années. Ces pêcheries reposent largement sur des espèces de poissons migrateurs qui se reproduisent en mer, mais pénètrent dans la lagune pour grossir et atteindre leur maturité.

Dans la Méditerranée méridionale et orientale, l'espèce de poisson la plus recherchée est le mullet ; dans d'autres régions la daurade, le loup (*Dicentrarchus labrax*) et l'anguille sont également prisés. Le mullet se reproduit dans la mer, laissant dériver ses œufs pélagiques au gré des courants. Les larves, attirées par le courant sortant des chenaux qui relient les lagunes à la mer, y pénètrent. Elles grossissent et se développent dans les systèmes lagunaires riches et productifs, se nourrissant principalement des débris organiques de la vase, des algues et des invertébrés. Restant dans la lagune jusqu'à leur maturité

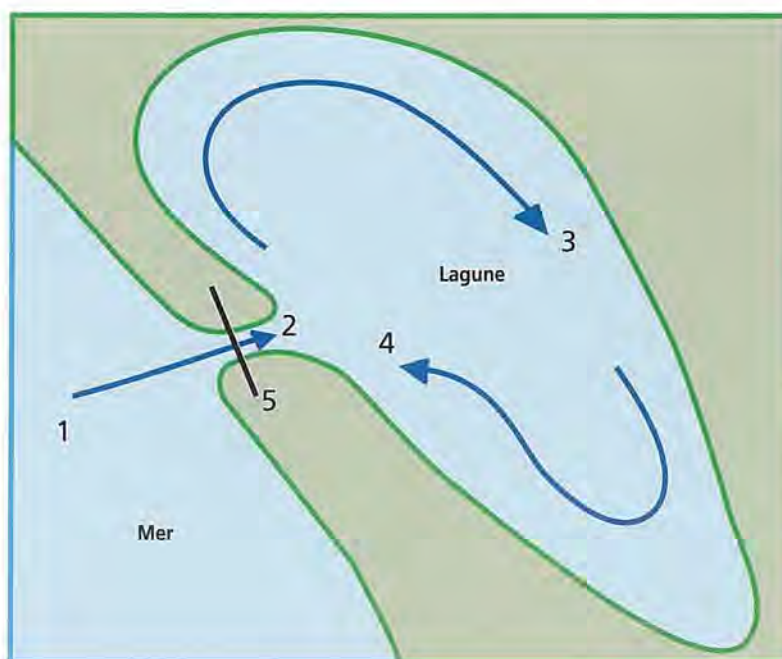
sexuelle, les mullets retournent dans la mer en septembre ou octobre à l'état adulte, pesant environ 1 kilogramme. C'est à ce stade qu'ils sont capturés par des bordigues faites traditionnellement de roseaux, plus récemment d'acier ou d'aluminium, qui bloquent complètement le chenal vers la mer et guident le poisson vers les pièges.

Les pêcheries d'anguilles se sont développées plus récemment, car certains pays, comme l'Italie et la Hollande, les considérant comme un met délicat, ont commencé à en importer de pays qui ne les consomment pas (Turquie, Egypte et Tunisie).

Les anguilles pénètrent dans les lagunes au stade de civelle, et peuvent passer cinq années ou plus à se développer, avant de retourner en Mer des Sargasses pour se reproduire.

Les anguilles, capturées dans les lagunes par des filets et des pièges, sont exportées vivantes ou congelées.

- 1 : poissons adultes nés en mer.
- 2 : entrée des alevins dans la lagune.
- 3 : croissance des poissons.
- 4 : retour des adultes dans la mer.
- 5 : capture des poissons dans le canal à l'aide de nasses.





Prairies et pâturage

Un grand nombre d'animaux domestiques paissent dans les marais qui fournissent des pâturages de grande qualité, même pendant les mois d'été les plus secs. Deux des plus grandes zones humides de Méditerranée, la Camargue (France) et Doñana (Espagne), ont été depuis longtemps pâturées de façon extensive. Le delta de Camargue entretient 8 000 chevaux et bovins qui ont une importante valeur économique.

Les 1 300 hectares de marais du lac Ichkeul (Tunisie), aujourd'hui de plus en plus asséchés, font le bonheur du bétail par ses pâtures d'été. Les marais environnant le lac offrent des pâturages saisonniers riches à près de 9 000 moutons, chèvres et bovins. Avec l'accroissement récent du cheptel dans la région, il y a un grand danger de surpâturage. Bien que la productivité des marais soit difficile à déterminer, le bétail n'y pâture qu'une partie de l'année, la valeur totale de la production du cheptel (viande, laine et lait) dans les marais du parc national d'Ichkeul était estimée, au prix du marché local en 1988, à 105 000 US \$.

Le pâturage de la végétation des zones humides par des chevaux et des taureaux, favorisant le développement d'une multitude d'habitats, crée des conditions variées pour les plantes et les animaux.

Les troupeaux de chevaux et de taureaux qui pâturent les zones humides de Camargue, sont utiles à la gestion des marais pour les oiseaux d'eau, en particulier, dans ceux où les niveaux d'eau sont

Les zones humides fournissent des pâturages intéressants pour le bétail (ici des buffles) pendant la période estivale.



Les ressources des zones humides, leur utilisation

De nombreuses espèces, en particulier les échassiers, préfèrent les habitats ouverts par le pâturage. Les hérons garde-bœuf sont tributaires du bétail pour leur nourriture.



F. Marquez/ BIOS

contrôlés. Les gestionnaires de zones humides d'autres pays, ont également importé des chevaux de la race Camargue à cet effet, car ils sont bien adaptés au pâturage en milieu humide. Les marais sont les seules sources de pâturage de haute qualité pour les chevaux et taureaux de Camargue, pendant la longue sécheresse estivale, quand les prairies d'hiver se sont transformées en paille.

Pâturer les hautes terres en hiver et les marais en été, est le circuit traditionnel du bétail ; l'équilibre du système dépend à la fois des terres sèches et des zones humides. Cependant, le drainage des hautes terres, pour la riziculture et le blé, a privé beaucoup de troupeaux de leurs pâturages d'hiver.

La plupart des bovins sont maintenant alimentés en hiver, en partie, avec du foin. Mais l'existence de pâturages de bonne qualité dans les marais, pendant 5 à 6 mois de l'année, permet à l'élevage extensif de bétail d'être toujours une activité rentable, et aux traditions de la Camargue une réalité vivante. Cependant, les taureaux doivent quitter les marais à la mi-août, donc bien avant la fin du pâturage estival, afin d'éviter tout danger pour les chasseurs à l'ouverture de la chasse.



Utilisation de la ressource en eau

Les zones humides artificielles peuvent avoir différentes origines. Ce sont des gravières, des sablières, des salines, des rizières, des stations d'épuration des eaux usées ou des réservoirs de rétention d'eau pour l'irrigation, la production électrique ou la consommation humaine. A la différence des zones humides naturelles multi-usages, les zones humides artificielles ont souvent été conçues pour remplir une fonction spécifique, l'approvisionnement en eau potable, par exemple. Toutes les autres fonctions de ces zones humides (fournir des habitats aux oiseaux d'eau, ou recharger les nappes souterraines) ne constituent pas, pour elles, une priorité.

Les zones humides artificielles ne peuvent remplir toutes les fonctions écologiques et hydrologiques des zones humides naturelles ; ce n'est d'ailleurs pas leur vocation. Des écosystèmes à usages multiples ont souvent été détruits puis remplacés par des systèmes qui ne pouvaient agir qu'au bénéfice d'un seul secteur.

Cependant, certaines zones humides artificielles – les réservoirs par exemple, accueillent d'importantes populations d'oiseaux d'eau hivernants, du fait de la disparition des zones humides naturelles. Sur le lac de barrage de Cheffia (Algérie), à proximité du parc national d'El Kala, on a enregistré jusqu'à 100 000 canards. Toutefois, les lacs de barrage hydroélectriques des vallées encaissées ont un intérêt écologique très relatif, en raison des variations continues du niveau d'eau créant des zones mortes tout autour de leurs rives : les fluctuations sont trop irrégulières et importantes pour permettre l'établissement durable d'une végétation de zone humide sur les rives.

Comme tant de zones humides ont déjà été détruites, n'importe quel plan d'eau peut jouer un rôle important dans la conservation de la nature. Même les lagunes de décantation sont utiles pour la faune, car elles sont moins susceptibles de geler pendant les mois d'hiver. Le champ d'épandage de Jerez de la Frontera (Espagne), par exemple, est un site stratégique pour les oiseaux migrateurs et nicheurs.

Les gravières abandonnées et inondées, les carrières d'extraction d'argile et les marais salants, deviennent des habitats de plus en plus intéressants, non seulement pour les oiseaux d'eau, mais aussi pour des espèces de plantes et d'autres animaux. Le trafic commercial des canaux diminuant, ils offrent maintenant des habitats tranquilles pour des populations de zones humides.

Beaucoup de pays restaurent ou réhabilitent des zones humides préalablement drainées ou polluées. Le gouvernement italien finance un programme de restauration des marais pollués de Bella Rosa de 12 millions de dollars, près de la lagune de Molentargius en Sardaigne.

Les ressources des zones humides, leur utilisation

Le domptage du Nil

Bien que l'altération par l'homme d'un écosystème complexe puisse apporter au pays des avantages considérables, elle peut aussi entraîner des conséquences sérieuses et irrévocables.

En 1964, le haut barrage d'Assouan commençait à réguler le Nil. Le cycle des crues fut détruit tout en modifiant radicalement les rythmes de l'agriculture et en produisant d'énormes quantités d'énergie électrique. La face du Nil s'en trouve changée pour l'éternité.

Il est vrai que le barrage d'Assouan a préservé l'Égypte de la famine qui étreint périodiquement ses voisins plus au sud. Le barrage permet à une énorme quantité d'eau d'être emmagasinée dans le lac Nasser, un volume suffisant pour satisfaire les besoins de l'Égypte pendant à peu près trois ans. Cependant, le barrage est responsable de la rétention des limons fertiles, autrefois distribués sur les terres agricoles par les crues annuelles. Il est également à l'origine de certaines maladies (comme la bilharziose), véhiculées par les parasites qui pullulent dans les eaux stagnantes ou faiblement courantes. Enfin, du fait de l'irrigation permanente de la plaine alluviale, le niveau des nappes phréatiques s'est élevé dans la vallée du Nil jusqu'au Caire. Le delta du Nil, formé par un

triangle de 22 000 km² entre le Caire et la Méditerranée, est le grenier à blé de l'Égypte. Bien que le delta et l'étroite vallée du Nil, vers le sud, ne forment que 3 pour cent des terres d'Égypte, ils accueillent 96 pour cent de sa population : 59 millions de personnes vivent dans le delta du Nil (avec une population qui s'accroît de 1 million tous les neuf mois). A certains endroits, la densité du delta atteint 1 200 habitants au km².

Ce delta, a été construit par les sédiments du nord-est de l'Afrique, charriés par le Nil, jusqu'à son embouchure. La côte recule maintenant, car les sédiments ne réapprovisionnent plus le delta, et les eaux salines souterraines remontent de 30 kilomètres en amont. Des foyers commencent à être gagnés par la mer.

A l'embouchure du Nil, l'écoulement est si faible que la mer remplit les chenaux du fleuve avec ses propres sédiments. L'élévation du niveau de la mer aggrave le problème. Il y a 35 ans, la profondeur moyenne du fleuve était de 10 mètres, il est aujourd'hui parsemé d'îles. Dans ces conditions, il est à craindre que la mer puisse pénétrer un jour derrière la barrière des plages côtières, inondant de précieuses terres agricoles et commence à reconquérir le delta.

Le Lac Kerkini : un site Ramsar artificiel

En 1932, la petite zone humide d'une plaine alluviale, à Kerkini, au nord de la Grèce, fut transformée en lac par la construction d'un barrage. Situé dans le lit majeur de la rivière Strymon, le lac artificiel était destiné à approvisionner en eau l'irrigation de cultures plus en aval, telles que le maïs et le riz de la plaine de Serre. Il devait également contrôler les crues.

Pourtant, cinquante ans plus tard, à cause de son envasement par des alluvions apportés par la rivière Strymon, il a perdu près des deux tiers de sa capacité de stockage. En raison de ce comblement, un barrage en amont et de nouvelles digues ont été construits et mis en service en 1982. Cela a eu pour conséquences l'inondation d'étendues autrefois sèches, modifiant de façon importante les habitats et les paysages de la région.

Les lacs grecs offrent un refuge à certains des derniers 3 500 couples de pélicans frisés.



Les ressources des zones humides, leur utilisation



M. Gunther/BIOS

De nombreux changements ont affecté les oiseaux d'eau hivernants et nicheurs du lac Kerkini, après la modification artificielle de l'écosystème par la construction d'un nouveau barrage.

L'élévation du niveau d'eau fit décliner le nombre des espèces d'oiseaux aquatiques nicheurs, typiques des roselières, et augmenter les espèces piscivores préférant les eaux libres profondes. Entre 1982 et 1991, des études montrèrent que les oiseaux hivernants à Kerkini étaient différents de ceux qui fréquentaient la zone humide avant 1982. Ce sont les modifications majeures de la zone humide qui en sont la cause, plutôt que des changements à l'échelle régionale.

En ce qui concerne les oiseaux nicheurs sur ce site, le nombre d'oiseaux piscivores, et en particulier les oiseaux plongeurs, comme les cormorans (*Phalacrocorax carbo*), s'est accru significativement avec l'augmentation des poissons dans le lac.

Ces espèces sont également attirées par les arbres engloutis, qui leur procurent des sites de repos diurnes ou nocturnes appréciables.

A cause de la diminution des étendues de marais peu profonds, les limicoles hivernants comme la barge à queue noire (*Limosa limosa*), le bécasseau variable (*Calidris alpina*) et l'avocette (*Recurvirostra avosetta*) ont pratiquement disparu du lac.

En plus des oiseaux hivernants et nicheurs, il y a eu un grand accroissement d'espèces piscivores non nicheuses, telles que les pélicans frisé et blanc pendant le printemps et l'été. Au cours des mois de printemps particulièrement humides de 1986 et 1991, on comptait jusqu'à 600 pélicans se nourrissant sur les frayères des étendues nouvellement inondées.

Le lac Kerkini abrite une faune riche d'au moins 25 espèces de poissons. Cependant, on a pu constater une baisse rapide de la population des anguilles au cours de ces dernières années, en raison probablement du barrage qui empêche les civelles d'arriver jusqu'au lac. L'ensemble des changements qui se sont produits au sein des populations d'oiseaux et de poissons de l'écosystème du lac Kerkini entre 1982 et 1991, paraissent positifs si on les compare à la diversité et à l'abondance des espèces présentes avant 1982. Pourtant, les scientifiques émettent des réserves quant au devenir de la forêt



J.P. Tartis

La zone humide de Doñana présente à la fois une grande richesse naturelle ainsi qu'un immense intérêt culturel en raison de ses fêtes religieuses traditionnelles.

inondable de Kerkini, considérée comme un facteur-clé du maintien de la richesse et de la diversité biologique du lac.

La végétation naturelle du bassin versant du lac Kerkini, diversifiée et riche, fournit aux populations locales des pâturages de qualité. La surface de 25 000 hectares, couverte de végétation naturelle, est pâturée par 14 500 bovins, 27 000 moutons et 5 000 chèvres appartenant aux communautés rurales de la région. Cependant, la forêt disparaît. La longue période d'inondation, les coupes faites par les habitants, et le surpâturage empêchent la croissance de roseaux et d'arbres nouveaux. Tandis que les experts réclament de nouvelles mesures de gestion permettant de réconcilier intérêts économiques et conservation de la nature, le gouvernement prévoit la hausse des digues autour du lac, ce qui aggravera encore la situation.

Le lac Kerkini est un exemple de lac artificiel qui assure à la fois les multiples fonctions d'une zone humide naturelle tout en exploitant des ressources économiques appréciables à travers l'irrigation, la pêche et le pâturage. L'importance internationale du lac Kerkini est telle qu'il a été classé site Ramsar.

Les ressources des zones humides, leur utilisation

La valeur culturelle des zones humides en tant que patrimoine

Depuis des siècles, les zones humides ont joué un rôle important dans les activités culturelles. Dans l'Espagne méridionale, un pèlerinage annuel a lieu à la Pentecôte, à travers les marais de Doñana, jusqu'au village d'El Rocio – une tradition qui se perpétue depuis le XV^e siècle. Un demi-million de participants se rendent à El Rocio à pied, à cheval ou en char à bœufs, pour rendre hommage à la statue de la Vierge.

Les marais de Doñana ont toujours joué un rôle important dans ces fêtes.

Récemment encore, le seul chemin permettant d'atteindre El Rocio pour de nombreux pèlerins, était de traverser cette très

belle zone humide isolée. Ils se reposaient la nuit au palais magique, ou "Palacio", au cœur de Doñana. Les gitans, les paysans et leurs compagnons, allumaient leurs feux de camp autour du Palacio et laissaient librement leurs animaux paître les marais.

De nos jours cette marche jusqu'au lieu de pèlerinage d'El Rocio a toujours lieu, bien que le Palacio ait été transformé en station biologique. Pendant la semaine de fêtes, le parc national de Doñana, généralement fermé à cette période, est laissé ouvert de façon à ce que les pèlerins des temps modernes puissent encore une fois partir à travers les marais rendre hommage à Notre-Dame d'El Rocio.



J.L. Gonzales G. / BIOS

El Palacio, parc national de Doñana.



S. Zalewski / BIOS

Valeur économique et prix des zones humides

En dépit de l'importance des zones humides pour la communauté, l'éventail des produits et des services que ces milieux fournissent ont été traditionnellement considérés comme allant de soi. De fait, l'entretien des zones humides naturelles n'a pas été jugé prioritaire dans la plupart des pays. Mais, même si l'indifférence et l'ignorance participent encore à leur destruction, la perte des bénéfices que les zones humides distribuaient gracieusement est de plus en plus durement ressentie.

La plupart des administrations feignent de croire que ces systèmes naturels peuvent faire face impunément à toutes les attaques de la pollution, des détournements, de l'irrigation ou du drainage. La communauté ne se rend compte de sa dépendance vis-à-vis des fonctions naturelles des systèmes que lorsque ceux-ci disparaissent ou quand les algues prolifèrent, et à chaque fois que la qualité de l'eau décroît.

La dégradation de l'environnement est généralement due aux puissances économiques qui encouragent depuis toujours, et encore, le développement au mépris de la qualité de l'environnement. Le système économique actuel ne mesure que la valeur marchande en ne tenant aucun compte de la dégradation, ou de la perte du capital de base de la ressource naturelle. Un arbre de la forêt tropicale,

Psarades, Grèce :
les touristes profitent du
soleil d'été et du poisson
frais pêché dans le lac.



J.F. Noblet / BIOS

Le principe fondamental du « pollueur-payeur » suppose que le coût du traitement des effluents ne devrait pas être supporté par les riverains du lac ou du fleuve où ils sont déversés, mais par les pollueurs (industriels, agriculteurs, etc.). Généralement appliqué aux industriels, ce principe ne l'est pas encore aux agriculteurs.

par exemple, n'a de valeur, dans le système actuel, que lorsqu'il est coupé et vendu comme bois d'œuvre.

Conservateurs de la nature et économistes s'accordent à dire que l'environnement naturel ayant une valeur aux yeux des populations, il doit être possible, par définition, d'en calculer le prix en termes économiques. Depuis le début des années soixante-dix, les économistes ont cherché à calculer le bénéfice financier que l'on pouvait escompter à maintenir un environnement en bon état, et à intégrer ces prix – guère pris en compte dans le système du marché, dans les évaluations des richesses nationales.

Alors que ce concept est intellectuellement admis, la recherche permettant d'établir la valeur économique réelle des services naturels s'est révélée autrement plus complexe ; elle est encore loin d'être véritablement opérationnelle. Dans la théorie économique classique, la valeur d'un objet est déterminée par le marché, résultant du rapport entre l'offre et la demande. Pour des produits ou des services non-commerciaux, la valeur ne peut être établie que par des moyens détournés.

Ce chapitre ne prétend pas présenter dans le détail l'ensemble des systèmes économiques en jeu participant à l'évaluation des différents rôles bénéfiques des zones humides. Il a simplement pour ambition d'introduire le sujet et d'évoquer les principales tendances des différentes approches possibles.

La plupart des recherches sur ce sujet ont été menées aux Etats-Unis, par conséquent, les exemples méditerranéens directement liés au cas des zones humides sont rares. Bien que, comme dans la plupart des disciplines scientifiques, chaque école emploie ses propres méthodes,

Valeur économique et prix des zones humides

Les bénéfices enregistrés dans les zones humides, pour l'ensemble des fonctions qu'elles remplissent, ne contribuent pas à déterminer la valeur des richesses naturelles. C'est ce que l'on appelle le « défaut du marché ».

La perte de zones humides en amont, la canalisation et l'endiguement sont autant de processus qui augmentent les risques d'inondation en aval. Arles a été menacée à deux reprises par des crues centennales du Rhône au cours de l'hiver 94-95.

les résultats qui sont présentés ci-après peuvent être étendus à d'autres situations. Ces recherches ont principalement permis de mettre en évidence une croissante sensibilisation générale aux valeurs non-quantifiables dans les prises de décision, au lieu de considérer exclusivement la valeur des produits commerciaux.


Une distinction importante doit être faite entre les ressources des biens publics et des biens privés. L'environnement naturel est un bien public, car il n'est la propriété de personne. Il appartient par conséquent à l'humanité toute entière ; il ne peut être normalement ni acheté, ni vendu. On peut aussi dire que personne n'a le droit de s'enrichir personnellement au dépend de la communauté, ou de détruire par la pollution, par exemple, le bien commun. Toutefois, le système fiscal et juridique, qui régule le marché rend les choses très compliquées à l'interface entre biens publics et biens privés.

L'une des raisons-clé du « défaut du marché », est ce que l'on appelle « l'externalité » ou « effets secondaires ». Elle apparaît quand un vide juridique agit de manière positive ou négative. Par exemple, quand la pollution de l'air provoque des pluies acides qui détruisent les peuplements forestiers, la perte économique devrait, logiquement, incomber au pollueur. En fait, elle est supportée par ceux qui souffrent de cette retombée. Cet impact, et la perte qui en résulte, est une « externalité » de l'industrie polluante.

Un fleuve méditerranéen, avec de grands barrages, peut aussi servir d'exemple. Les sédiments autrefois transportés vers le delta



B. Pambour/ BIOS



La base fondamentale des théories économiques, établies par Adam Smith en 1776, repose sur le fait qu'il n'y a pas besoin d'altruisme pour qu'un système de marché fonctionne bien. La loi du marché est toujours un échange entre des individus et personne n'a besoin de donner unilatéralement aux autres.

La valeur économique des zones humides est substantielle. Tandis que la richesse globale des zones humides du bassin Méditerranéen reste encore méconnue, les Etats-Unis disposent de données précieuses qui permettent de les apprécier. En 1986, on estimait que les zones humides d'Amérique contribuaient à hauteur de 10 milliards de dollars aux ressources globales de la pêche commerciale. Les zones humides généraient une production annuelle de fourrures et de peaux d'une valeur fluctuant entre 300 et 400 millions de dollars, et qu'elles étaient à l'origine de plus de 10 milliards de dollars de dépenses liées à la pêche, à la chasse, à l'étude de la nature et à tous les loisirs de plein air.

disparaissent, le littoral commence à s'éroder. Les mesures de contrôle de l'érosion et le renforcement des protections contre la mer, que les barrages ont rendus nécessaires, devraient normalement être intégrés au coût du barrage. De telles externalités ne figurent jamais au bilan comptable, elles sont habituellement payées directement par des fonds d'Etat. De fait, cette pratique s'assimile plutôt à une subvention directe au coût réel de l'endiguement du fleuve.

Une externalité positive peut être illustrée par l'attrait que représentent les salines pour les oiseaux. Bien qu'elles soient purement destinées à la production de sel, le tourisme peut aussi bénéficier de cette externalité positive.

Les zones humides sont des exemples classiques de systèmes à valeurs multiples où la priorité est donnée à un usage plutôt qu'à un autre, ceci conduisant presque inévitablement à des pertes quelque part ailleurs. Par exemple, si 1 000 m³ d'eau sont détournés d'une rivière, canalisés vers une ferme et livrés dans une parcelle irriguée, le prix de l'eau est principalement déterminé par les investissements et les coûts de gestion des infrastructures nécessaires.

Toutefois, aucune indemnité n'est due au titre de la perte d'autres usages que ce volume d'eau aurait pu fournir aux pêcheries, aux systèmes de purification, à la recharge des nappes aquifères ou au transport des sédiments en aval. Cette perte est fréquemment ignorée. L'exemple classique est l'effondrement de la pêche à la sardine suite à la construction du barrage d'Assouan sur le Nil et à l'arrêt du flux de nutriments. Le coût annuel des pertes de production devrait, en principe, être mis en regard des marges bénéficiaires (même s'il est improbable que ce coût soit suffisamment élevé pour justifier une réévaluation du projet).

De nombreuses zones humides sont aussi perdues car leur valeur globale pour la société n'est pas prise en compte dans la conception du projet. L'économie de l'environnement, dans ses derniers et récents développements, cherche à affecter une valeur économique aux nombreux services et fonctions que rendent les zones humides, de façon à intégrer ces chiffres dans l'analyse coût/bénéfice des programmes de développements locaux. L'évaluation économique d'un écosystème est difficile à réaliser. C'est une discipline nouvelle qui n'en est qu'à ses débuts. Ce que cette évaluation devrait atteindre, c'est une quantification chiffrée des ressources, des bénéfices et des qualités du système. Ces données pourraient alors être intégrées à une analyse précise du rapport coût/bénéfice du projet.

Les zones humides exercent à la fois des fonctions naturelles, comme la purification de l'eau ou le contrôle des crues, et un rôle économique, par les loisirs et la récolte des ressources. Les fonctions et les usages ont l'un et l'autre une valeur économique. Pour rendre ces valeurs explicites, les économistes ont décomposé la valeur monétaire des zones humides en trois composantes principales, dont deux (la valeur

Valeur économique et prix des zones humides

de l'utilisation directe et indirecte) sont relativement faciles à intégrer dans les systèmes économiques courants, tandis que la troisième (l'intégralité ou la valeur d'existence) repose davantage sur des énonciations éthiques et philosophiques, se rapportant à l'attitude de l'homme vis-à-vis de son environnement.

La valeur de l'utilisation directe englobe tous les bénéfices issus de la vente des produits des zones humides (comme, par exemple, les poissons, ou les roseaux) ainsi que l'exploitation touristique. La valeur de l'utilisation indirecte comprend les services et les fonctions des zones humides qui ne sont pas commercialisés (tels que le contrôle des crues, le transport des sédiments et le maintien de la qualité de l'eau, etc.). Enfin, la troisième catégorie, l'intégralité ou la valeur d'existence, incarne toutes les valeurs culturelles et esthétiques des zones humides qui relèvent plus du domaine de la philosophie ou de l'éthique.

Les activités de loisir, le tourisme et la navigation sont des exemples de services fournis par les zones humides.



P. Fagot/BIOS

Tentatives d'une gestion intégrée du delta turc de Göksu

La Turquie est peut-être l'un des rares pays méditerranéens à n'avoir pas encore exploité complètement son potentiel agricole et touristique. Ce pays, qui se développe rapidement, offre encore des visions fugitives de méthodes agricoles traditionnelles, comme on pouvait encore en rencontrer, il y a une cinquantaine d'années, dans les pays d'Europe du Nord.

Les espèces d'oiseaux y abondent et les fleurs sauvages ne sont pas encore éliminées par les herbicides. Mais les paysages se transforment sous la pression croissante du tourisme et le développement de l'agriculture.

Les 15 000 hectares du delta de Göksu, riches en ressources naturelles, constituent un site d'importance internationale pour les oiseaux d'eau. L'environnement du delta a profondément changé au cours de ces soixante dernières années, en raison de l'agriculture extensive qui y est pratiquée. Aux projets d'irrigation et de drainage de 4 060 nouveaux hectares, il convient d'ajouter la construction d'au moins 2 500 résidences de vacances le long de la côte. Un aéroport est en projet, ainsi qu'un énorme barrage sur la rivière Göksu, à 10 kilomètres en amont de Silifke.

Le développement des activités agricoles conduira inexorablement à des modifications écologiques néfastes, aggravant la pollution des lagunes, ce qui aura pour conséquences de détériorer l'état des habitats des oiseaux et de dévaloriser l'activité économique des pêcheries.

L'amplification du tourisme verra disparaître des portions entières de plages de pontes des tortues marines, tandis que la construction du barrage signifiera la fin de l'apport des sédiments sur la côte. L'érosion de celle-ci,

ajoutée à l'élévation du niveau de la mer, fera augmenter le risque de pénétration de la mer, menaçant la terre, les biens et les vies. Jusqu'à présent, la mise en œuvre des politiques s'est faite secteur par secteur. L'agriculture, la pêche, la sylviculture et le tourisme, chacun a d'abord cherché à défendre ses propres intérêts. Cette absence de vision d'ensemble n'a pas permis de prendre en compte les différentes interactions ou chevauchements sectoriels. Aucune structure institutionnelle n'a pu relever le défi d'une planification globale du delta. Devant un enjeu aussi considérable, les experts en zones humides tentent d'imposer une approche radicalement différente. Si l'attitude de mise en valeur sectorielle persiste, le risque encouru pourrait entraîner une dégradation ruineuse des ressources du delta.

La principale société turque de protection de la nature (DHKD) recommande que les décisions de planification soient basées sur :

- une compréhension des relations intimement liées entre les différentes composantes de la zone humide,
- le maintien des nombreuses valeurs de la zone humide,
- la nécessité d'éviter des destructions irrémédiables qui seraient préjudiciables aux ressources renouvelables du delta (comme l'eau) ainsi qu'aux ressources non-renouvelables (comme la terre).

Une planification intégrée devrait considérer le delta de Göksu comme un ensemble unique de systèmes liés, plutôt que comme un éventail de ressources indépendantes, individuellement exploitées et sans considération de l'impact sur les ressources voisines et de leurs utilisateurs.

La valeur marchande de l'utilisation directe


C'est la composante la plus aisée à définir et à évaluer, car elle est formée des produits naturels commercialisés sur le marché. Les prix, par conséquent, fluctuent en fonction de l'offre et de la demande et peuvent être aisément quantifiés. Ils englobent les revenus provenant de l'utilisation économique des ressources et des services de la zone humide. En général, la valeur marchande de l'utilisation directe d'une zone humide est principalement obtenue par la récolte et la vente des ressources. Le pâturage et la pêche sont, tous deux, des utilisations directes des ressources de l'écosystème.

Par exemple, dans les zones humides de la Petite Camargue (France), l'exploitation du roseau de l'étang de Scamandre perpétue une importante tradition culturelle. Les roseaux sont exportés vers le nord de l'Europe pour la confection des toits de chaume, leur vente assurant un revenu annuel d'environ 3 500 US \$ par hectare. En Camargue, les chasseurs payent jusqu'à 30 000 US \$ le droit de chasse des oiseaux d'eau, une entreprise des plus lucratives pour un propriétaire de zone humide.

Loisirs, tourisme et navigation, sont des cas particuliers de services non-écologiques offerts par les zones humides, qui entraînent une valeur d'utilisation directe, sans déclin de la ressource (« utilisation non-consommatrice »).

La méthode d'estimation du coût moyen de séjour peut être appliquée pour calculer la valeur des activités de loisirs et de tourisme. Le prix d'un séjour dans une zone humide est exprimé en fonction du coût du voyage et de la durée du séjour. Pour le transport par voie d'eau, le coût peut être comparé au prix d'un autre moyen de transport.

Mais cela reste très fragmentaire et subjectif, car les touristes visitent rarement une seule zone humide, ils l'incluent dans un itinéraire global. La diversité biologique de l'écosystème pris comme un tout peut également avoir une valeur d'utilisation directe pour la recherche scientifique, à des fins d'éducation ou comme source de matériel génétique.



L'analyse financière du parc national d'Ichkeul

Il existe peu d'exemples dans le bassin méditerranéen où l'on a pu étudier les ressources et les valeurs économiques. Le parc national d'Ichkeul, dans le nord de la Tunisie, a fait l'objet d'une étude portant sur la valeur d'utilisation et d'intégralité de la zone humide.

L'économie de l'environnement a permis de justifier la pérennité du parc, à la fois comme refuge pour la vie sauvage et comme ressource naturelle vitale pour l'homme.

Garaet el Ichkeul est un lac de 90 km², auxquels s'ajoutent 36 km² de marais soumis à des inondations saisonnières.

L'eau du système aquatique est douce en hiver, mais très salée en été. Cette zone humide, site d'importance internationale pour les oiseaux d'eau, est à la fois un parc national (depuis 1980) et un site Ramsar.

Cependant, un projet national pour la ressource en eau vise à endiguer et détourner les six rivières qui approvisionnent les zones humides d'Ichkeul, à l'horizon 2000.

Deux barrages ont déjà été réalisés, et un troisième est prévu. Ce projet est destiné à la fourniture en eau potable, et à l'irrigation de Cap Bon et de Tunis ainsi que des plaines alluviales bordant le lac.

Or, plus de 100 000 oiseaux d'eau hivernent sur les eaux douces du lac, d'autres s'y posent pour se nourrir après avoir migré au-dessus du Sahara. Les aménagements de barrages auront notamment pour conséquences d'augmenter la salinité du lac, de faire disparaître la végétation dont les oiseaux se nourrissent, rendant le pâturage impossible dans les marais et modifiant les pêcheries associées au lac.

Si l'efficacité est mesurée en termes de profit ou de revenus par unité d'eau, les bénéfices tirés du relarguage de l'eau des barrages, pour maintenir les fonctions écologiques actuelles d'Ichkeul, sont supérieurs à ceux qui pourraient être escomptés par d'autres systèmes, notamment de l'irrigation agricole. En outre, détourner l'eau d'Ichkeul n'est pas gratuit. L'estimation financière de la viabilité du barrage doit ainsi inclure la perte de 600 000 US \$ provenant de la pêche annuelle, des ressources liées au pâturage pendant la saison sèche de 9 000 animaux, de la concentration d'oiseaux d'eau sur un site d'importance internationale, enfin, de l'attraction touristique unique dans ce pays et du préjudice inestimable causé au patrimoine. Ces pertes devront être comparées au bénéfice annuel généré par le barrage.

Valeur économique et prix des zones humides



Les roseaux coupés en Petite Camargue sont exportés au nord de l'Europe pour la fabrication de toits de chaume.

J. Boutin/BIOS



La valeur marchande de l'utilisation indirecte

Cette catégorie recouvre toutes les fonctions cachées mais utiles que satisfont naturellement les zones humides dans le cycle de l'eau et dans l'activité économique (« services rendus par l'environnement »).

La faible prise de conscience du public et des politiques à l'égard de la valeur réelle et multiple des zones humides, conduisant à un désintérêt général pour leur maintien et leur conservation, ont été, dans le passé, les raisons fondamentales de la disparition des zones humides.

Toutes les fonctions hydrologiques des zones humides ont une valeur d'utilisation indirecte. Leurs valeurs proviennent des activités économiques d'appui ayant des valeurs comparables. Le contrôle des crues par les zones humides, par exemple, protège les productions et les propriétés agricoles. La recharge des nappes phréatiques réapprovisionne les nappes aquifères nécessaires à l'usage domestique, agricole et industriel. La rétention des sédiments empêche l'envasement des systèmes d'irrigation en aval, tandis qu'elle restaure la fertilité des plaines alluviales agricoles à l'intérieur de la zone humide.

Ces services posent un dilemme à l'économiste qui cherche à estimer la valeur d'un produit non commercial. Une solution partielle peut être trouvée en posant la question : – « quel serait le coût de remplacement de cette fonction si elle n'était plus remplie naturellement ? ». Pour la purification de l'eau, le coût de traitement d'un volume équivalent par des moyens chimiques, par exemple, donne une valeur approximative à la fonction naturelle.

L'inconvénient de cette méthode, c'est que des fonctions virtuelles doivent disparaître, et être artificiellement remplacées, avant que leur valeur puisse être constatée. La restitution de cette valeur perdue est l'une des raisons principales de la multiplication des projets de restauration de zones humides.

Aussi difficile à calculer que soit la valeur de l'utilisation indirecte, elle ne doit pas être sous-estimée, car elle s'est révélée bien souvent plus précieuse à long terme que la valeur de l'utilisation directe.

Valeur économique et prix des zones humides

Quelques solutions de remplacement de valeurs des zones humides

VALEURS

Accumulation de tourbe

- Accumuler et stocker de la matière organique

Fonction hydrologique

- Maintien de la qualité de l'eau potable
- Maintien du niveau d'eau souterraine
- Maintien du niveau d'eau de surface
- Régulation des débits d'eau

Fonctions biogéochimiques

- Traitement des eaux usées, transport et transformation des nutriments et des contaminants
- Maintien de la qualité de l'eau potable
- Epuration vers les eaux côtières

Fonctions trophiques

- Fournir de la nourriture aux hommes et aux animaux domestiques
- Fournir un abri
- Entretenir des populations de truites
- Entretenir d'autres espèces de poissons, de flore et de faune dépendantes des zones humides
- Diversité des espèces ; stock de matériel génétique
- Observation des oiseaux, pêche sportive, chasse, et autres valeurs de loisir
- Valeur esthétique et spirituelle

SOLUTIONS DE REMPLACEMENT

- Engrais artificiel.

- Canalisation de source éloignée.
- Forage de puits.
- Pompes et conduites d'irrigation
- Vannes de régulation.

- Usine de traitement des eaux usées.

- Usine d'épuration.
- Réduction de l'azote dans des usine de traitement des eaux usées.

- Production agricole.

- Couvrir et clôturer les matériaux.
- Déversement de truites élevées en écloseries.
- Travail d'organisations bénévoles.

- Remplacement impossible.

- Remplacement impossible.

- Remplacement impossible.

Source : d'après Folke (1991)



La valeur d'intégralité ou d'existence

Les philosophes affirment que l'économie ne joue aucun rôle dans la détermination de la valeur d'une espèce donnée. Lorsque la perte d'un habitat particulier conduit à des pertes irrémédiables et significatives (extinction d'espèces, par exemple), les limites de l'analyse économique sont dépassées, et le raisonnement éthique est plus approprié. Beaucoup soutiennent que toutes les espèces doivent échapper à la disparition, sauf si le coût nécessaire ne peut être supporté par la génération.

Demandez à un habitant de la ville de Montpellier, si les milliers de flamants des lagunes proches valent d'être conservés. La réponse sera certainement « oui ! ». Cette appréciation subjective est fondée sur la sensibilité des individus intéressés, qui considèrent que les flamants ont une valeur et doivent, à ce titre, être conservés. Ils iront certainement plus loin et diront qu'ils aimeraient que leurs enfants et les générations futures en jouissent tout autant. Cette opinion incarnerait alors, la notion double de « valeur d'existence » et de « valeur patrimoniale ».

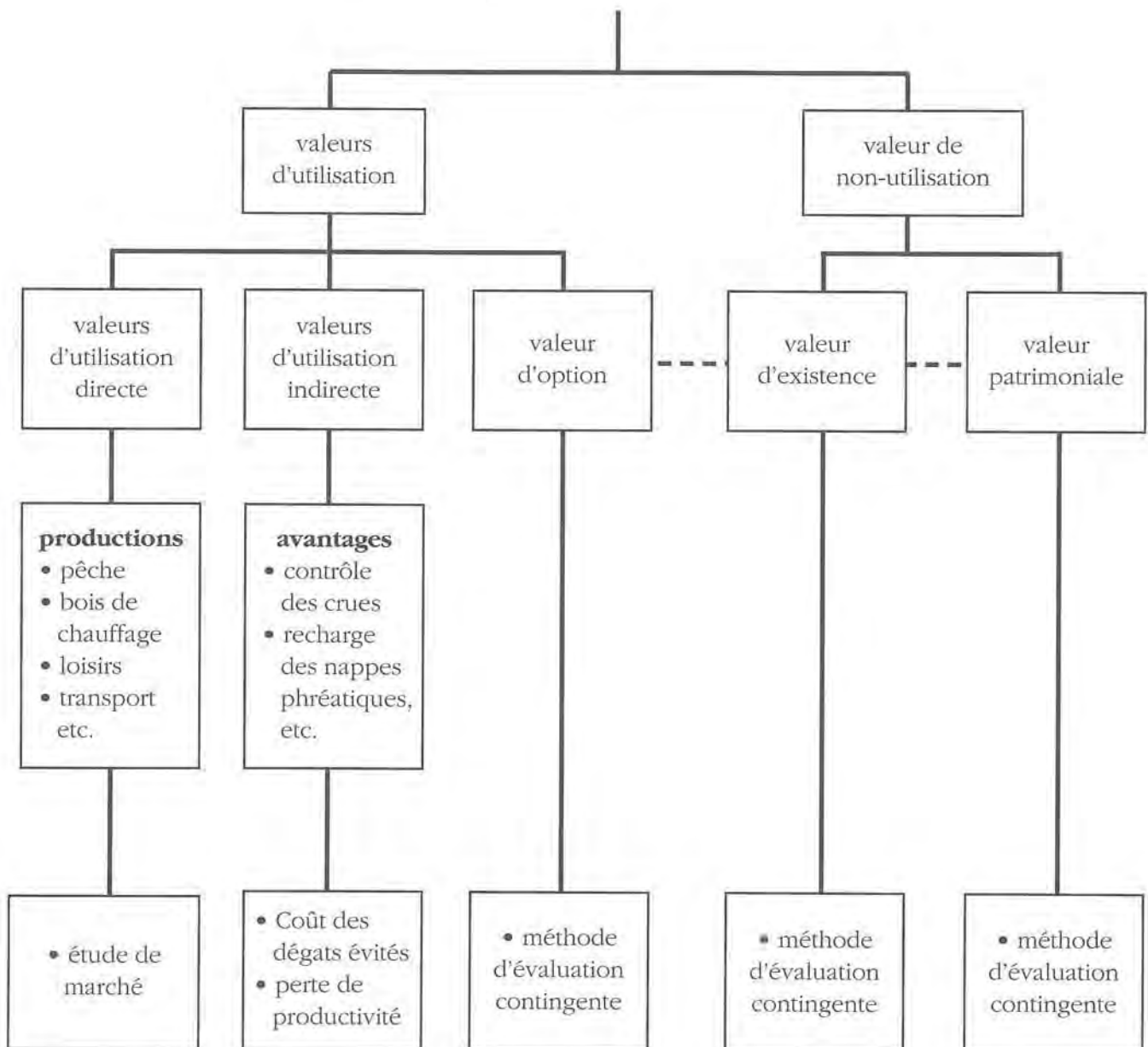
L'estimation de la valeur d'intégralité ou de préservation, est encore plus controversée. Il s'agit généralement d'estimer combien les gens sont prêts à payer pour préserver la qualité des zones humides, ou bien, ce qu'ils acceptent en contre-partie d'une perte partielle ou complète.

Cela donne lieu à des questions comme : – « Combien seriez-vous prêt à payer pour conserver un pélican ? » Le chiffre moyen, multiplié par le nombre de personnes disposées à payer, donne une notion de la valeur intrinsèque, pour elles, d'un pélican. Cependant, les économistes relèvent que cette valeur n'est ni réelle, ni cumulative pour toutes les espèces – un individu peut être susceptible de faire un versement exceptionnel pour la conservation d'un pélican, mais pas pour un éléphant, un flamant, un tigre et toutes les autres espèces en danger dans le monde. Les personnes qui contribuent financièrement aux associations de défense de l'environnement sont celles qui sont disposées à payer pour la conservation de la nature.

Certaines personnes reconnaissent une valeur aux zones humides, sans jamais bénéficier directement ou indirectement de leurs services ou composantes. Leur satisfaction découle simplement de leur connaissance de l'existence et de la préservation des zones humides – c'est la valeur d'existence. D'autres n'ont pas l'intention d'utiliser les zones humides, mais accordent un prix à leur utilisation potentielle par les générations futures – c'est ce que l'on appelle la valeur patrimoniale ou d'héritage.

Les économistes identifient, finalement, ce qu'ils appellent une prime. C'est-à-dire, une assurance supplémentaire contre le risque de pertes de services et de ressources des zones humides dont la valeur réelle n'est pas connue. C'est une valeur hypothétique ne jouant qu'un faible rôle dans les processus de décision. L'idée principale étant qu'en ne faisant rien, le potentiel économique futur serait laissé intact.

Evaluation de la valeur économique des zones humides





Conclusion

L'absence de prise en compte par le marché, et par le système fiscal, des services rendus par l'individu à la collectivité est un frein aux initiatives et aux programmes de gestion des zones humides. Ainsi, par exemple, un agriculteur qui déciderait de mettre en jachère, et sans plus les cultiver, des terres situées en zone humide, ne recueillerait aucun des bénéfices que la mise en valeur paysagère dont il serait à l'origine pourrait engendrer. Si cette région venait à attirer des touristes, ce seraient les hôteliers et les restaurateurs qui se partageraient le produit financier de cette initiative de conversion.

L'ensemble des études portant sur la valeur des zones humides n'en est encore qu'à ses débuts et les premières approches demeurent théoriques. Il n'existe pas, à ce jour, de méthode d'évaluation fiable et reconnue qui permette d'estimer la valeur des zones humides de la région méditerranéenne. Pourtant, l'évaluation économique autorise à reconnaître l'utilité des zones humides de manière qualitative et explicite. Ces données sont de nature à garantir des prises de décision objectives et rationnelles quant à la conservation des zones humides et au rôle qu'elles occupent dans un développement intégré.

L'utilisation directe des zones humides par l'exploitation des ressources risque, à long terme, d'altérer de façon sensible les fragiles équilibres écologiques et hydrologiques. Il est important de trouver un juste équilibre entre les bénéfices apparents de l'utilisation directe et le nécessaire maintien des importantes fonctions environnementales, a fortiori, même si leurs valeurs ne peuvent être immédiatement estimées. Le point essentiel de cette conclusion ne porte pas sur l'absence d'une méthode d'évaluation standardisée, mais sur la tendance en cours, certaine et irrévocable, à reconnaître la valeur intrinsèque de l'environnement des zones humides et des processus inhérents à leur existence.

Il s'agit de tenter d'intégrer le concept de valeur des zones humides aux méthodologies économiques actuelles, basées sur l'économie de marché, afin de contribuer à une meilleure appréciation, dans l'avenir, des besoins de conservation des systèmes des zones humides.



Glossaire

Aérobic : organisme ne vivant qu'en présence d'oxygène

Anaérobic : organisme vivant en absence d'oxygène, ou processus se produisant dans les mêmes conditions.

Couche aquifère : couche rocheuse, poreuse contenant de l'eau.

Bilharziose : parasitose humaine du système circulatoire, provoquée par un ver trématode.

Biomasse : poids total des organismes vivant dans une zone donnée.

Eutrophisation : se dit d'un milieu enrichi en nutriments dont la production de grandes quantités de matière végétale consomme tout l'oxygène et conduit à la mort des animaux.

Externalités : conséquence secondaire induite par une décision économique.

Eau souterraine : eau stockée au sein d'une aquifère.

Lit majeur ou plaine inondable : largeur maximale d'une vallée susceptible d'être inondée par la rivière au cours de crues exceptionnelles ou saisonnières.

Micro-organisme : organisme invisible à l'œil nu (ex : bactéries, virus).

Tourbe : masse noire ou marron foncé se formant sous des conditions anaérobiques à partir de plantes partiellement décomposées.

Pélagique : en pleine eau.

Phytoplancton : plancton végétal.

Limon : sédiments très fins déposés par l'eau dans un chenal, un port ou un delta.

Bibliographie

- Anonyme** – Market and government failures in environmental management : Wetlands and Forests. OECD, Paris, France, 1992.
- Anonyme** – Status report on our nation's wetlands. National Wildlife Federation, Washington DC, USA, 1987.
- Anonyme** – Towards integrated management in the Göksu Delta, a protected special area in Turkey. Feasibility report, DHKD, Istanbul, Turkey, 1992.
- Anonyme** – UN Environment Programme. Mediterranean Action plan. A blue plan for the Mediterranean people. Athens, Greece, 1992.
- Anonyme** – World Conservation Monitoring Centre. Global Biodiversity : status of the Earth's living resources. Chapman and Hall, London, UK, 1992.
- Anonyme** – Les zones humides. Rapport de l'instance d'évaluation. La Documentation Française, Paris, France, 1994.
- Anonyme** – Wetland conservation : a review of current issues and required actions. Ramsar Convention Bureau, IUCN, Gland, Switzerland, 1990.
- Atta, G.A.M. & U.G. Sorensen** – Waterbird populations and the loss and degradation of wetlands in Egypt, in "Managing Mediterranean wetlands and their birds". IWRB Special Publication vol. 20, 125-129, Finlayson et al. (Eds), Slimbridge, UK, 1992.
- Barbier, E.B.** – The economic value of ecosystems :1. Tropical wetlands. LEEC Gatekeeper, London Environmental Economics Centre, London, UK, 1989.
- Boulot, S.** – Essai sur la Camargue. Actes Sud, Arles, France, 1991.
- Britton, R.H. & A.R. Johnson** – An ecological account of a Mediterranean salina : the Salin de Giraud, Camargue, France. Biological Conservation, vol. 42, 185-230, 1987
- Crivelli, A.J. & M.C. Ximenès** – Alterations to the functioning of Mediterranean lagoons and their effects on fisheries and aquaculture. In "Managing Mediterranean wetlands and their birds", IWRB Special Publication vol. 20, 134-140, Slimbridge, UK, 1992
- Crivelli, A.J. & P.S. Maitland (Eds)** – Endemic fresh fishes of the northern Mediterranean region. Status, taxonomy and conservation. Biological Conservation, vol. 72, 121-337, 1995.
- Crivelli, A.J., H. Jerrentrup, T. Nazirides & P. Grillas** – Effects on fisheries and waterbirds of raising the water levels at the Kerkini reservoir, a Ramsar site in Northern Greece. Environmental Management, vol. 19, 431-443, 1995.
- Crivelli, A.J., P. Grillas & B. Lacaze** – Response of vegetation to a rise in water level at the Kerkini reservoir (1982-1991), a Ramsar site in Northern Greece. Environmental Management, Vol. 19, 417-430, 1995.
- Davis T.J. (Ed)** – The Ramsar Convention Manual : a guide to the Convention on Wetlands of International Importance especially as waterfowl habitat, Ramsar Convention Bureau, Gland, Switzerland, 1994.
- de Groot, R.S.** – Functions of Nature, Wolters-Nordhoff, 1992.
- Dugan, P.J. (Ed)** – Wetland Conservation : a review of current issues and required action. IUCN, Gland, Switzerland, 1990.
- El-Habr, H.** – Les éléments nutritifs du Rhône : leur devenir dans les canaux d'irrigation et les marais de Camargue. Université Claude Bernard Lyon I, France, 1987.

- Finlayson, M., Hollis, T. & T. Davis (Eds)** – Managing Mediterranean wetlands and their birds for the year 2000 and beyond. Grado conference. IWRB Special Publication, vol. 20, 1-285, Slimbridge, UK, 1992
- Folke, C. & T. Kåberger** – Linking the natural environment and the economy. Kluwer, Netherlands, 1991.
- Gerakis, P.A. (Ed)** – Conservation and management of Greek wetlands. Proceedings of a Greek wetland workshop held in Thessaloniki, Greece 17-21 April 1989. IUCN, Gland, Switzerland, 1992.
- Gordon, J., Duncan, P. & J.C. Gleize** – Gestion des ressources naturelles : le champ libre aux troupeaux domestiques. Bulletin Mensuel de l'Office National de la Chasse, vol. 136, 25-30, 1989.
- Grenon, M. & M. Batisse (Eds)** – Futures for the Mediterranean Basin. Oxford University Press, UK, 1989.
- Haas, P.M.** – Saving the Mediterranean. Columbia University Press, NY, USA, 1990.
- Hampicke, U.** – Ethics and economics of conservation. *Biological Conservation*, vol. 67, 219-231, 1994. Heurteaux, P. – Modifications du régime hydrique et salin des étangs du système Vaccarès (Camargue, France) liées aux perturbations anthropiques des cinquante dernières années. *Annales de Limnologie*, vol. 28, 157-174, 1992.
- Hollis, G.E. & T.A. Jones** – Europe and the Mediterranean basin, in Finlayson & Moser (Eds) - *Wetlands*, IWRB, 27-56, 1991.
- Hollis, G.E., Holland, M.M., Maltby, E. & J.S. Larson** – Wise use of wetlands. *Nature and Resources*, vol. 24, 2-14, 1988.
- Hughes, J.M.R., F. Maamouri, G.E. Hollis & C. Avis** – A preliminary inventory of Tunisian Wetlands. Wetlands Research Unit, University College London, UK, 1992.
- Jeftic, L., J.D. Milliman & G. Sestini (Eds)** – Climatic change in the Mediterranean. Arnold, London, UK, 1992.
- Jones, T.A. (compiler)** – A directory of wetlands of international importance, Part three: Europe. Ramsar Convention Bureau, Gland, Switzerland, 1993.
- Kula, E.** – Economics of Natural Resources and the environment. Chapman and Hall, London, 1992.
- Maltby, E.** – Waterlogged Wealth. Earthscan, London, 1986.
- Maltby, E., R. Hughes & C. Newbold** – The dynamics and functions of coastal wetlands of Mediterranean type. Unpublished report to the European Commission (DG XI), Brussels, Belgium, undated.
- Margat, J.** – L'eau dans le bassin méditerranéen. Série des fascicules du Plan Bleu N° 6. Sophia-Antipolis, France, 1992.
- Mitsch, W.J. & J.G. Gosselink** – *Wetlands*, Van Nostrand Reinhold Company Editions, New York, USA. 1993 (2nd edition).
- Pain, D.** – Lead poisoning in birds : a southern European perspective, in "Managing Mediterranean wetlands and their birds". IWRB Special Publication vol. 20, 109-114, Slimbridge, UK, 1992.
- Salathé, T.** – Towards integrated management of coastal wetlands of Mediterranean type. Commission of the European Communities XI/669/92, Brussels, 1992.
- Thomas, D.H.L. & G. E. Hollis** – Use and non-use values in the conservation of Ichkeul National Park, Tunisia. *Environmental Conservation*, vol. 18, 119-130, 1991.
- Turner, K. & T. Jones (Eds)** – *Wetlands, market and intervention failures*. Earthscan publications, London, UK, 1991.
- Turner, K.** – Economics and wetland management. *Ambio*, vol. 20, 59-63, 1991.
- Turner, R.K. & J. Brooke** – Management and valuation of an environmentally sensitive area : Norfolk Broadland, England, case study. *Environmental Management*, vol. 12, 193-207, 1988.

Tour du Valat
Le Sambuc - 13200 Arles - France
Télécopie : 90 27 20 19

Imprimé sur papier sans chlore.

Achevé d'imprimer en Septembre 1995
sur les presses de l'Imprimerie De Rudder
84000 Avignon - Tél. 90 89 94 00



La Station Biologique de la Tour du Valat implantée en Camargue (France), a été fondée en 1954 par M. Luc Hoffmann. Sa vocation première était principalement ornithologique.

En 1995, la Station représente environ 2500 ha de terres appartenant à la Fondation Sansouire, fondation de droit français créée en 1976.

L'ensemble Tour du Valat - Petit Badon est l'un des rares secteurs de l'est de la Camargue où l'on trouve encore de vastes étendues de paysages presque naturels ayant échappé à la mise en valeur agricole de l'après-guerre.

Le programme de recherche de la Station est financé par plusieurs organismes nationaux et internationaux, mais la part la plus importante du financement est assurée par la Fondation Tour du Valat, fondation de droit suisse.

Au fil des ans, le programme scientifique de la Station s'est développé, intégrant des études sur la gestion de la végétation par les herbivores domestiques, l'écologie des poissons, les stratégies d'approvisionnement optimal, le comportement, la migration et le succès de reproduction chez les oiseaux coloniaux. La plupart de ces études ont été entreprises en Camargue, mais la Station a accru sa collaboration avec des chercheurs d'autres pays méditerranéens.

Ce programme a permis à la Station d'acquérir une connaissance approfondie de l'écologie des zones humides méditerranéennes, qui peut être appliquée aux problèmes liés à la gestion des zones humides dans la région.



Publié avec le soutien financier de la Commission des Communautés Européennes