

# ACTES

## colloque francophone international



## Écosystèmes estuariens quels enjeux pour la biodiversité ?

Royan, 29 et 30 janvier 2015



**Comité de programmation du colloque** : BioSphère Environnement, Réseau Français d'Ornithologie (RFO) et Atlantic Flyway Network.

**Comité d'organisation du colloque** : BioSphère Environnement, Réseau Français d'Ornithologie (RFO), Atlantic Flyway Network, Conseil Général de la Charente-Maritime, Communauté d'Agglomération Royan Atlantique (CARA), ville de Royan, ville de Saint-Georges-de-Didonne, Pôle-Nature du Parc de l'Estuaire, CREN Poitou-Charentes et SMIDDEST.

**Coordination** : BioSphère Environnement.

**Colloque ouvert sous le haut patronage de** : M. Didier Quentin, Député Maire de Royan, M. Jean-François Macaire, Président de la Région Poitou-Charentes, M. Dominique Bussereau, Président du Conseil Général de la Charente-Maritime, M. Jean-Pierre Tallieu, Président de la Communauté d'Agglomération Royan Atlantique (CARA), M. Jean-Marc Bouffard, Maire de Saint-Georges-de-Didonne, M. Philippe Plisson, Président du SMIDDEST et M. Benoît Biteau, Président du Forum des Marais Atlantiques.

**Réalisation des actes** : BioSphère Environnement et ADERE.

**Crédits photographiques** : © BioSphère Environnement et © Fanny Gandolphe.

**Citation recommandée du document** : BioSphère Environnement (2015) - *Actes colloque francophone international "Écosystèmes estuariens, quels enjeux pour la biodiversité ?"*. BioSphère Environnement, éditeur, 38 p.

# Remerciements

Nous tenons à remercier l'ensemble des partenaires techniques qui se sont impliqués dans le comité d'organisation du colloque « *Ecosystèmes estuariens, quels enjeux pour la biodiversité ?* » : le Conseil Général de la Charente-Maritime, la Communauté d'Agglomération Royan Atlantique (CARA), la Ville de Royan, la Ville de Saint-Georges de Didonne, le Parc de l'Estuaire, le Conservatoire Régional d'Espaces Naturels de Poitou-Charentes (CREN) et le Syndicat Mixte pour le Développement Durable de l'Estuaire de la Gironde (SMIDDEST). Nous remercions le Réseau Français d'Ornithologie (RFO) et le Groupement d'Intérêt Scientifique « Atlantic Flyway Network » pour leur implication dans le comité de programmation mis en place pour définir les axes des travaux du colloque et leur aide apporté pour la relecture des résumés des communications et la publication de ces actes.

Nous exprimons toute notre gratitude aux partenaires qui ont apporté leur concours financier à l'organisation de ce colloque : la Région Poitou-Charentes, l'Agence de l'Eau Adour-Garonne et le Grand Port Maritime de Bordeaux.

Nous adressons nos remerciements à l'ensemble des personnels de l'Office de Tourisme de Royan, du Palais des Congrès de Royan et du Service Environnement de la Ville de Royan pour leur précieuse assistance technique. Nous remercions également chaleureusement les personnes qui ont apporté leur aide pour le bon déroulement de l'événement : M. Bruno Arrivé (domaine viticole « Le Talmondais »), M. Jérôme Baron (directeur du SMIDDEST), Mme Régine Boisseau (la « Ferme de la Gravelle »), M. Sylvain Cauchoix, M. François Delaunay (maire de Chenac-Saint-Seurin-d'Uzet), Mme Evelyne Delaunay (Auberge Musée de l'Esturgeon), M. Gérard Filoche (adjoint au maire de la Ville de Royan), Mme Anne Forest (directrice de l'Office de Tourisme de Saint-Georges-de-Didonne), M. Jean-Michel Fougeret (commissariat de police de Royan), M. Romain Francin (CREN Poitou-Charentes), M. Bernard Giraud (adjoint au Maire de la Ville de Royan et vice-président de la CARA), M. Laurent Giraud (directeur de l'Office de Tourisme de Royan), Mme Estelle Gironnet (Parc de l'Estuaire), M. Thomas Hérault (CREN Poitou-Charentes), Mme Régine Joly (vice-présidente de la CARA et de la Région Poitou-Charentes), Mme Estelle Kerbirou (Conseil Général de la Charente-Maritime), M. Guy Landry (APECS), M. Eric Lebat (Agence de l'Eau Adour-Garonne), M. Dominique Marion (Ferme de la Gravelle), M. Julien Mas (Grand Port Maritime de Bordeaux), M. Damien Nougues (Service Environnement de la Ville de Royan), Mme Mireille Perrinaud (Parc de l'estuaire), M. Didier Quentin (député Maire de Royan), Mme Emilie Savoye (Parc de l'Estuaire), M. Jean Sériot (président du Réseau Français d'Ornithologie, RFO), M. Jean-Pierre Tallieu (président de la CARA).

Enfin, nous adressons tous nos remerciements à l'ensemble des personnes qui sont venues présenter une communication orale ou affichée au cours de ce colloque, aux exposants et artistes qui ont acceptés d'exposer au sein de « l'espace forum » du colloque, ainsi qu'à l'ensemble des participants de l'événement.

# Sommaire

<b>Introduction</b>	<b>6</b>
<b>Allocution introductive : Jean-Louis BERTHON : <i>Qu'est-ce que la biodiversité ?</i></b>	<b>7</b>
<b>Séance « Approche des enjeux biodiversité sur les espaces estuariens ». Président de séance : Pr. Jean-Louis BERTHON</b>	
<b>Lise LEBAILLEUX : Rôle biologique des grèves et vasières estuariennes : exemple de l'estuaire de la Loire</b>	<b>8</b>
<b>Julien FOUCHER, Frédéric FONTENEAU, Liv GUILLOTEAU, Loïc MARION, Paul MONIN &amp; Didier MONTFORT : <i>Approche de l'enjeu biodiversité sur l'estuaire de la Loire</i></b>	<b>9</b>
<b>Philippe FONTANILLES, Maxime DIRIBARNE, Silvana VALLES, Fabien DAMESTOY, Marie-Laure GUILLEMIN &amp; Stéphane DUCHATEAU : L'estuaire de l'Adour et ses zones humides, enjeux pour la biodiversité dans un contexte historique fortement urbanisé</b>	<b>10</b>
<b>Jésus VEIGA &amp; Caroline PÉRÉ : Hivernage et migration des anatidés et limicoles sur un site de l'estuaire de la Gironde : l'Anse du Verdon</b>	<b>11</b>
<b>Hamid RGUIBI IDRISSE : Limicoles migrants et hivernants sur les estuaires du Maroc : stratégies d'occupation spatiale et logiques de conservation des populations</b>	<b>12</b>
<b>Sonia BESLIC, Raphaël MUSSEAU &amp; Jade BRUXAUX : Hivernage du Courlis cendré (<i>Numenius arquata</i>) en estuaire de la Gironde : maintien des capacités d'accueil par compréhension des fonctionnalités écologiques des habitats</b>	<b>13</b>
<b>Juan ARIZAGA : L'utilisation des estuaires et marais côtiers de la côte est-atlantique comme escales migratoires par les oiseaux : ce que nous savons et ce que nous ne savons pas</b>	<b>14</b>
<b>Mathieu LE DEZ, Frédéric BIORET &amp; Jérôme SAWTSCHUK : Approche diachronique des complexes de végétations prairiales de l'estuaire de la Loire</b>	<b>15</b>
<b>Fanny GANDOLPHE &amp; Stéphanie-Carole PIEDESAX : Écosystèmes estuariens : intérêts et menaces pour les mammifères marins, cas de l'estuaire du Saint-Laurent</b>	<b>16</b>
<b>Jean SÉRIOT : Biodiversité : quelles logiques de conservation ? Examen de la situation chez les oiseaux</b>	<b>17</b>
<b>Nadja WEISSHAUPT : L'utilisation des radars météorologiques et des caméras infrarouges pour l'étude de la migration des oiseaux le long de la côte atlantique : l'expérience du Pays Basque</b>	<b>18</b>

## **Séance « Évolution et avenir des espaces estuariens »**

Président de séance : Pr. Hamid RGUIBI IDRISSE

Jérémy LOBRY, Benoît SAUTOUR & Guy BACHELET : **Quelle évolution à long terme de la biodiversité aquatique de l'estuaire de la Gironde ?** 19

Mario LEPAGE : **État écologique de l'estuaire de la Gironde en 2015 ?** 20

Franck MOREL : **Évolution des habitats de l'estuaire de la Seine : impact sur l'avifaune et réflexions sur quelques mesures permettant le maintien du patrimoine avifaunistique** 21

Raphaël MUSSEAU & Sonia BESLIC : **Impact des changements globaux sur les populations de passereaux paludicoles et solutions envisageables pour le maintien des capacités d'accueil de ces espèces sur le littoral atlantique** 22

## **Séance « Gestion des espaces estuariens »**

Président de séance : M. Jean SÉRIOT

Alain LECHÊNE & Flore RIMOND : **Rendre des terres aux estuaires, un moyen de restaurer des nourriceries littorales pour les poissons? Le retour d'expérience de la Gironde** 23

Faustine SIMON : **La réserve naturelle nationale de l'estuaire de la Seine : restaurer et conserver des fonctionnalités d'écosystèmes estuariens dans un espace fortement anthropisé** 24

Julien FOUCHER : **Estuaires et deltas sahéliens : menaces et gestion** 25

Sylvain DUHAMEL : **Vers un indicateur d'efficacité des mesures environnementales en lien avec les spécificités du système estuarien** 26

Valérie FOUSSARD & Marie-Claude XIMENES : **Coordination de la recherche et des études inter-estuaires** 27

Clément BERNARD : **SAGE Estuaire de la Gironde : un outil de préservation de la biodiversité estuarienne** 28

Jérôme GUEVEL : **L'intervention du Conservatoire du littoral dans l'estuaire de la Loire, un projet d'aménagement du territoire bénéfique à la biodiversité** 29

Dominique MARION : **Les prairies estuariennes de la Gironde : conditions de maintien de l'élevage, regard d'un paysan** 30

Patrick LAPOUYADE : **Plan de gestion des marais du Conseiller (estuaire de la Gironde) : une démarche de gestion intégrée sur les espaces naturels du Grand Port Maritime de Bordeaux** 31

Estelle KERBIRIOU & Sylvain CARDONNEL : **La politique des Espaces Naturels Sensibles, un outil pour la conservation de la biodiversité de l'estuaire de la Gironde : témoignage des Départements de la Gironde et de la Charente-Maritime** 32

## Communications affichées (posters)

- Kevin CIANFAGLIONE & Frédéric BIORET : **Typologie et cartographie des séries de végétation des estuaires français** 33
- Khadija OUMASKOUR, Nabila BOUJABER, Omar ASSOBEI & Samira ETAHIRI : **La conservation du patrimoine algal et le maintien de l'équilibre écologique de la lagune de Oualidia au Maroc** 34
- Najwa HASSOU, Mohamed MAANAN, Bendahhou ZOURARAH & Omar ASSOBEI : **Suivi des contaminations fécales et des apports en nutriments chimiques du bassin versant de la lagune de Oualidia et impact sur les équilibres écologiques** 35
- Nabila BOUJABER, Khadija OUMASKOUR, Omar ASSOBEI & Samira ETAHIR : **Impact de la surexploitation des rhodophycées sur la vulnérabilité des estuaires marocains** 36
- Guy LANDRY & Hélène GADENNE : **Approche de l'importance de l'estuaire de la Gironde pour la reproduction des rajidés** 37
- Souad ZERDOUK, Houda HADI, Gabriel GARGALLO & Hamid RGUIBI IDRISSE : **Écologie en escale migratoire des passereaux paludicoles dans l'estuaire de l'oued Loukkos (Maroc) durant la migration printanière** 38

---

# Introduction

---

Transitions entre les eaux douces et les eaux marines, les estuaires sont des écosystèmes complexes exploités par un grand nombre d'espèces. Sites de reproduction ou nurseries pour différentes espèces de poissons, escales migratoires ou zones d'hivernage pour les oiseaux, habitats privilégiés pour un grand nombre d'espèces végétales méritant une vigilance accrue..., les estuaires sont des espaces déterminants pour la conservation de nombreuses espèces ou de populations animales comme végétales et le maintien de services écosystémiques essentiels à l'humanité.

Les modes d'exploitation des ressources naturelles, le développement des infrastructures urbaines ou périurbaines, les pollutions d'origines agricoles, industrielles ou domestiques, la prolifération d'espèces exotiques envahissantes, les changements globaux (montée des eaux, dynamiques érosives associées aux aléas climatiques...) posent la question de la pérennité du maintien de nombreuses fonctionnalités écologiques et de différents services écosystémiques assurés par les espaces estuariens.

C'est sur la base de ces constats que BioSphère Environnement, le Réseau Français d'Ornithologie (RFO) et le Groupement d'Intérêt Scientifique « Atlantic Flyway Network » ont décidé d'organiser les 29 et 30 janvier 2015 au palais des congrès de Royan un colloque francophone international intitulé « *Ecosystèmes estuariens, quels enjeux pour la biodiversité ?* ». L'objectif de cet événement était de réunir des équipes de recherche, des naturalistes, des gestionnaires d'espaces et des décideurs impliqués sur différents estuaires afin de permettre une approche systémique des écosystèmes estuariens et d'engager entre scientifiques et gestionnaires d'espaces des réflexions permettant d'envisager un développement durable de ces espaces en apportant des réponses quant à la gestion de certaines perturbations ou modifications impactant leurs équilibres et leurs fonctionnements.

Cet événement a réuni plus de 200 personnes sur deux journées de travail au cours desquelles un total de 32 communications orales ou affichées restituant différents travaux ou réflexions ont été présentées afin de permettre aux équipes de recherche, aux naturalistes et aux décideurs et gestionnaires impliqués sur les écosystèmes estuariens de travailler plus avant dans une logique de synergie, de cohésion et de complémentarité.

## Qu'est-ce que la biodiversité ?

Jean-Louis BERTHON\*

*Professeur des Universités, Université Jean Monnet, 23 rue Paul Michelon, F-42023 Saint-Etienne.*

\* contact : jeloberthe@free.fr

La diversité des individus au sein d'une population est une notion connue depuis longtemps. Celle des espèces a été décrite dès le XVIII<sup>ème</sup> siècle. Ces deux diversités ont un support génétique : génome pour les espèces, génotype pour les individus. Une telle diversification, à partir d'un modèle unique, l'ADN, ne peut que jouer un rôle dans le fonctionnement, l'évolution et la résilience des écosystèmes. La richesse spécifique est le paramètre le plus parlant pour décrire un peuplement, mais elle est insuffisante pour le caractériser. La notion de peuplement suppose au moins la possibilité d'un lien fonctionnel entre les espèces. Ceci conduit à l'intéressant concept de diversité spécifique. Pourtant il faut attendre la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle et surtout le début du XX<sup>ème</sup> siècle pour que des relations entre les diversités biologiques et d'autres diversités, comme celle des habitats, soient établies. L'écologie devient alors une science de synthèse, plus systémiste. Le terme écosystème n'est introduit que vers 1935. Vers 1950 quatre niveaux de diversités sont bien identifiés dans les écosystèmes : celui des individus, des populations allopatriques, des espèces et des écosystèmes (diversité des habitats et des niches écologiques potentiellement utilisables). Le concept de biodiversité est formalisé dans les années 1970 (le néologisme date de 1980). Il suggère une approche globale, intégrant toutes les diversités biologiques. Des interactions sont perçues entre elles et de nouveaux types de diversité apparaissent : la diversité des groupes fonctionnels, la diversité verticale d'un réseau trophique (diversité des ressources) associée à deux diversités horizontales au sein d'un compartiment trophique (diversité des types alimentaires et diversité de la taille des organismes). Malheureusement, ce concept nouveau n'intéresse que les écologues et n'a pas été compris par le public et notamment par les naturalistes amateurs. C'est un peu une conséquence de la conférence de Rio (1992). Le mot, très mal employé dès le début, a perdu beaucoup de son intérêt. Il est utilisé dans un sens extrêmement réducteur. Pour beaucoup, la biodiversité n'est qu'un synonyme de richesse spécifique. C'est un retour très en arrière et évidemment une grossière erreur que l'on paye encore aujourd'hui si on œuvre en biologie appliquée et notamment en biologie de la conservation, d'autant que certains présentent les écosystèmes comme des systèmes économiques. Cela amène à la récupération du scientifique par les philosophes (vs grands groupes) et malheureusement par les politiques. Pourtant, le concept de biodiversité permet de mettre en évidence une diversité biologique fondamentale, celle des interacteurs (actions du milieu sur les êtres vivants, mais aussi des êtres vivants sur le milieu) qui explique pourquoi et comment les diversités biologiques - dont l'ensemble constitue la biodiversité - permettent le fonctionnement, l'évolution et la résilience des écosystèmes. La biodiversité est donc indispensable, mais elle est difficile à mesurer dans sa globalité. On sait à peu près bien mesurer celle des espèces : on dispose d'indices éprouvés mais le problème reste celui de l'acquisition des données et de l'échantillonnage.

**Mots clés :** diversités biologiques, richesse spécifique, écosystèmes.

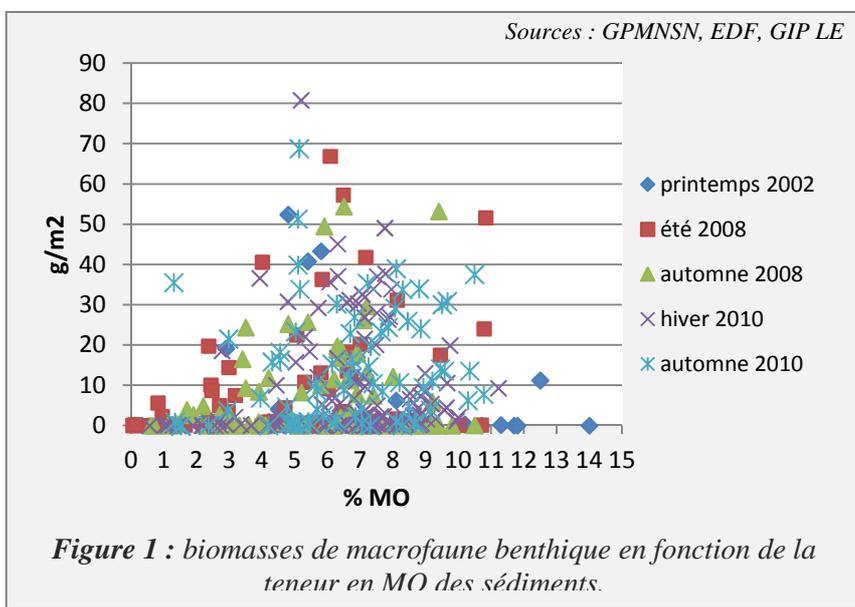
## Rôle biologique des grèves et vasières estuariennes : exemple de l'estuaire de la Loire

Lise LEBAILLEUX\*

GIP Loire Estuaire, 22 rue la Tour d'Auvergne, F-44200 Nantes.

\* contact : lise.lebailleux@loire-estuaire.org

Les grèves et les vasières ont un rôle biologique majeur pour la faune fréquentant l'estuaire de la Loire. Elles constituent un habitat essentiel, indispensable à la survie de nombreuses espèces. Les grèves sont des bancs de sable plus ou moins végétalisés et remobilisables par les courants. Elles sont essentielles à la nidification de certains oiseaux, dont trois espèces qui nichent exclusivement sur les grèves (deux espèces de sternes ainsi que le Petit Gravelot). Les vasières sont riches en ressources trophiques, notamment en matière organique (MO) qui provient des apports de l'amont ou de la production locale. La turbidité des eaux de l'estuaire n'empêche pas la production primaire qui reste un compartiment important du réseau trophique estuarien, le microphytobenthos représentant une part importante de cette production. Se nourrissant sur ces deux précédents compartiments, la macrofaune benthique est constituée d'une cinquantaine d'espèces dans l'estuaire de la Loire. Sa répartition dépend de plusieurs facteurs dont la teneur en matière organique des sédiments, liée à leur granulométrie, l'optimum étant situé autour de 6% de matière organique (figure 1). Un gradient croissant de la macrofaune benthique est observé de l'amont vers l'aval, aussi bien pour la biomasse que pour la densité des espèces, lié notamment au gradient de salinité. De par cette richesse en ressource alimentaire, les vasières constituent des zones de nourricerie essentielles pour l'ichtyofaune. Les juvéniles de plusieurs espèces de poissons se reproduisant en mer, comme la sole et le bar, viennent se nourrir et grandir en estuaire. Elles sont aussi une zone d'alimentation pour les espèces estuariennes, marines, ou dulçaquicoles, ainsi que pour certaines espèces migratrices. De plus, les faibles profondeurs des nappes d'eau qui recouvrent ces espaces en font des zones de refuge pour les espèces marines. La variabilité saisonnière relative à la présence des poissons est liée notamment aux débits et à la température de l'eau. Néanmoins, une grande variabilité interannuelle est observée d'après les différents inventaires conduits. Comme pour la faune benthique, le secteur polyhalin est généralement le plus riche en biomasse. La richesse spécifique suit aussi un gradient croissant de l'amont vers l'aval. Les vasières sont également une zone d'alimentation et de repos pour l'avifaune : les limicoles y viennent surtout s'y nourrir, les laridés s'y reposer tandis que les anatidés occupent les vasières aussi bien en alimentation qu'au repos. D'après les résultats de l'étude avifaune des vasières, menée par le GIPLE en 2008 et 2009, les trois vasières les plus peuplées de l'estuaire de la Loire, aussi bien en hiver qu'en été, sont situées en aval de Paimboeuf.



**Mots clés :** benthos, ressource trophique, ichtyofaune, avifaune.

## Approche de l'enjeu biodiversité sur l'estuaire de la Loire

Julien FOUCHER<sup>1\*</sup>, Frédéric FONTENEAU<sup>2</sup>, Liv GUILLOTEAU<sup>3</sup>, Loïc MARION<sup>2</sup>,  
Paul MONIN<sup>4</sup> & Didier MONTFORT<sup>5</sup>

<sup>1</sup> ACROLA, Association pour la Connaissance et la Recherche Loire et Atlantique, La Jannais des Douets, F-44360 Cordemais.

<sup>2</sup> Université de Rennes 1, UMR CNRS 6553 ECOBIO, Avenue du Général Leclerc, F-35042 Rennes cedex.

<sup>3</sup> SICGEBLN, Syndicat Intercommunal de la Chasse au Gibier d'Eau en Basse Loire Nord.

<sup>4</sup> Réserve ONCFS du Massereau, Les Champs Neufs, F-44320 Frossay.

<sup>5</sup> Ouest'Am, Agence de Nantes, Le Sillon de Bretagne, 8, avenue des Thébaudières, F-44800 Saint-Herblain.

\* contact : julienfoucher44@gmail.com

L'estuaire de la Loire, vaste ensemble de zones humides d'environ 20 000 ha, situé en Loire-Atlantique (second département français en surface de marais, avec près de 72 000 ha), est un milieu dynamique qui a fortement évolué au cours du temps. Interdépendant avec les marais de Brière et le lac de Grand-Lieu voisins, cet écosystème de zones humides revêt une importance primordiale pour la biodiversité : flore, benthos, poissons, amphibiens, oiseaux, etc. Au cours du XX<sup>ème</sup> siècle, l'estuaire de la Loire a subi une évolution très rapide liée aux activités anthropiques (aménagements industrialo-portuaires), induisant une forte régression des surfaces de vasières et l'atterrissement accéléré du lit majeur. Sur les vasières du lit mineur, les effectifs de sept espèces d'oiseaux d'eau se rapprochent ou dépassent le seuil d'importance internationale au cours de l'année : le Canard pilet, le Canard souchet, le Tadorne de Belon, le Grand Gravelot, l'Avocette élégante, l'Huîtrier pie et la Barge à queue noire. Les effectifs de la Sarcelle d'hiver, principalement concentrés dans les étiers, dépassent également ce seuil presque chaque année. Dans les grandes roselières du lit majeur, on retrouve quatre espèces de passereaux paludicoles patrimoniales pour lesquelles l'estuaire joue un rôle primordial : la Gorgebleue à miroir, la Panure à moustaches, la Rousserolle turdoïde et le Phragmite aquatique. La préservation des prairies du lit majeur constitue aussi un enjeu conséquent pour la biodiversité : en période de reproduction, elles constituent une zone refuge pour de nombreuses espèces agri-bocagères d'intérêt patrimonial comme la Pie-grièche écorcheur. Les prairies estuariennes jouent également un rôle important pour le repos et l'alimentation des oiseaux d'eau comme la Bécassine des marais, les oies grises (notamment l'Oie cendrée) ou les autres anatidés exploitant les zones humides voisines. Concernant les amphibiens, les enjeux portent principalement sur le Crapaud calamite et le Pélodyte ponctué, même si d'autres taxons sont également bien représentés dans l'estuaire. Depuis un certain nombre d'années, différents outils de gestion ont été mis en place dans l'objectif d'allier développement socio-économique et préservation de la biodiversité. Parmi eux, il faut citer la politique d'acquisition par le Conservatoire du Littoral et la création des réserves du Massereau et du Migron. Soulignons aussi les futurs plans de gestion des terrains du Grand Port Maritime Nantes-Saint-Nazaire et l'important travail des structures coordinatrices, comme le GIP Loire Estuaire.

**Mots clés :** avifaune, batrachofaune, vasières, gestion, conservation.

## L'estuaire de l'Adour et ses zones humides, enjeux pour la biodiversité dans un contexte historique fortement urbanisé

Philippe FONTANILLES<sup>1\*</sup>, Maxime DIRIBARNE<sup>2</sup>, Silviana VALLES<sup>3</sup>, Fabien DAMESTOY<sup>4</sup>,  
Marie-Laure GUILLEMIN<sup>4</sup> & Stéphane DUCHATEAU<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Observatoire d'Intérêt Scientifique Ornithologique, Cami deth Sailhetou, F-65400 Lau Balagnas.

<sup>2</sup> Syndicat mixte de la Nive maritime, Hôtel de Ville, BP4 F-64109 Bayonne.

<sup>3</sup> Plaine d'Ansot, Hôtel de Ville, BP4 F-64109 Bayonne.

<sup>4</sup> Parc Ecologique Izadia, Ville d'Anglet, 297 Avenue de l'Adour F-64600 Anglet.

<sup>5</sup> Groupe Ornithologique des Pyrénées et de l'Adour, MJC du Laiü, 81 avenue du Loup, 64000 Pau ([www.gopa-pyrénées.fr](http://www.gopa-pyrénées.fr)).

\* contact : [fontanilles.oiso@laposte.net](mailto:fontanilles.oiso@laposte.net)

L'estuaire de l'Adour était autrefois un delta naturel. Barré par un banc de sable côtier, il inondait une large bande d'Anglet à Vieux Boucau. En 1578, le fleuve fut détourné pour créer un port à Bayonne qui visait à assurer sa suprématie politique et économique sur le Bas Adour. Les cartes anciennes des XVIII<sup>ème</sup> et XIX<sup>ème</sup> siècles témoignent de la présence importante de milieux humides, chapelet d'étangs quasi-continu sur l'ancien lit du fleuve, vasières et bancs de sable à l'embouchure. L'urbanisation, croissante autour des villes et sur la frange littorale, constitue de nos jours des surfaces fortement anthropisées réparties sur un linéaire continu. L'aménagement du port de Bayonne par la création de quais et de digues de protection, pour maîtriser l'ensablement naturel, a condamné l'estuaire à une faible surface intertidale et a canalisé les marées et les échanges eau-terre. L'agglomération de Bayonne compte aujourd'hui 122 912 habitants, 64 441 emplois et son port échange 3,2 millions de tonnes et génère 3 500 emplois directs et indirects. Dans ce contexte très urbain et fortement artificialisé, l'estuaire de l'Adour et ses zones humides sont aujourd'hui à l'état relictuel. Les sites naturels encore présents font ou ont fait l'objet récemment d'inventaires, de mesures de protection, de gestion et de restauration pour la conservation des milieux et des espèces. C'est le cas du Parc Ecologique Izadia (15 ha : composé de milieux arrière dunaires et situé à l'embouchure de l'Adour, en amont de l'agglomération), des sites de la Plaine d'Ansot et des Barthes de la Nive (300 ha : composés de roselières, prairies humides, ripisylves et champs agricoles) ou des Barthes de l'Adour (environ 2 000 ha : comprenant un marais de 100 ha bénéficiant d'un Arrêté de Protection de Biotope). Ces espaces accueillent une diversité d'espèces rares pour la région. L'avifaune est particulièrement riche en période de migration et d'hivernage. Si le rôle des zones humides vis-à-vis de la protection contre les inondations a été pris en compte assez tôt sur les Barthes, les considérations relatives aux autres services écosystémiques rendus par les zones humides ne font qu'émerger mais sont de plus en plus mentionnées dans les schémas globaux de planification (SCOT, SAGE, Trame verte et bleue). Si les milieux naturels sont vitaux pour l'homme, apportant qualité de l'eau, de l'air, du cadre de vie, de loisirs..., ils le sont aussi pour d'innombrables espèces végétales et animales, pour se reproduire, s'alimenter ou se reposer, en halte migratoire ou en hivernage. Les visites pédagogiques organisées sur les sites aménagés d'Izadia et d'Ansot visent à sensibiliser le public, et en particulier la population locale, sur ces différents éléments, dans le contexte géographique particulier de l'estuaire de l'Adour.

**Mots clés :** barthes, urbanisation, histoire, port de Bayonne.

## Hivernage et migration des anatidés et limicoles sur un site de l'estuaire de la Gironde : l'Anse du Verdon

Jésus VEIGA<sup>1,2</sup> & Caroline PÉRÉ<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup> Fédération Départementale des Chasseurs de la Gironde, Domaine de Pachan, F-33290 Ludon-Médoc.

<sup>2</sup> Laboratoire de Géographie physique appliquée, FRE CNRS 3392 EEE, Université de Montesquieu, F-33600 Pessac.

\* contact : caroline.pere@fdc33.com

L'Anse du Verdon se situe sur la rive gauche de l'estuaire de la Gironde en amont de son embouchure. Elle s'étend sur 797 ha et constitue la partie maritime des Marais du Nord-Médoc (site Natura 2000) utilisée par les oiseaux d'eau comme zone d'escale migratoire et comme zone d'hivernage [1]. Dans le cadre du Réseau Oiseaux d'eau - Zones Humides, la Fédération Départementale des Chasseurs de la Gironde, en partenariat avec l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, suit le site de décembre à février depuis 1986. Des comptages lors des migrations pré et post nuptiales ont également été réalisés en 2008 et 2011. En période hivernale, 24 espèces fréquentent cet espace : 10 d'anatidés et 14 de limicoles alors que durant les périodes de migration elles ne sont plus que 19 : 10 d'anatidés et 9 de limicoles. Depuis 1986, 1 076 anatidés et 4 936 limicoles sont dénombrés en moyenne en janvier. Pour les deux périodes de migration cumulées (mars à août), 1 167 limicoles sont comptés mensuellement en moyenne en 2008 contre 399 en 2011. Quant aux anatidés la moyenne mensuelle est de 109 pour 2008 contre 63 pour 2011. Au cours des deux périodes de suivi, les observations font apparaître que la vasière sert de remise diurne pour certains anatidés qui la quittent à la tombée du jour pour aller se nourrir dans les marais de l'intérieur. Les anatidés se répartissent sur la vasière à la limite du flot à marée montante mis à part le Tadorne de Belon qui exploite l'ensemble de la vasière avec les limicoles. Les différentes espèces, utilisent les slikkes en fonction de la morphologie de leurs becs et de la granulométrie des sédiments [3]. Lors des marées hautes, les oiseaux se réfugient sur des reposoirs ou passent la digue pour trouver refuge dans les mares de chasse réparties sur les prairies humides [4]. Ces différents résultats illustrent l'importance de l'Anse du Verdon pour l'avifaune pour l'hivernage ou la migration des oiseaux d'eau et révèlent les tendances évolutives des effectifs au fil des années. Les observations des mois de janvier indiquent une tendance d'évolution interannuelle des effectifs positive pour les anatidés et négative pour les limicoles, probablement à mettre en relation avec la sédimentation et la végétalisation de la vasière. L'analyse des photographies aériennes prises depuis 1977, après la création du port du Verdon-sur-Mer, révèle en effet que la superficie des prés salés est passée de 11,20 ha en 1984 à 145,15 ha en 2012, ce qui illustre la probable évolution des fonctionnalités écologiques du site pour les oiseaux d'eau. Il a été montré, en baie de l'Aiguillon, que la progression très rapide des prés salés, au détriment des vasières, où s'alimentent les limicoles, offre de nouvelles ressources aux anatidés herbivores comme la Bernache cravant [3]. La gestion d'un espace tel que l'anse Verdon passe par une concertation entre les différents acteurs du territoire dont certains peuvent porter des projets d'aménagement peu compatibles avec la présence des oiseaux d'eau. S'il n'est pas question d'interdire toute activité anthropique sur ce type d'espace, des solutions peuvent être trouvées afin de limiter les impacts possibles de ces activités sur la faune et la flore.

[1] Furlan L. & Veiga J. (1991) - La vasière estuarienne du Verdon (Gironde). *Bulletin mensuel de l'ONC*, 156:7-8.

[2] Laguna Lacueva M. (2008) - *L'Anse du Verdon : zone d'accueil des anatidés et des limicoles en hivernage et en migration pré-nuptiale*. Mémoire de Master DYNEA, Université de Pau et des Pays de l'Adour, 45p.

[3] Vallance M & Poly, J.P. (2007) - *Faune sauvage de France : biologie, habitats et gestion*. Editions du Gerfaut, 415 p.

[4] Seite N. (2011) - *Une gestion des zones humides pour favoriser l'accueil des oiseaux d'eau en Nord Médoc*. Mémoire de Master GASE, Spécialité Gestion de l'Environnement, Université de Rennes 2, 93p.

**Mots-clés** : vasières, avifaune, prés salés, gestion.

## Limicoles migrants et hivernants sur les estuaires du Maroc : stratégies d'occupation spatiale et logiques de conservation des populations

Hamid RGUIBI IDRISSE\*

Équipe de Recherche « Valorisation des Ressources Naturelles et Biodiversité », Université Chouaib Doukkali, Faculté des Sciences, BP 20, El Jadida (Maroc).

\* contact : hrguibi@hotmail.com

Chaque année, en période pré-nuptiale, les migrateurs longues distances se reproduisant dans le Paléarctique occidental traversent successivement deux grandes barrières géographiques : le désert du Sahara et la mer Méditerranée. Ce voyage comporte de nombreuses difficultés car les oiseaux ont besoin d'atteindre leurs aires de reproduction dès que possible afin de s'installer sur un territoire rapidement et trouver des partenaires pour la reproduction. De nombreuses zones humides sont interconnectées compte-tenu de leur utilisation par les populations d'oiseaux au cours de différentes périodes de leur cycle de vie et la perte d'habitats est un facteur qui peut potentiellement affecter la survie des populations de limicoles transitant par la voie de migration est-atlantique. Migrateurs relativement spécialistes, parcourant de longues distances tout au long de leur cycle de vie, les limicoles constituent un groupe caractérisant la nécessité d'une vision holistique des logiques de conservation des zones humides. Le Maroc joue un rôle majeur en ce qui concerne la migration et l'hivernage de plusieurs espèces de limicoles en raison de sa position géographique et de la grande diversité de zones humides utilisables comme zones d'hivernage ou d'escales migratoires. Les zones humides côtières du Maroc (lacs, estuaires et lagunes) font ainsi partie des espaces clés pour la conservation des oiseaux d'eau. Cependant, nous disposons de peu d'informations relatives à l'écologie de ces espèces lors de leur hivernage et de leur migration. Beaucoup de données sont disponibles concernant l'Europe mais il y a un manque de données sur le nord-ouest de l'Afrique. Le complexe de Sidi Moussa-Waladia est l'un des sites d'accueil des limicoles plus importants du Maroc au vu du grand nombre d'espèces et d'individus utilisant ce site lors en hivernage ou en migration. Les observations réalisées sur ce site révèlent qu'en sus des estrans, les marais salants sont également des zones d'alimentation importantes pour la communauté des limicoles. Un programme de baguage standardisé mis en place au cours de la migration pré-nuptiale sur ce vaste éco-complexe a montré des pics de migration différents entre trois espèces de limicoles (Bécasseau variable, *Calidris alpina*, Bécasseau minute *Calidris minuta* et le Courlis cocorli *Calidris ferruginea*) ce qui traduit la nécessité d'une approche à la fois spatiale et temporelle des fonctionnalités écologiques de ce type d'espace. D'une manière générale, les fonctionnalités écologiques des zones humides marocaines pour les limicoles sont encore perçues de manière fragmentaire et la conservation de ces espaces reste à envisager de manière globale.

**Mots clés :** zones humides, marais salants, salines, migration, hivernage, avifaune.

## Hivernage du Courlis cendré (*Numenius arquata*) en estuaire de la Gironde : maintien des capacités d'accueil par compréhension des fonctionnalités écologiques des habitats

Sonia BESLIC, Raphaël MUSSEAU\* & Jade BRUXAUX

*BioSphère Environnement, 52 Quai de l'Estuaire, F-17120 Mortagne-sur-Gironde.*

\* contact : r.musseau@biosphere-environnement.com

De l'hiver 2012-2013 à l'hiver 2014-2015 des travaux visant à définir les conditions de maintien des capacités d'accueil du Courlis cendré (*Numenius arquata*) sur des espaces subissant divers types de perturbations ou de modifications ont été conduits sur la rive droite de l'estuaire de la Gironde. Dans le cadre de ces travaux, des suivis comportementaux des oiseaux, des comptages ainsi que des opérations de captures à des fins de radio-pistage ont été mis en place sur la période 15 novembre - 15 février. Les suivis comportementaux ont été assurés au cours de l'hiver 2013-2014 en utilisant la méthode du focus sampling, à raison de 6 à 9 sessions d'observation de 06h00 (pendant le flot ou le jusant) distribuées tout au long de la période de suivi et réalisées sur trois types d'habitats : vasières intertidales, espaces agricoles arrière littoraux et lagune en réserve de chasse. Au cours de ces suivis, 6 à 10 individus, choisis de manière aléatoire au sein de groupe d'au moins 10 individus, ont été observés toutes les heures pendant 3 à 5 minutes chacun. Les analyses des observations comportementales collectées révèlent que sur les vasières intertidales, l'essentiel de l'activité des oiseaux est consacrée à l'alimentation (42% du temps) et aux déplacements (40% du temps). Sur les espaces agricoles l'activité est principalement consacrée à l'alimentation (67% du temps) tandis que sur la lagune en réserve de chasse l'activité relève essentiellement d'activités de confort (repos, sommeil, toilettage... : 71% du temps). Les données de comptages font apparaître que les oiseaux exploitant les vasières intertidales à marée basse se reportent de manière importante vers la lagune en réserve à marée haute (effectifs du site augmentant en moyenne de 419% à l'étape de haute mer au cours de l'hiver 2014-2015). Le suivi par radio-pistage de 3 individus capturés au cours de l'hiver 2013-2014, observés de manière régulière au sein d'un groupe d'une quarantaine d'individus en moyenne, révèle que les oiseaux se déplacent sur une surface d'environ 351 ha en journée contre 167 ha la nuit, mais n'exploitent en réalité que 25 ha le jour contre 5 ha la nuit. Les indices de sélection des habitats des oiseaux radio-pistés (jour : indices de Jacob exclusivement positif pour les espaces agricoles (0,89) ; nuit : indices de Jacob exclusivement positifs pour la réserve de chasse (0,34) et les vasières (0,23) montrent que les oiseaux exploitant les espaces agricoles arrière littoraux en journée se reportent sur des espaces de quiétude la nuit. Les résultats de ces travaux mettent en lumière : 1) l'importance des zones de quiétude de type réserves qui permettent aux oiseaux d'avoir des activités de confort essentielles à leur survie [1] ; 2) l'importance des potentialités trophiques des espaces agricoles arrière littoraux. Du point de vue de la gestion des espaces pour l'accueil de l'espèce en période hivernale, les résultats obtenus soulignent : 1) la nécessité du maintien des capacités d'accueil des zones de quiétudes identifiées (vigilance vis-à-vis de l'évolution des surfaces disponibles) ; 2) l'importance de la limitation du dérangement des zones de quiétude (survol aérien à basse hauteur ou circulation de public à vue des oiseaux, générant des envols énergétiquement coûteux) ; 3) l'importance de la conservation des richesses trophiques des sols arrière littoraux par encouragement de pratiques agricoles optimisant les propriétés physico-chimiques des sols (labours peu profonds, pratiques limitant les intrants affectant les réseaux trophiques...).

[1] Kwanmok K, Young M., & Jeong C.Y. (2013) - Does Resting Condition at Roost Sites Affect Roost Site Selection of Shorebirds? *The Korean Journal of Ornithology*, 20:83-94.

**Mots clés :** limicoles, budgets d'activité, domaines vitaux, réserve de chasse, espaces agricoles.

## L'utilisation des estuaires et marais côtiers de la côte est-atlantique comme escales migratoires par les oiseaux : ce que nous savons et ce que nous ne savons pas

Juan ARIZAGA\*

Département d'Ornithologie, Société des Sciences d'Aranzadi, Zorroagaina 11, E-20014 Donostia-San Sebastián (Espagne).

\* contact : jarizaga@aranzadi.eus

Les estuaires et marais côtiers distribués le long de la voie de migration est-atlantique sont utilisés par des millions de d'oiseaux migrateurs chaque année. La compréhension du rôle de ces espaces pour les différentes espèces d'oiseaux qui les exploitent est capital à plusieurs égards, en particulier pour la gestion et la conservation des espèces et le maintien des fonctionnalités des écosystèmes. Le développement de plusieurs études coordonnées le long du golfe de Gascogne a permis l'identification de sites d'escales migratoires clés pour des espèces en mauvais état de conservation telles que le Phragmite aquatique (*Acrocephalus paludicola*). Cependant, nous sommes encore loin de comprendre l'importance relative de toutes les zones humides et la manière dont elles sont utilisées par les oiseaux. Les études développées sur la migration des oiseaux le long de l'axe est-atlantique, et particulièrement sur les marais côtiers du golfe de Gascogne, se sont focalisées sur : 1) l'abondance spatio-temporelle des oiseaux ; 2) la durée des escales migratoires ; 3) l'état et la cinétique d'engraissement des oiseaux ; 4) le régime alimentaire ; 5) la typologie des habitats exploités. Globalement, nous pouvons dire que nous avons des études pertinentes portant sur ces six sujets. Néanmoins, nous détectons aussi d'importantes lacunes dans ces études car la plupart d'entre elles portent exclusivement sur la période de migration automnale et seulement sur un petit groupe d'espèces (principalement les espèces du genre *Acrocephalus*). En conséquence, il existe encore de nombreux et importants manques dans notre compréhension de la migration des passereaux paludicoles le long du golfe de Gascogne. Ces lacunes s'expliquent par le fait que : 1) de nombreuses études ont été effectuées à une échelle locale et le plus souvent sur de courtes périodes - nous avons donc besoin de comparaisons possibles par des études réalisées sur des périodes plus longues et sur le long terme afin d'analyser correctement les variations spatiales et temporelles des paramètres observés ; 2) la migration de printemps reste largement inconnue, ce qui implique que nous ne savons pratiquement rien quant à la façon dont les oiseaux exploitent les zones humides au cours de cette période ; 3) peu de travaux ont visé à étudier les causes expliquant les variations observées. Les questions relatives aux effets des habitats, des disponibilités alimentaires, des conditions météorologiques, de la concurrence, de la prédation ou des changements globaux sur la durée d'escale migratoire, le taux d'engraissement, l'écologie spatiale... restent en suspens ; 4) de nombreuses espèces, en particulier migrant sur de courtes distances, telles que le Bruant des roseaux, n'ont pratiquement jamais été étudiées.

**Mots clés :** voie de migration est-atlantique, zones humides, passereaux paludicoles, approfondissement des connaissances, escales migratoires.

## Approche diachronique des complexes de végétations prairiales de l'estuaire de la Loire

Mathieu LE DEZ\*, Frédéric BIORET & Jérôme SAWTSCHUK

*EA 2219 Géoarchitecture, UFR Sciences & Techniques, Université de Bretagne Occidentale.*

\* contact : mathieu.ledez@univ-brest.fr

Le lit majeur de l'estuaire de la Loire est occupé par des milieux naturels et semi-naturels (prairies subhalophiles, phragmitaies, scirpaies...) soumis aux inondations des eaux douces ou aux submersions périodiques des eaux fluvio-marines. Ces conditions écologiques originales régissent l'organisation spatiale des végétations, essentiellement en fonction des conditions d'inondation et de salinité qui ont beaucoup évoluées. Dès le XVIII<sup>ème</sup> siècle, les zones humides bordant le fleuve ont progressivement été drainées et canalisées pour y faciliter leur exploitation agricole. Au cours de la seconde moitié du XX<sup>ème</sup> siècle, pour le développement des activités portuaires et de la navigation, d'importants aménagements (remblaiement, approfondissement du lit, endiguement...) ont eu pour conséquences de profonds changements sur la morphologie et le fonctionnement hydrologique de l'estuaire (atterrissement latéral progressif, remontée du front de salinité...). Dans le cadre du programme de recherche C3E2 « Conséquences des changements climatiques sur l'éco-géomorphologie des estuaires », l'évolution spatio-temporelle de la végétation est analysée sur deux secteurs de la rive nord de la Loire, en comparant plusieurs cartographies de végétation réalisées de 1982 à 2014. Les cartes sont comparées à l'aide d'un système d'information géographique et la dynamique de la végétation est analysée selon le modèle des matrices de transition. L'interprétation des modifications observées est réalisée par l'utilisation des connaissances en écologie végétale (description phytosociologique des groupements végétaux, indices d'Ellenberg) et mise en relation avec les changements environnementaux de l'estuaire. Les résultats montrent d'importants changements sur les parties les plus proches du fleuve Loire, en particulier sur le secteur d'étude situé le plus en aval. Certaines végétations très présentes au début des années 1980 ont quasiment disparues, alors que de nouveaux groupements sont apparus depuis trois décennies. Cette évolution est principalement liée à la remontée de la salinité dans l'estuaire. En certains points, l'accrétion sédimentaire riveraine a entraîné une progression de la ligne de rive sur plus de 200 mètres en 30 ans, permettant le développement de nouvelles surfaces de végétations.

**Mots clés :** évolution spatio-temporelle, phytosociologie.

## Écosystèmes estuariens : intérêts et menaces pour les mammifères marins, cas de l'estuaire du Saint-Laurent

Fanny GANDOLPHE\* & Stéphanie-Carole PIEDESAX

Réseau d'Observation de Mammifères Marins (ROMM), 43 rue Alexandre, suite 100, Rivière-du-Loup, Québec, G5R 2W2 (Canada).

\* contact : fanny.gandolphe@hotmail.fr

L'estuaire du Saint-Laurent, transition entre les grands lacs d'Amérique du Nord et l'océan Atlantique, est très exploité par les mammifères marins. Dix espèces différentes : quatre pinnipèdes et six cétacés, sont retrouvées fréquemment dans ces eaux. L'estuaire abritant d'importantes ressources trophiques du fait des courants marins et du phénomène d'upwelling, la majorité des mammifères marins, tels que le Rorqual bleu (*Balaenoptera musculus*) et le Rorqual à bosse (*Megaptera novaeangliae*) y font escale uniquement en été pour s'alimenter. Deux espèces occupent l'estuaire tout au long de leur cycle de vie : le Béluga (*Delphinapterus leucas*) et le Phoque commun (*Phoca vitulina*). Certaines des espèces exploitant l'estuaire du Saint-Laurent, tel que le Rorqual bleu ou le Béluga (en voie de disparition) sont en mauvais état de conservation. Différents paramètres affectent les possibilités de conservation des populations exploitant l'estuaire du Saint-Laurent. En effet, le trafic maritime intense, la pollution et le changement climatique vont à l'encontre du maintien de ces populations. La navigation, ainsi que la pollution sonore qu'elle engendre, ont un impact négatif sur le comportement et la communication entre les individus. Des collisions entre les embarcations et les mammifères marins sont également relevées, ainsi que des empêtements dans les engins de pêche. Il en est de même pour la pollution, avec la forte concentration de polluants persistants dans l'environnement. Quant au changement climatique, il entraîne des impacts écologiques, en modifiant des paramètres tels que la disponibilité des proies. De plus, la fonte des glaces génère une augmentation du trafic maritime et des effets néfastes associés à la circulation des navires dans les eaux de l'estuaire. Afin de lutter contre ces menaces, des stratégies de conservation sont mises en place à différents niveaux. Récemment, un règlement relatif aux bonnes conduites en mer a été édité, ainsi qu'un guide à l'attention des capitaines de navires permettant de favoriser une meilleure cohabitation entre navires et mammifères marins. L'utilisation et le rejet dans l'estuaire de produits toxiques ont été limités. En outre, des suivis de population sont menés afin d'obtenir davantage d'informations sur la fréquentation et le comportement des espèces.

**Mots clés** : trafic maritime, réchauffement climatique, pollutions.

## Biodiversité : quelles logiques de conservation ? Examen de la situation chez les oiseaux

Jean SÉRIOT\*

Réseau Français d'Ornithologie (RFO), BP 10008, F-17120 Cozes

\* contact : hirundo@orange.fr

La conservation de la nature en France a plus de 150 ans d'existence. La démarche repose sur deux axes essentiels : la création d'espaces protégés plus ou moins réglementés et la définition d'espèces prioritaires dont les listes sont établies au niveau international. Dans le cas des espaces protégés, la surface à réglementation forte est évaluée à moins de 2% de celle du territoire national. Les autres types d'espaces, quant à eux, subissent des contraintes fortes et systématiques inhérentes à la défense de projets perçus comme relevant de l'intérêt public et de mesures compensatoires rarement évaluées. Dans le cas du statut des espèces dites prioritaires (« en danger », « vulnérable »...), la déclinaison du niveau international au niveau national, régional ou départemental est le plus souvent erronée. Des espèces non prioritaires au niveau international le deviennent au niveau national ou local, sans discernement et le statut de certaines espèces évolue, du statut de « non menacée » au statut « en danger », par exemple à mesure que la surface de répartition d'une espèce à l'échelle nationale ou locale se réduit. La non prise en compte des dynamiques spatio-temporelles des espèces et des populations, ne génère qu'une vision instantanée de ces dernières alors qu'elles sont le résultat d'une perpétuelle évolution. L'actuelle diversité spécifique n'est en fait que le résultat de l'adaptation des espèces face aux activités humaines et aux changements globaux, qu'ils soient d'origine naturelle ou artificielle. Les approches biaisées que nous constatons dans le domaine de la biologie de la conservation conduisent à la conception de listes rouges d'espèces prioritaires au niveau national, régional ou départemental, empreintes d'erreurs, qui drainent des financements vers des espèces, pour lesquelles aucune action de conservation à notre échelle n'est pertinente ou réaliste, au détriment de financements qui pourraient être déterminants sur des zones essentielles à la dynamique de certaines espèces. Face à un constat d'échec non avoué et les incertitudes que font peser les changements globaux sur la biodiversité, la seule réponse que nous soyons en mesure d'apporter est la construction de logiques de « flux génétiques ». Cela suppose au niveau des scientifiques et des naturalistes, de reconsidérer notre responsabilité vis-à-vis de chacune des espèces et que nous évaluions leurs possibilités de maintien et d'expansion. En effet, la fragmentation de l'espace constitue aujourd'hui pour des espèces et des peuplements autres que les oiseaux, une menace essentielle, sans doute aussi importante que l'appauvrissement des sols par l'agriculture intensive qui supprime presque totalement la base des ressources trophiques dont dépend de nombreuses espèces.

**Mots clés** : avifaune, dynamiques spatio-temporelles, biogéographie, biologie de la conservation.

## L'utilisation des radars météorologiques et des caméras infrarouges pour l'étude de la migration des oiseaux le long de la côte atlantique : l'expérience du Pays Basque

Nadja WEISSHAUPT\*

Département d'Ornithologie, Société des Sciences d'Aranzadi, Zorroagaina 11, E-20014 Donostia-S. Sebastián (Espagne).

\* contact : nweissaupt@aranzadi-zientziak.org

Les voies de migration des oiseaux sont fortement influencées par les barrières géographiques telles que les chaînes de montagnes, les déserts ou les grandes étendues d'eau. Il est établi que de nombreuses espèces d'oiseaux migrateurs ont développées des stratégies pour éviter ou limiter le franchissement de ces barrières. En raison des vastes dimensions à la fois des mouvements d'oiseaux et des obstacles ainsi que des conditions souvent défavorables prédominantes dans ces zones, la technologie radar s'est avéré être un outil utile qui est à bien des égards. L'utilisation de la technologie radar permet en effet l'obtention de données plus robustes qu'avec les autres méthodes utilisées dans les études de migration des oiseaux, tels que les relevés visuels ou le baguage, en raison d'une dépense moins importante de temps et d'efforts, d'une meilleure applicabilité à grande échelle et pour des suivis nocturnes. Le long du Golfe de Gascogne, un réseau de radars a été mis en place à des fins de surveillance météorologique continue de la zone. Il a été mis en évidence sur d'autres sites que ces radars n'enregistrent pas uniquement des phénomènes météorologiques, mais également des activités biologiques. Depuis l'installation de radars profileurs de vent dans la bande de fréquences 1 290 Mhz à

Punta Galea (Bilbao, Espagne) en 1996, certains relevés ont indiqués la présence d'oiseaux migrateurs. La comparaison des résultats de l'analyse des données radar historiques avec des résultats obtenus avec des profileurs de vent (figure 1) permet d'évaluer la pertinence des profileurs de vent comme un outil d'observation des oiseaux. Afin de vérifier les données radar et de quantifier la migration des oiseaux sur deux sites différents le long de la côte basque, une caméra d'imagerie thermique a également été utilisée. C'est la première fois que la migration nocturne est étudiée via l'utilisation de la technologie radar et de la

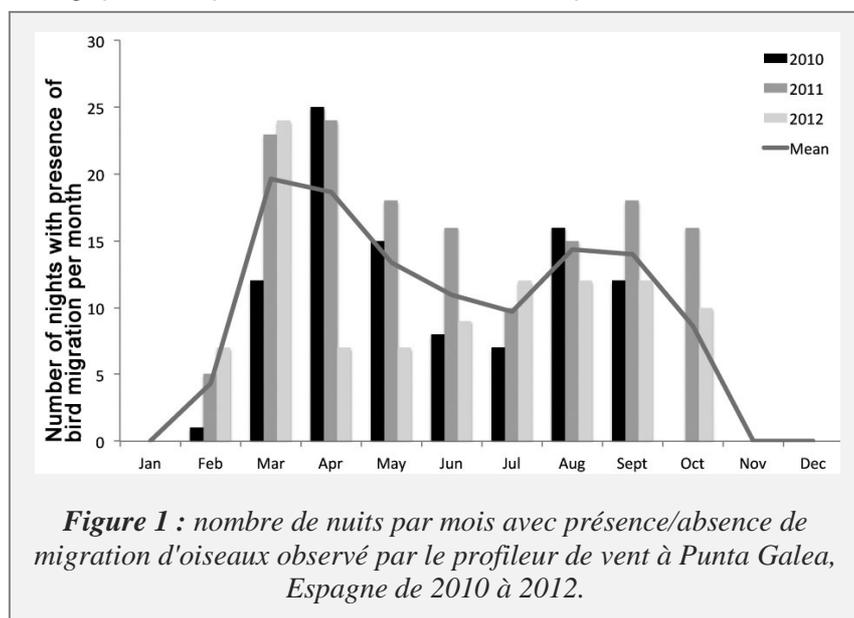


Figure 1 : nombre de nuits par mois avec présence/absence de migration d'oiseaux observé par le profileur de vent à Punta Galea, Espagne de 2010 à 2012.

technologie d'imagerie thermique le long de la côte basque et c'est également la première fois que des données issues de profileurs de vent sont utilisées à des fins de suivis ornithologiques. L'ensemble de ces approches permettra de mieux comprendre les stratégies de migration des oiseaux le long de la côte atlantique.

**Mots clés :** avifaune, imagerie-thermique, profileur de vent, migration nocturne.

## Quelle évolution à long terme de la biodiversité aquatique de l'estuaire de la Gironde ?

Jérémy LOBRY<sup>1\*</sup>, Benoît SAUTOUR<sup>2</sup> & Guy BACHELET<sup>3</sup>

<sup>1</sup> IRSTEA, Centre de Bordeaux, UR EABX, 50 avenue de Verdun, F-33612 Cestas Cedex.

<sup>2</sup> Université de Bordeaux, UMR EPOC, Station Marine, 2 rue Jolyet, F-33120 Arcachon.

<sup>3</sup> CNRS, UMR EPOC, Station Marine, 2 rue Jolyet, F-33120 Arcachon.

\* contact : jeremy.lobry@irstea.fr

Il est aujourd'hui établi que, depuis quelques décennies, des changements environnementaux à l'échelle locale et globale (parmi lesquels le changement climatique, un accroissement continu de la surface des terres agricoles, la surexploitation des ressources naturelles, la pollution chimique et l'émergence de nouveaux besoins de consommation) menacent la durabilité des écosystèmes. Les conséquences écologiques du changement global sur la biodiversité et, par voie de conséquence, sur la fourniture aux sociétés humaines des biens et services écologiques associés aux écosystèmes sont désormais au cœur des préoccupations sociétales. Les écosystèmes estuariens et côtiers sont particulièrement vulnérables à ces évolutions. Concentrant aujourd'hui près de 75% de la population humaine, ils sont de plus en plus exploités et contaminés et leur biodiversité est largement impactée. Plus vaste estuaire d'Europe de l'ouest, l'estuaire de la Gironde est exposé depuis des décennies à une diversité d'impacts environnementaux liés aux activités humaines (pêche, dragage, industries, pollutions chroniques...). D'importantes modifications de la structure des communautés ont été mises en évidence ces dernières années sous l'effet des changements globaux à différents niveaux trophiques : sur le compartiment zooplanctonique, sur la faune benthique, les crustacés ou sur les poissons. Les dernières recherches montrent que l'on peut décrire l'évolution de l'écosystème estuarien sur les trois dernières décennies en considérant une succession de changements abrupts ou shifts écologiques. L'analyse des données de suivis environnementaux permet ainsi d'identifier trois périodes différentes entre 1985 et 2014 marquées notamment par des structures du peuplement de poissons contrastées. On passe d'un assemblage caractérisé par une présence significative de poissons migrateurs amphihalins dans la partie médiane de l'estuaire lors de la première période (1985-1988) à un peuplement dominé par les juvéniles de poissons marins, notamment pélagiques (anchois, sprats) lors de la dernière période (2004-2010). Cette même analyse suggère que le rythme des shifts pourrait s'accélérer sur les dernières années. Cela indique à la fois de grandes capacités d'adaptation de la biodiversité aux changements environnementaux mais interroge en même temps la capacité de l'écosystème à résister à ces shifts écologiques.

**Mots clés :** ichtyofaune, changements globaux, shifts écologiques.

## État écologique de l'estuaire de la Gironde en 2015 ?

Mario LEPAGE\*

*IRSTEA, Centre de Bordeaux, UR EABX, 50 avenue de Verdun, F-33612 Cestas Cedex.*

\* contact : [mario.lepage@irstea.fr](mailto:mario.lepage@irstea.fr)

La directive cadre européenne sur l'eau impose aux Etats Membres d'évaluer la qualité des eaux de transition dont font partie les estuaires. L'évaluation de l'état des masses d'eau est composée d'un état écologique, d'un état chimique et d'un état hydromorphologique. Un indicateur de qualité des estuaires, basé sur le peuplement de poisson, a été développé et intercalibré au niveau européen. Les résultats de l'indicateur poisson ELFI montre que l'état écologique de l'estuaire de la Gironde est globalement médiocre sur une période de suivi de trois années consécutives. Concernant l'état chimique, la Gironde est en mauvais état dû à la présence de Tributylétain au delà de la norme de qualité environnementale dans la matrice eau et à la présence de Cadmium dans les coquillages au delà de la norme. Des éléments extérieurs viennent étayer les résultats obtenus par la surveillance mise en place pour la directive cadre sur l'eau. Il s'agit de la diminution de l'abondance globale observée par la surveillance halieutique de l'estuaire de la Gironde ou encore la prise d'arrêté préfectoral pour interdire la pêche de l'alose en raison de la raréfaction du stock ou encore une interdiction de vente et de consommation de l'anguille et de l'Alose feinte en raison de leur contamination par les PolyChloroBiphényl (PCB) et par la dioxine. Les mauvais résultats actuels exigent la mise en place d'un plan d'action de restauration de la qualité chimique et physique de l'eau et des habitats dans de brefs délais pour enrayer la tendance à la dégradation actuelle.

**Mots clés :** ichtyofaune, surveillance poisson, pollution, contamination.

## Évolution des habitats de l'estuaire de la Seine : impact sur l'avifaune et réflexions sur quelques mesures permettant le maintien du patrimoine avifaunistique

Franck MOREL\*

Groupe Ornithologique Normand, 181 rue d'Auge, F-14000 Caen.

\* contact : franck.morel2@club-internet.fr

Sur l'estuaire de la Seine, depuis le milieu des années 1960, deux habitats ont connu des évolutions de surface très importantes à la suite de nombreux aménagements conduisant à des endiguements : les vasières et les roselières. La surface de vasières est ainsi passée de plus de 1 600 ha en 1966 à moins de 800 ha entre 1999 et 2008 et, à l'opposé, avec une accumulation de sédiments et une élévation du niveau topographique, la roselière s'est développée pour passer d'environ 300 ha en 1966 à plus de 1 300 ha en 1994, puis redescendre ensuite à 980 ha en 2008, suite à d'autres aménagements. Dans le même temps, l'hivernage de deux espèces estuariennes qui exploitent les vasières, l'Avocette élégante et le Canard pilet, a nettement régressé à l'embouchure de la Seine alors que ces espèces se portent plutôt bien en France à cette période. À la fin des années 1970, l'estuaire de la Seine accueillait 25 à 30% des effectifs nationaux d'avocettes en hiver, actuellement cette proportion est inférieure à 1%. La diminution de la surface des vasières peut être une explication de cette régression. D'autres hypothèses expliquant cette tendance peuvent être avancées comme l'évolution d'une part importante de la zone intertidale qui a évolué vers des sédiments de plus en plus sablonneux, limitant la disponibilité alimentaire ou encore la disparition du principal reposoir de limicoles suite à la création du « Port 2000 ». À l'opposé, l'intérêt patrimonial de la roselière a nettement augmenté : actuellement les effectifs de plusieurs espèces nicheuses atteignent le seuil d'importance nationale (Rousserolle effarvate, Gorgebleue à miroir, Panure à moustache, Butor étoilé...). Pour qu'un site soit d'importance internationale pour les oiseaux d'eau, il faut qu'il accueille régulièrement plus de 20 000 individus. C'est largement le cas pour l'estuaire de la Seine qui compte des effectifs cumulés annuels le plus souvent supérieurs à 40 000 oiseaux d'eau et parfois plus de 60 000. Les limicoles et les laridés constituent le l'essentiel de ces effectifs. En ce qui concerne la richesse spécifique, plus de 80% des 393 espèces d'oiseaux observées en Normandie ont déjà été notées dans l'estuaire de la Seine, c'est donc une zone majeure pour l'avifaune régionale. Sur les 326 espèces notées dans l'estuaire de la Seine (données GONm, MDE et observatoire avifaune), 48 espèces classées dans l'annexe 1 de la Directive 2009/147/CE y sont régulières et 27 autres ponctuelles. Ces espèces sont des priorités de conservation au niveau européen. Depuis la mise en place des suivis dans la RNN de l'estuaire de la Seine, 90 espèces nicheuses certaines, 21 probables et 14 possibles ont été répertoriées, 19 d'entre elles sont classées dans l'annexe 1 de la Directive 2009/147/CE. Quelques mesures de gestion sont favorables à l'avifaune. Par exemple, dans la roselière il faut maintenir une mosaïque avec différents stades d'évolution et chaque année faucher des zones différentes tout en maintenant une surface importante inexploitée. Pour les prairies, comme pour les roselières, le caractère humide est primordial notamment en hiver et au printemps. Dans les prairies, le pâturage extensif et la fauche tardive dite « sympa » (du centre vers l'extérieur de la parcelle) sont à privilégier.

**Mots clés :** oiseaux, aménagements, gestion, conservation.

## Impact des changements globaux sur les populations de passereaux paludicoles et solutions envisageables pour le maintien des capacités d'accueil de ces espèces sur le littoral atlantique

Raphaël MUSSEAU\* & Sonia BESLIC

BioSphère Environnement, 52 quai de l'Estuaire, F-17120 Mortagne-sur-Gironde.

\* contact : r.musseau@biosphere-environnement.com

Des travaux conduits sur la rive droite de l'estuaire de la Gironde montrent que le Phragmite aquatique (*Acrocephalus paludicola*, espèce classée « vulnérable » migrant préférentiellement le long de la façade atlantique en été) ainsi que la Gorgebleue à miroir de Nantes (*Luscinia svecica namnetum*, morphotype endémique de la façade atlantique française) exploitent de manière significative les zones humides intertidales au cours de phases critiques de leur cycle de vie. Pour le Phragmite aquatique, les données de radiotracking et de baguage collectées au cours des mois d'août 2010 à 2012 révèlent qu'au cours de leur halte migratoire post-nuptiale les individus exploitent spécifiquement les estrans à végétation basse et que sur ce type d'espaces les jeunes oiseaux avec d'importants besoins énergétiques (individus avec un indice corporel inférieur à la valeur médiane de la population échantillonnée : 0,17) parviennent à augmenter en moyenne leur masse de 2,81% par jour [1]. Pour la Gorgebleue à miroir de Nantes, 17% (n = 48) des oiseaux marqués en période de reproduction entre 2012 et 2014 sont retrouvés sur les estrans estuariens en période post-nuptiale entre la fin du mois d'août et le début du mois de septembre avec des mues terminées ou sur le point de se terminer. Les données d'un programme de radio-tracking initié en juillet 2014, montrent qu'au cours de la mue, les individus exploitent spécifiquement les roselières intertidales et les slikkes végétalisées. Ces différents résultats illustrent l'importance des ressources trophiques disponibles sur les zones humides intertidales estuariennes permettant aux passereaux paludicoles de compenser les pertes énergétiques inhérentes à des phénomènes tels que la migration ou la mue. Ils mettent en lumière les enjeux pesant sur les espaces intertidaux pour la conservation d'espèces ou de populations d'oiseaux méritant une vigilance accrue et exploitant spécifiquement ces espaces au cours de phases critiques de leur cycle biologique. Compte tenu d'une part des phénomènes d'érosion qui compriment les estrans le long d'espaces anthropisés (recul du littoral sur près de 100 m au cours des 10 dernières années sur certains sites de l'estuaire de la Gironde, obs. pers.) et d'autre part des prévisions d'élévation du niveau des océans (26 à 82 cm d'élévation globale prévue d'ici 2100 [2]), la question de la pérennité des zones humides intertidales de l'estuaire de la Gironde se pose comme sur de nombreux sites de la côte atlantique. Sur l'estuaire de la Gironde, nous proposons trois types de solutions pour envisager le maintien de zones humides littorales et des fonctions écologiques qu'elles assurent. Elles consistent en : 1) la dépoldérisation de certains espaces ; 2) la création de nouvelles zones humides au sein d'espaces poldérisés par mise en place de travaux d'envergure ; 3) le développement de zones humides au sein d'espaces poldérisés via des mesures agro-environnementales. Ces solutions soulignent le rôle déterminant des politiques de gestion des espaces arrière-littoraux pour envisager l'avenir des zones humides intertidales soumises aux effets des changements globaux.

[1] Musseau R., Herrmann V., Kerbiriou C., Bénard S., Herault T., Kerbiriou E., Jiguet F. (2014) - Ecology of Aquatic Warblers *Acrocephalus paludicola* in a fall stopover area on the Atlantic coast of France. *Acta Ornithologica* 49: 93-105.

[2] IPCC (2013) - Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

**Mots clés :** Phragmite aquatique, Gorgebleue à miroir, érosion, estran, estuaire, littoral, migration rétro littorale, montée des eaux, réchauffement climatique.

## Rendre des terres aux estuaires, un moyen de restaurer des nourriceries littorales pour les poissons? Le retour d'expérience de la Gironde

Alain LECHÊNE\* & Flore RIMOND

IRSTEA, Centre de Bordeaux, UR EABX, 50 avenue de Verdun, F-33612 Cestas Cedex.

\* contact : alain.lechene@irstea.fr

Les marais estuariens naturels constituent d'importantes zones d'alimentation et de nourricerie pour les poissons et les crustacés côtiers et estuariens [1] [2]. Si la superficie de ces milieux humides a beaucoup régressé dans les estuaires sous l'effet de la poldérisation, on assiste aujourd'hui au phénomène inverse : d'anciens marais endigués sont, volontairement ou non, rendus à la mer et aux estuaires (dé-poldérisation). Dans l'estuaire de la Gironde, deux sites uniques permettent d'étudier les transformations écologiques associées à la dé-poldérisation : le marais de Mortagne-sur-Gironde (17) et la moitié nord de l'Île Nouvelle (33). Les recherches menées par l'IRSTEA sur la remise en eau des polders sont concentrées sur deux questions : observe-t-on un retour de la fonction de nourricerie dans les marais dé-poldérisés et, si oui, est-ce à un niveau équivalent par rapport à des marais naturels de référence ? Comment les marais dé-poldérisés se situent-ils par rapport aux autres habitats estuariens en termes de biodiversité, d'intérêt halieutique et d'intérêt pour la conservation des espèces ? Pour répondre à ces questions, des campagnes de pêche scientifiques ont été menées sur les marais dé-poldérisés de la Gironde. En 2011 et 2012, 15 espèces de poissons ont été recensées sur le marais de Mortagne-sur-Gironde et 12 espèces sur la partie dé-poldérisée de l'Île Nouvelle [3]. Cette richesse en espèces est comparable à celle des vasières naturelles proches de chaque site, ce qui est un indicateur positif de la recolonisation par les poissons. Sept espèces de poissons marins ont été recensées dans le marais de Mortagne-sur-Gironde, toutes présentes au stade juvénile : le Bar franc (*Dicentrarchus labrax*), le Bar moucheté (*Dicentrarchus punctatus*), la Sole commune (*Solea solea*), la Sole sénégalaise (*Solea senegalensis*), le Maigre (*Argyrosomus regius*), l'Anchois européen (*Engraulis encrasicolus*) et le Sprat (*Sprattus sprattus*). Fait remarquable: toutes ces espèces sont exploitées commercialement au stade adulte. Sur l'Île Nouvelle, seules deux espèces de poissons marins ont été répertoriées, chacune avec des faibles effectifs : le Bar franc et l'Anchois. Des deux sites dé-poldérisés, le marais de Mortagne-sur-Gironde est donc celui qui présente le potentiel de nourricerie le plus élevé. De plus, par rapport à l'ensemble des habitats estuariens intertidaux et subtidiaux échantillonnés en 2011-2012, le marais de Mortagne-sur-Gironde est le site où les juvéniles de Bar ont été recensés avec les plus forts effectifs [3]. La dé-poldérisation semble donc être une mesure efficace pour recréer des milieux propices à l'accueil de juvéniles de poissons marins, en particulier dans les secteurs où la salinité est en moyenne supérieure à 10‰.

[1] Boesch D. & Turner R. (1984) - Dependence of fishery species on salt marshes: The role of food and refuge. *Estuaries and Coasts*, 7:460-468.

[2] Cattrijsse A. & Hampel H. (2006) - European intertidal marshes: a review of their habitat functioning and value for aquatic organisms. *Marine Ecology Progress Series*. 324, pp. 293-307.

[3] Rimond F. & Lechêne A. (2014) Intérêt des zones intertidales et rivulaires de la Gironde comme habitats des poissons et des macrocrustacés : Importance pour l'accueil des juvéniles et potentiel de restauration par dé-poldérisation. 34 pp. IRSTEA.

**Mots clés :** marais intertidaux, restauration écologique, dé-poldérisation, fonction de nourricerie, fonction d'alimentation, ichtyofaune, macrocrustacés.

## La réserve naturelle nationale de l'estuaire de la Seine : restaurer et conserver des fonctionnalités d'écosystèmes estuariens dans un espace fortement anthropisé

Faustine SIMON\*

Maison de l'Estuaire, 14 rue Jean Caurret, F-76600 Le Havre.

\* contact : faustine.simon@maisondelestuaire.org

La Réserve Naturelle Nationale de l'estuaire de la Seine est située sur l'un des plus grand complexe estuarien du nord-ouest de la France. Le bassin versant de la Seine accueille plus d'un quart de la population française. Cet estuaire a subi de fortes pressions anthropiques tout au long de son histoire. Il est aujourd'hui très artificialisé, anthropisé, cloisonné (figure 1) et se comble de manière accélérée. Un

estuaire offre un grand nombre de fonctionnalités (transfert de flux, nourricerie, nurserie pour l'ichtyofaune, zone d'accueil de l'avifaune, épuration...), mais la forte pression anthropique exercée sur l'estuaire de la Seine a modifié ces fonctionnalités. Certaines ont été dégradées (diminution de la surface des vasières, comblement de l'estuaire, perte de zones fonctionnelles..), mais d'autres sont progressivement apparues en lien avec une grande patrimonialité (augmentation des roselières et de la population d'oiseaux paludicoles, prairies sub-halophiles, dunes...). Dans un estuaire qui continue à être

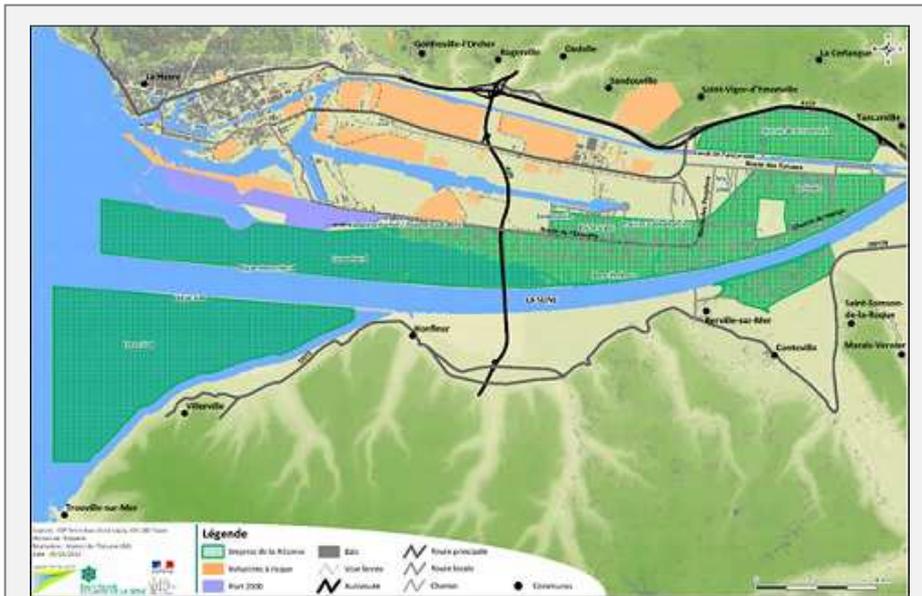


Figure 1 : l'estuaire de la Seine aujourd'hui, infrastructures et limites de la réserve naturelle.

transformé jour après jour, la réflexion porte maintenant sur la restauration des fonctionnalités estuariennes perdues ou la conservation de l'existant et de sa richesse connue. Des questions qui n'ont pas encore trouvé de réponses et qui nécessitent des réflexions à l'échelle globale de l'estuaire de la Seine.

**Mots clés :** anthropisation, avifaune, évolution des fonctionnalités, gestion de l'espace, industrialisation.

## Estuaires et deltas sahéliens : menaces et gestion

Julien FOUCHER\*

ACROLA, Association pour la Connaissance et la Recherche Ornithologique Loire et Atlantique, La Jannais des Douets, F-44360 CORDEMAIS

\* contact : julienfoucher44@gmail.com

Espace de transition entre le désert saharien, au nord, et la zone soudanienne, au sud, le Sahel (Es-Sahel en arabe, littéralement « rivage » ou « bordure ») se présente sous la forme d'une bande d'environ 5 500 kilomètres de longueur sur 400 à 500 kilomètres de largeur. Un quart des oiseaux se reproduisant en Europe vont y passer l'hiver, et plus encore, l'utilisent comme zone de halte migratoire, essentielle à la poursuite de la migration dans de bonnes conditions. Près de 75% des oiseaux migrants longue distance sont en déclin, contre seulement 33% des migrants courte distance et 28% des sédentaires. Trois grandes zones humides au Sahel concentrent la majorité des oiseaux d'eau (à l'exception des laridés et limicoles côtiers) : l'estuaire du fleuve Sénégal, le delta intérieur du Niger et le lac Tchad. On observe des relations entre la pluviométrie ou l'étendue des surfaces inondées annuellement dans ces espaces et les populations d'oiseaux nicheuses en Europe. Ces relations étayent le fait que les oiseaux migrants sont fortement tributaires des conditions d'hivernage et/ou de migration (Zwarts *et al.*, 2009). Plusieurs menaces pèsent sur ces zones humides sahéliennes : tout d'abord le changement climatique, dont le Sahel subit les effets au travers de violentes sécheresses. Des pressions anthropiques de plus en plus importantes se font sentir. Après l'accélération de la désertification par la déforestation on constate le développement d'une riziculture intensive dans les zones humides restantes ou dans des périmètres d'irrigation artificielle nécessitant la construction de barrages, privant ainsi de l'inondation naturelle les zones humides en aval. Ces écosystèmes ainsi modifiés (eau stagnante et présente tout au long de l'année) laissent une place de choix aux espèces végétales envahissantes telles que *Typha latifolia* ou *Salvinia molesta*. Des solutions existent : créé en 1991, le parc national du Diawling a comme objectifs la restauration d'un échantillon des espaces dégradés du bas-delta et la conciliation de la protection de l'environnement avec le développement socio-économique des populations locales. Basé sur un fonctionnement hydraulique artificiel : plusieurs bassins de ce parc sont alimentés par des vannes qui permettent une alimentation en eau contrôlée à partir du fleuve. Le parc a ainsi permis de remettre en place le système d'inondation naturelle présent avant la construction du barrage de Diama sur plus de 20 000 ha. Ainsi se sont développés de grands bassins en eau libre et de faible profondeur et de vastes prairies à hélrophytes faiblement inondées. Si on ne comptait que quelques oiseaux d'eau en 1992 sur cet espace, on en compte désormais entre 112 000 et 237 000 entre 2010 et 2014, appartenant à 115 et 168 espèces.

Zwarts L., Bijlsma R.G., Van der Kamp J., Wymenga E. (2009) - Living on the edge: Wetlands and birds in a changing Sahel, KNNV Publishing, Zeist (Pays-Bas).

**Mots clés :** migration, Afrique de l'ouest, conservation des zones humides, barrages, riziculture.

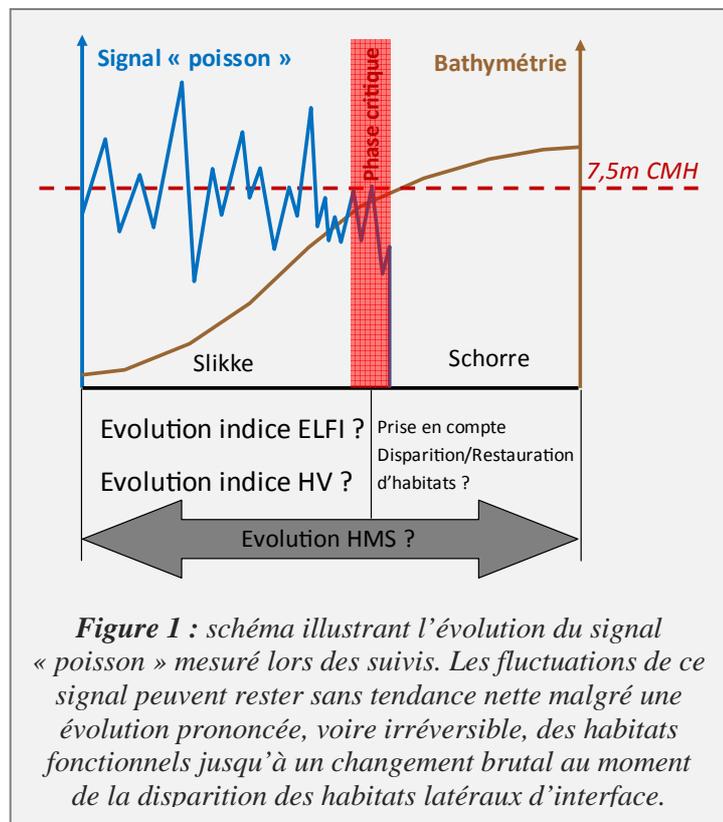
## Vers un indicateur d'efficacité des mesures environnementales en lien avec les spécificités du système estuarien

Sylvain DUHAMEL\*

Cellule de Suivi du Littoral Normand, 53 rue de Prony, F-76600 Le Havre.

\* contact : sylvain.duhamel@csln.fr

L'ichtyofaune de l'estuaire de la Seine est suivie depuis 2000 dans le cadre du projet « Port 2000 » du Grand Port Maritime du Havre et depuis 2010 dans le cadre de l'application à l'échelon national de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCEE). Malgré leur caractère très homogène (endiguement presque total et chenal creusé à 10,3 m CMH), les eaux douces tidales font l'objet de niveaux d'abondance de poissons étroitement liés à la variabilité hydro-morpho-sédimentaire (HMS) des habitats [1]. Dans l'estuaire salé, le suivi « Port 2000 » montre au bout de 14 années le rôle prépondérant des variables climatiques et notamment du débit fluvial sur les fluctuations d'abondance [2]. L'ichtyofaune réagit néanmoins aux variations HMS locales dues aux modifications de digues et aux dépôts de sédiments de dragages [3]. Malgré une multiplication des dispositifs à vocation environnementale, certains habitats essentiels à l'ichtyofaune font l'objet d'une dégradation évidente qui n'est pourtant pas mise en lumière par les indices actuels mis au point dans le cadre de la DCEE (Figure 1). Afin de satisfaire aux engagements pris par la France (notamment au sein de la Directive Européenne Habitats) il est nécessaire de mettre au point un indice HMS plus réactif, exploitable dans le cadre des procédures d'étude d'impact des grands aménagements et dans les projets de restauration.



[1] Duhamel S., Berno A., Hanin C. & MAZE Q (2015) - Inventaire de l'ichtyofaune dans les masses d'eau de transition HT01, HT02, HT03 et HT07 du district Seine-Normandie - Campagne de printemps 2014. Rapport CSLN / Agence de l'Eau Seine-Normandie. 35p.

[2] Duhamel S., Feunteun E., Cerisier S., Bacq, N., De roton G., Mayot S., Gouneau N., Lefrançois T., Berno A. & Balay P. (2012) - Projet ICHTYO : Structuration spatio-temporelle des assemblages d'espèces de poissons dans l'estuaire de la Seine - Etat actuel et incidences du paysage aquatique sur la fonctionnalité des habitats. Projet Seine Aval. 4, 30p + annexes.

[3] Balay, P., A. Berno, M., S. Duhamel, T. Lefrançois & Q. Maze, (2014) - suivi des populations de crevettes et des ressources halieutiques dans l'estuaire de la seine – rapport de synthèse annuelle - année 2013. CSLN / Grand Port Maritime du Havre : 125p + annexes.

**Mots clés :** estuaire de la Seine, ichtyofaune, aménagements, habitats, gestion, hydro-morpho-sédimentaire (HMS).

## Coordination de la recherche et des études inter-estuariers

Valérie FOUSSARD<sup>1\*</sup> & Marie-Claude XIMENES<sup>2</sup>

<sup>1</sup> UMR CNRS 6143 M2C, SFR SCALE, Université de Rouen, IRESE B, place Emile Blondel, F-76821 Mont-Saint-Aignan.

<sup>2</sup> ONEMA, Le Nadar Hall C, 5 Allée Félix Nadar, F-94300 Vincennes.

\* contact : valerie.foussard@univ-rouen.fr

Suite à l'émergence des nombreuses directives environnementales (DCE, Natura 2000...), l'acquisition de connaissances sur les estuaires français et une meilleure compréhension de leur fonctionnement se sont avérées nécessaires pour construire des outils répondant à ces directives. En 2012, une coordination inter-estuaire a été mise en place à l'initiative de l'Onema en partenariat avec les Agences de l'eau de la façade Manche/Atlantique afin : 1) d'optimiser les moyens de ces organismes en terme de mise en œuvre des politiques publiques et 2) de renforcer/développer des collaborations à l'échelle nationale entre les différents acteurs impliqués dans l'analyse et la gestion des milieux estuariens. Cette mission hébergée actuellement au sein de l'UMR CNRS 6143 M2C à l'Université de Rouen, se présente sous la forme d'un réseau de partenaires composé de gestionnaires et institutionnels (ONEMA, Agences de l'eau, Ministère de l'environnement...) ainsi que de scientifiques (Universités, Instituts de recherche, ...). Elle a pour mission de :

- Faciliter la mise en œuvre de projets scientifiques abordant des problématiques communes à divers estuaires. Cela se traduit notamment par le montage de projets pouvant être financés par l'Onema s'ils ambitionnent à répondre à des questions de gestion posées par les partenaires de la coordination ;
- Favoriser les échanges entre acteurs des estuaires via, par exemple, un transfert et une valorisation des travaux de recherches menés sur ces milieux. Un site internet dédié à la démarche a été créé pour faciliter ces échanges (<http://seine-aval.crihan.fr/web/inter-estuaire/>) ;
- Venir en appui aux scientifiques dans le montage de projets de recherche (autres que ceux financés par l'Onema) en inter-estuaires.

Les problématiques abordées en priorité, touchent divers domaines tels que :

- La mise en œuvre des politiques publiques notamment la Directive Cadre sur l'Eau : développement ou perfectionnement d'indicateurs de qualité (hydromorphologique, physico-chimique et biologique), optimisation de la surveillance en estuaires (réseau de contrôle de surveillance, des flux de nutriments...);
- Le développement de la connaissance sur le fonctionnement hydrologique des estuaires et sur le rôle du bouchon vaseux (processus hydrosédimentaires, biogéochimiques...);
- La restauration écologique : dégager des enseignements de précédentes actions de restauration en estuaires menées à l'échelle nationale et internationale afin de fournir des éléments de méthodologie aux maîtres d'ouvrage (ou tout autre acteur) à mettre en discussion lors du montage de futurs projets.

**Mots clés :** outils d'analyse et de gestion des milieux estuariens français, politiques publiques.

## SAGE Estuaire de la Gironde : un outil de préservation de la biodiversité estuarienne

Clément BERNARD\*

SMIDDEST, 12 rue Saint Simon, F-33390 Blaye.

\* contact : c.bernard@smiddest.fr

L'estuaire de la Gironde, qui est le plus vaste et qui a été le moins industrialisé des grands estuaires français, a la chance d'abriter sur ses rives, à côté d'une économie industrielle, énergétique et portuaire, un environnement encore naturel supportant une économie agricole et de pêche, et une importante biodiversité. Des déséquilibres significatifs ont cependant été observés au cours de ces dernières décennies, mettant en péril le bon fonctionnement de l'écosystème. Elaboré par les acteurs du territoire, et approuvé le 30 août 2013, le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) de l'Estuaire de la Gironde et Milieux Associés, constitue la feuille de route pour le lancement des actions prioritaires, l'encadrement réglementaire et la gestion coordonnée de l'eau et des milieux aquatiques sur ce territoire. Document opposable aux décisions administratives dans le domaine de l'eau, ce SAGE traite des enjeux clés pour la préservation de la biodiversité estuarienne : l'environnement global et la place de l'estuaire dans son bassin versant, le fonctionnement du bouchon vaseux, la préservation des habitats benthiques, la navigation, les pollutions chimiques, la qualité des eaux superficielles et le bon état écologique des sous-bassins versants, les zones humides, l'écosystème estuarien et la ressource halieutique. Les zones humides sont essentielles pour préserver la biodiversité. Le SAGE préconise de nombreuses actions sur ce thème : l'élaboration d'un guide à l'attention des communes et intercommunalités, des inventaires de zones humides particulières (le cas des estrans sableux et sablo-vaseux sera détaillé), ou encore des préconisations aux porteurs de projet pour mieux respecter la doctrine « éviter, réduire, compenser ».

[1] SMIDDEST (2013) - SAGE Estuaire de la Gironde et Milieux Associés, 144 pages. <http://www.smiddest.fr/media/1772.pdf>.

**Mots clés :** Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux.

## L'intervention du Conservatoire du littoral dans l'estuaire de la Loire, un projet d'aménagement du territoire bénéfique à la biodiversité

Jérôme GUEVEL\*

*Conservatoire du littoral, 1, quai de l'Hermione, BP 50081 17 302 ROCHEFORT cedex.*

\* contact : [j.guevel@conservatoire-du-littoral.fr](mailto:j.guevel@conservatoire-du-littoral.fr)

Le Conservatoire du littoral développe depuis plus de 20 ans, en partenariat avec les collectivités locales, une politique de maîtrise foncière des zones humides de l'estuaire de la Loire. En 2015, le Conservatoire est propriétaire de près de 2 700 ha, et poursuit son intervention au sein d'un périmètre d'intervention de plus de 4 000 ha, réparti sur les deux rives. L'intervention du Conservatoire du littoral se situe immédiatement en amont des installations portuaires du Grand Port Maritime de Nantes - Saint Nazaire, au cœur des grands espaces encore naturels de l'estuaire. Assurant la protection définitive des terrains qu'il acquiert, le Conservatoire contribue ainsi à maintenir à long terme un équilibre dans la destination des sols à l'échelle du grand territoire de l'estuaire. Les espaces acquis font l'objet d'un plan de gestion. Le Conservatoire assure la maîtrise d'ouvrage des opérations de restauration écologique et/ou d'aménagements nécessaires. Les terrains acquis sont pour leur grande majorité confiés en gestion par convention à des exploitants agricoles (une quarantaine) dans l'objectif de conforter les systèmes d'élevage extensif locaux, garants du maintien des prairies humides. Un équilibre des usages est recherché. La chasse est pratiquée sur certaines portions du territoire, mais plusieurs réserves de chasses ont également été créées en partenariat avec le monde de la chasse (dont les réserves du Massereau et du Migron, gérées par l'ONCFS). Les associations naturalistes apportent quant à elle des éléments de connaissances indispensables à la gestion des milieux. Enfin l'accueil du public est favorisé dans quelques fenêtres localisées (exemple : observatoire « Kawamata » de Lavau-sur Loire), en tenant compte de la sensibilité et de la dangerosité des milieux, mais aussi des usages professionnels (notamment agricoles). Depuis 2014, le Département de la Loire-Atlantique assure la coordination de la gestion des propriétés du Conservatoire du littoral sur l'estuaire de la Loire.

**Mots clés :** zones humides, collectivités, maîtrise foncière, restauration, gestion, partenariats.

## Les prairies estuariennes de la Gironde : conditions de maintien de l'élevage, regard d'un paysan

Dominique MARION\*

Domaine de la Gravelle, 17120 Mortagne-sur-Gironde.

\* contact : mariondominique@yahoo.fr

L'élevage sur les prairies de l'estuaire de la Gironde est une activité agricole soumise à de nombreuses contraintes. La première contrainte est relative à la disponibilité du foncier. Capté par les cultures intensives dès les années 1980 le marais de Mortagne-sur-Gironde redevient, depuis quelques années, grâce aux actions conjuguées du Conservatoire du Littoral et du Conseil Général de la Charente-Maritime une zone humide enherbée. Il a donc fallu attendre ces actions publiques de reconquête pour accéder à des prairies proches des exploitations agricoles implantées en bordure d'estuaire. L'orientation vers la mise en place d'une filaire ovine, proposée par le Conservatoire Régional des Espaces Naturels de Poitou-Charentes et le Conservatoire du Littoral s'est fait sur des critères relatifs à la problématique du tassement du sol et des digues en place. De plus, le constat a été fait que les éleveurs ovins laissaient moins tardivement les troupeaux dans le marais en fin d'année, ce qui permet un respect de la structure des sols et un repos des prairies. La recherche de l'autonomie alimentaire en élevage biologique permet de trouver un équilibre optimum entre surface et chargement des animaux à l'hectare. Les prairies humides sont soit pâturées (de mars à octobre) soit fauchées après les dates imposées pour le respect de la reproduction des oiseaux et par contractualisation de MAE (Mesures Agro-Environnementales). La pâture peut aussi se faire après la repousse de l'herbe qui suit la fauche. Une contrainte, de plus en plus prégnante, est l'élévation du niveau des eaux sur les prairies qui se traduit par des surfaces de plus en plus souvent inondées et donc la disparition des légumineuses, un changement de la flore et l'impossibilité de faucher. Les roseaux occupent ainsi sur les parcelles une surface de plus en plus importante, risquant d'entraîner sanctions financières. Le manque d'eau potable est une contrainte récurrente dans ces zones où la salinité est plus ou moins importante. L'élevage subit également de manière indirecte les résultats de pratiques intensives sur les cultures conventionnelles désherbées qui ont amené la résistance de certaines plantes aux herbicides qui deviennent des adventices dominantes qui colonisent ensuite les prairies. La Lambourde épineuse (*Xanthium spinosum*) et la Stramoine commune (*Datura stramonium*) notamment, obligent à pratiquer un désherbage manuel entraînant des coûts importants en main d'œuvre. A titre d'exemple pour l'année 2013, le désherbage de 17 ha, pour éviter la prolifération des graines de ces espèces envahissantes, a nécessité 12 journées-hommes. Or le maintien des troupeaux en pâture est un facteur favorisant la production de ressources trophiques importantes pouvant en particulier être exploitées par les oiseaux tout au long de leur cycle de vie. Les pratiques des moutonniers s'inscrivent dans la protection globale de l'estuaire de la Gironde : d'un point de vue environnemental, humain, social et économique. Elles contribuent en particulier au maintien en état des prairies humides, espaces essentiels à la conservation d'espèces d'oiseaux menacées ou méritant un niveau de vigilance accru.

**Mots clés :** élevage ovin, montée des eaux, cultures intensives, espèces envahissantes, biodiversité.

## Plan de gestion des marais du Conseiller (estuaire de la Gironde) : une démarche de gestion intégrée sur les espaces naturels du Grand Port Maritime de Bordeaux

Patrick LAPOUYADE\*

*CPIE Médoc, association Curuma, 15 bis route de Soulac, BP 9 33 123 Le Verdon-sur-Mer.*

\* contact : [patrick@curuma.org](mailto:patrick@curuma.org)

Les zones humides et marais du Verdon-sur-Mer constituent un vaste ensemble de plus de 1 200 ha. Utilisés jusqu'à la fin des années 1960 par le secteur primaire (cueillette, ostréiculture, pâturage, cultures céréalières et maraîchage, pêche et chasse). Ces espaces ont progressivement été abandonnés (attractivité littorale liée au tourisme et développement industriel avec l'installation d'un port pétrolier en eau profonde à la fin des années soixante), ce qui a conduit à une uniformisation des habitats (fermeture arbustive) et un envasement qui évolue de façon exponentielle. Le CPIE Médoc a engagé en 2005 une action partenariale sur différents espaces et avec différents propriétaires (le Grand Port Maritime de Bordeaux : 655 ha, la commune du Verdon-sur-Mer : 70 ha, le Conseil Général de la Gironde : 127 ha et plus récemment avec le Conservatoire du Littoral : 350 ha). Ce partenariat prend la forme d'une convention signée pour cinq ans et il consiste en l'accompagnement des propriétaires par le CPIE Médoc pour la mise en œuvre d'une planification transparente des actions relatives à la restauration des fonctions écosystémiques de ces milieux et le partage des bonnes pratiques de gestion avec les acteurs de l'eau sur le territoire. Ce plan de gestion a pour objectifs de permettre la préservation de ces espaces, notamment en s'appuyant sur le retour d'activités économiques soutenables, comme par exemple la reprise agricole avec des itinéraires techniques raisonnés, pour constituer une Trame Verte et Bleue de 1 200 ha. La médiation, la concertation, la sensibilisation et la coordination des acteurs de l'eau présents sur ces territoires doit permettre que la question de l'eau devienne un lien entre les générations, les activités, les métiers et le territoire comme lors du projet partenarial de recherche pour l'affinage des huîtres (activité qui avait été abandonnée sur le site et actuellement repensée grâce à la mise en place d'un partenariat entre les établissements publics, les collectivités territoriales et l'université de Bordeaux).

**Mots clés :** marais du Verdon-sur-Mer, habitats, plan de gestion.

## La politique des Espaces Naturels Sensibles, un outil pour la conservation de la biodiversité de l'estuaire de la Gironde : témoignage des Départements de la Gironde et de la Charente-Maritime

Estelle KERBIRIOU<sup>1\*</sup> & Sylvain CARDONNEL<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Département de la Charente-Maritime, Direction du Développement Durable et de la Mer, service Espaces Naturels et cheminements, 85, Bd de la République CS60003, F-17076 La Rochelle Cedex 9.

<sup>2</sup> Département la Gironde, Direction de l'Environnement et du Tourisme, Bureau de la Gestion et de l'Aménagement des Espaces Naturels, 1 esplanade Charles de Gaulle CS71223, F-33074 Bordeaux Cedex.

\* contact : estelle.kerbiriou@cg17.fr & s.cardonnel@cg33.fr

Les Départements sont compétents, depuis 1985, pour élaborer et mettre en œuvre une politique de protection, de gestion et d'ouverture au public des Espaces Naturels Sensibles. Cette politique, fondée sur des outils d'intervention communs (maîtrise foncière, aménagement et gestion) a été mise en œuvre selon des orientations propres à chaque collectivité en Charente-Maritime et en Gironde, qui s'avèrent complémentaires. En Charente-Maritime, les acquisitions initiées depuis les années 1990, dans le cadre de projets de développement locaux (Pôles-Nature, itinéraires de randonnée...) ont permis la préservation et la restauration de près de 250 hectares de marais endigués dont les deux tiers sont issus d'une reconversion d'anciennes cultures en prairies. Ces parcelles sont confiées en gestion à des exploitants locaux, dans le cadre de conventions de gestion assorties de cahiers des charges. Des études, suivies et un observatoire du paysage sont réalisés, avec l'appui de nombreux partenaires, afin d'évaluer l'intérêt de cette reconversion et gestion de prairies. En Gironde, les premières acquisitions datent également des années 1990. C'est notamment le cas de l'Île Nouvelle qui devient propriété du Conservatoire du Littoral avec la participation du Département. Conjointement, ces deux organismes développent un projet de valorisation de ce site insulaire jusque là agricole. Un projet de renaturation par dépolderisation est donc mis en œuvre et se concrétise à partir de 2010. En outre, un programme triennal de recherche pluridisciplinaire est lancé en 2012 pour appréhender sous divers aspects la dépolderisation et son impact sur le site.

**Mots clés** : maîtrise foncière, activités agricoles extensives, cahier des charges, gestion environnementale de prairies, reconversion, dépolderisation.

## Typologie et cartographie des séries de végétation des estuaires français

Kevin CIANFAGLIONE\* & Frédéric BIORET

*EA 2219 Géoarchitecture, UFR Sciences & Techniques, Université de Bretagne Occidentale.*

\* contact : kevin.cianfaglione@univ-brest.fr

Dans le cadre du programme de cartographie des habitats naturels et semi-naturels de la France métropolitaine (CarHAB), initié par le Ministère de l'Écologie du Développement Durable et de l'Énergie depuis 2010, ayant pour objectif de cartographier l'ensemble des séries et des géoséries de végétation de la France métropolitaine au 1 : 25 000<sup>ème</sup> d'ici 2025, un travail de recherche expérimentale est mené sur les principaux estuaires français pendant la période 2014-2018. La typologie et la représentation cartographique fine (1 : 25 000<sup>ème</sup>) des végétations actuelles et potentielles, suivront les approches de la phytosociologie dynamique et paysagère. L'évaluation de la diversité phytocœnotique, de la dynamique, de la fonctionnalité et de la naturalité des séries de végétation permettra d'évaluer l'impact des changements globaux (changements climatiques et d'usage), et de développer des applications à la conservation.

**Mots clés :** cartographie des habitats, phytosociologie, conservation.

## La conservation du patrimoine algal et le maintien de l'équilibre écologique de la lagune de Oualidia au Maroc

Khadija OUMASKOUR<sup>1\*</sup>, Nabila BOUJABER<sup>1</sup>, Omar ASSOUBEI<sup>2</sup> & Samira ETAHIRI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Laboratoire de Biotechnologies Marine et de l'Environnement, Equipe Biochimie Marine et Biotechnologies. Université Chouaib Doukkali, Faculté des Sciences El Jadida (Maroc).*

<sup>2</sup> *Université Sidi Mohamed Ben Abdellah de Fès (Maroc).*

\* contact : khadija\_jadida@yahoo.fr

La zone côtière de Sahel-Doukkala est caractérisée par des potentialités écologiques importantes (lagunes et estuaire) avec des ressources marines diversifiées : ichtyfaune, algues et coquillages et une importante activité économique structurée autour des ressources. La lagune de Oualidia est tapissée par un patrimoine algal important. Regroupées en trois familles : chlorophycées, rhodophycées, et phéophycées, ces algues jouent un rôle déterminant dans le maintien de l'équilibre écologique du milieu aquatique. Les algues sont en effet les principales responsables de la production primaire, elles synthétisent la matière organique constituant la base des réseaux trophiques d'une grande partie de la faune marine, elles dégagent de l'oxygène directement utilisé par les espèces marines, elles constituent un support pour les alevins de nombreuses espèces de poissons, de mollusques, crustacés et autres espèces. Les algues permettent également la récupération des éléments nutritifs en suspension et l'auto-épuration de l'eau car certaines macroalgues libèrent des substances bactéricides telles que des acides gras, les chlorophyllides, les terpènes et les phénols. Cependant, les activités humaines (artisanales ou industrielles, ainsi que la surexploitation des algues) ont entraîné des modifications irréversibles de la lagune, accompagnées de pollutions impactant la flore et la faune, y compris l'homme. C'est essentiellement dans les sites de forte productivité de la lagune que les impacts sont le plus durement ressentis. La diversité de la flore marine constitue un véritable réservoir d'espèces végétales, contribuant aux équilibres écologiques et au développement économique et social du pays. Aussi, il est important de favoriser la mise en place de logiques permettant la conservation du patrimoine algal permettant de maintenir un équilibre écologique, une sauvegarde de biodiversité et un environnement de qualité déterminant pour de nombreuses activités économiques exploitant directement les ressources marines mais aussi pour des activités telles que le tourisme.

**Mots clés :** biodiversité, algues.

## Suivi des contaminations fécales et des apports en nutriments chimiques du bassin versant de la lagune de Oualidia et impact sur les équilibres écologiques

Najwa HASSOU<sup>1\*</sup>, Mohamed MAANAN<sup>2</sup>, Bendahhou ZOURARAH<sup>1</sup> & Omar ASSOBEI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université Chouaib Doukkali, El Jadida (Maroc).

<sup>2</sup> Université de Nantes (France).

\* contact : hassounajwa@yahoo.fr

La lagune de Oualidia (Maroc) est menacée aussi bien par le développement de l'agriculture intensive dans les zones environnantes que par l'urbanisation et le tourisme de masse. Dans ce cadre, un programme de recherche a été conduit afin de : 1) identifier la qualité des eaux superficielles lagunaire et du proche bassin versant ; 2) évaluer l'impact des différentes activités humaines au niveau du bassin versant sur la salubrité de la lagune. Pour ce faire, une étude des variations spatio-temporelles des paramètres microbiologiques et physico-chimiques a été réalisée durant la période allant de juin 2010 à juillet 2011. Cette étude s'est basée sur le dénombrement des indicateurs de la pollution fécale, à savoir *Escherichia coli*, les streptocoques fécaux (SF), et les concentrations en nutriments (phosphore et nitrates). L'évaluation des apports polluant des eaux de la lagune a été réalisée par un suivi analytique de points de prélèvements représentatifs de chaque source de pollution : lessivage des superficies agricoles et des zones urbaines ainsi que les eaux de la nappe phréatique. Les résultats obtenus montrent que les différents paramètres : *E coli*, SF, phosphore ainsi que les concentrations en nitrates présentent des valeurs trop élevées par rapport aux normes internationales dans plusieurs échantillons analysés. La contamination microbiologique est plus élevée en saison pluvieuse (surtout en amont de la lagune) en raison des précipitations favorisant le lessivage des champs en culture et des pâturages avoisinant la lagune (fumure, engrais et résidus phytosanitaires). D'après cette étude, la pollution engendrée par les eaux usées de la zone urbaine de la ville Oualidia est insignifiante comparée à celle provoquée par le lessivage des zones proches de la lagune et par les eaux souterraines du bassin de la zone urbaine.

**Mots-clés:** *Escherichia coli*, streptocoques fécaux, phosphore, nitrates, côte atlantique.

## Impact de la surexploitation des rhodophycées sur la vulnérabilité des estuaires marocains

Nabila BOUJABER<sup>1\*</sup>, Khadija OUMASKOUR<sup>1</sup>, Omar ASSOBEI<sup>2</sup> & Samira ETAHIRI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Laboratoire de Biotechnologies Marine et de l'Environnement, Equipe Biochimie Marine et Biotechnologies. Université Chouaib Doukkali, Faculté des Sciences El Jadida (Maroc).*

<sup>2</sup> *Université Sidi Mohamed Ben Abdellah de Fès (Maroc).*

\* contact : nabila\_boujaber@yahoo.fr

Les estuaires constituent des écosystèmes dont les particularités physico-chimiques, hydrodynamiques et biologiques sont déterminantes pour tout un pan de la biodiversité. Au Maroc, ces espaces contribuent également de manière importante au développement social et économique du pays (échanges commerciaux, aquaculture, activités touristiques, etc.). Ces estuaires, tels que celui de l'oued Moulouya, sur la côte méditerranéenne, les oueds Sebou et Oum-Er-Rbiâ, sur la côte atlantique, s'avèrent d'une grande richesse floristique et faunistique (plus de 400 espèces déterminées dans l'estuaire du Bou Regreg) et d'un grand intérêt pour les populations locales. L'exploitation des algues rouges au Maroc qui a démarrée en 1948 a connu une fulgurante croissance au point que le royaume en fut un temps le premier exportateur mondial. Ces algues rouges, trésors naturels dont est extrait l'agar-agar, sont victimes d'une surexploitation évidente. Cette surexploitation menace gravement la biodiversité. De la microfaune aux mammifères, les espèces dépendent de cette jungle algale, à la fois refuge et source d'alimentation. Cette surexploitation a mis en danger la pérennité de la ressource. Le Maroc, berceau de l'algue rouge doit favoriser des modes d'exploitation permettant la régénérescence des algues, garant de la conservation des diversités biologiques et de la survivance des pêcheurs.

**Mots clés :** algues rouges, surexploitation, biodiversité.

## Approche de l'importance de l'estuaire de la Gironde pour la reproduction des rajidés

Guy LANDRY\* & Hélène GADENNE

A.P.E.C.S. (Association Pour l'Étude et la Conservation des Sélaciens).

\* contact : yrland17@gmail.com

Depuis octobre 2009, le programme de sciences participatives "CapOeRa" est décliné sur l'estuaire de la Gironde. Initié par l'A.P.E.C.S. en 2008, il s'inspire du programme "Great Eggcase Hunt" mené par le SharkTrust au Royaume-Uni, et invite à récolter les capsules d'œufs de rajidés (raies ovipares), à noter date et lieu de découverte. Le dispositif mis en place sur l'estuaire de la Gironde s'appuie sur ces collectes opportunes, effectuées par des ramasseurs occasionnels, les élèves des écoles de Saint-Palais-sur-Mer, Meschers-sur-Gironde et leurs familles. Deux structures relais (le Pôle Nature Parc de l'estuaire, rive droite et le CPIE Médoc - CURUMA, rive gauche) hébergent des urnes pour le dépôt des capsules. Trois sentinelles arpentent six plages entre les Nonnes et le Concheau de Suzac (communes de Meschers-sur-Gironde et Saint-Georges-de-Didonne) en appliquant le protocole « sentinelle » : rythme de prospection régulier<sup>1</sup>, parcours identique, relevé du temps passé, du coefficient de marée, du nombre de ramasseurs, du nombre de capsules prédatées ou embryonnées. Pour trois plages, à ce protocole sont ajoutés les relevés de : la lunaison, l'évolution des coefficients de marée, la pression atmosphérique, la direction et force du vent, l'état des capsules récoltées. Différentes expérimentations sur la dérive de capsules marquées ont été conduites. Plus de 120 000 capsules, de six espèces différentes de raies, ont ainsi été trouvées sur les bords de l'estuaire, principalement près de la pointe de Suzac. Ces capsules, dont près de la moitié est intacte, s'échouent massivement entre octobre et avril. Les résultats sont atypiques pour la Charente-Maritime : fort pourcentage de capsules de Raie bouclée (61%) sur l'estuaire de la Gironde contre seulement 0,17% sur l'île d'Oléron, pourtant proche ; 38,51% de capsules de Raie brunette sur l'estuaire de contre 95,76% sur l'île d'Oléron. Cette zone est-elle privilégiée par les Raies bouclées pour leur reproduction ou vivent-elles de préférence dans l'estuaire ? Existe-t-il une migration pour la ponte ? La zone d'échouage, très circonscrite autour de la pointe de Suzac, atteste-t-elle d'une aire d'agrégation pour la reproduction des raies, proche de ce site ? Le nombre très réduit de capsules embryonnées, récoltées sur ces plages (0,014% contre 1,25% sur l'île d'Oléron) témoigne d'une zone plutôt protégée avec peu de risque d'échouage avant l'éclosion des embryons. Cette zone « calme » est-elle recherchée par les Raies bouclées ? L'important pourcentage de capsules intactes (43,03%) et le peu de longs trajets observés avec les capsules marquées (1 seule a franchi l'estuaire en 361 jours) semblent confirmer un déplacement limité avant échouage sur la plage et que la zone de ponte pourrait se situer à proximité. L'immersion de capsules marquées dans la zone subtidale, le suivi des déplacements et l'analyse de la courantologie locale devraient permettre d'évaluer le temps de dérive, de déterminer les périodes d'éclosion et de localiser des aires de reproduction.

<sup>1</sup> rythme bimensuel pour 3 plages, 8 à 10 fois par mois pour les 3 autres.

**Mots clés :** reproduction, raies, capsules, programme CapOeRa.

## Écologie en escale migratoire des passereaux paludicoles dans l'estuaire de l'oued Loukkos (Maroc) durant la migration printanière

Souad ZERDOUK<sup>1\*</sup>, Houda HADI<sup>1</sup>, Gabriel GARGALLO<sup>2</sup> & Hamid RGUIBI IDRISSE<sup>1\*</sup>

1 Equipe de Recherche "Valorisation des ressources naturelles et biodiversité", Université Chouaib Doukkali, Faculté des Sciences, BP 20, EL Jadida (Maroc).

2 Catalan Ornithological Institute, Museum de Ciències Naturals, Passeig Picasso s/n, 08003, Barcelona, (Espagne).

\* contact : hrguibi@hotmail.com

Les zones humides de l'estuaire de l'oued Loukkos (province de Larache) constituent des espaces importants pour la reproduction de quatre espèces de passereaux paludicoles : la Lusciniole à moustaches (*Acrocephalus melanopogon*), la Rousserolle effarvate (sous espèce marocaine : *Acrocephalus scirpaceus ambiguus*), la Locustelle luscinioïde (*Locustella luscinioïdes*) et le Bruant des roseaux (*Emberiza schoeniclus*) ainsi que des zones d'escaliers migratoires importantes pour de nombreuses espèces se reproduisant en Europe occidentale. Dans le cadre d'un programme d'études des stratégies de migration et de reproduction des passereaux paludicoles exploitant les zones humides de la côte atlantique marocaine, une première étude a eu pour objectif de comprendre comment les passereaux paludicoles utilisent les marais de l'éco-complexe de l'oued Loukkos au cours de la migration pré-nuptiale. Dans le cadre de ce travail, nous avons collectés des données de capture-marquage et recapture dans trois zones marécageuses de cet espace : Ain Chouk, Dahyria et Boucharène au cours de la migration pré-nuptiale 2012-2013. Les résultats obtenus montrent que la masse des oiseaux capturés tend à augmenter régulièrement au cours de la saison. Cette augmentation saisonnière suggère deux hypothèses : 1) les migrants tardifs accumulent plus rapidement des réserves énergétiques au cours de leur séjour que les migrants précoces ; 2) les migrants précoces ont suffisamment de temps pour stationner et augmenter progressivement leur masse corporelle. Dans les deux cas, ces résultats témoignent de l'importance des zones humides nord marocaines pour la migration des passereaux paludicoles se reproduisant en Europe occidentale et des importantes potentialités trophiques exploitables par ces espèces au cours de la migration pré-nuptiale.

**Mots clés** : migration pré-nuptiale, capture-marquage-recapture.

# ACTES COLLOQUE FRANCOPHONE INTERNATIONAL

## « **Ecosystèmes estuariens, quels enjeux pour la biodiversité ?** »

Royan (France), 29 et 30 janvier 2015

### Organisation :



### Partenaires techniques :



### Avec le concours financier de :

