



GUIDE

pour le suivi de l'avifaune en estuaire de Seine

GUIDE

pour le suivi de l'avifaune en estuaire de Seine

COORDINATION : Pascal Provost⁽¹⁾ & Frédéric Branswyck⁽²⁾

AUTEUR : Claire Blet-Charaudeau⁽¹⁾

CONTRIBUTEURS : Gérard Debout⁽²⁾, Franck Morel⁽²⁾,

Géraud Ranvier⁽³⁾, Christophe Aulert⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Observatoire de l'avifaune, Maison de l'estuaire

⁽²⁾ Groupe Ornithologique Normand

⁽³⁾ Observatoire de l'avifaune, PNR des Boucles de la Seine Normande

⁽⁴⁾ Agence des aires marines protégées

Crédit photo (couverture) : C. Dégremont, GIP Seine-Aval

Sommaire

I. INTRODUCTION	3
1. Contexte du guide méthodologique	3
2. Le GONm et l'observatoire de l'avifaune	3
3. Présentation du territoire d'action	4
II. SUIVI ET PROTECTION DE L'AVIFAUNE	5
1. Contexte général	5
2. Cadre légal de sauvegarde de l'avifaune et de ses habitats	5
3. Protection et suivi au niveau national et international	6
III. ETAT DES LIEUX DES PROTOCOLES EN ESTUAIRE DE SEINE	8
1. Présentation	8
2. Les techniques de suivis	12
3. Inventaire des suivis en estuaire de Seine	13
4. Intérêt des suivis sur le long terme	19
IV. PROTOCOLES RETENUS POUR UNE STRATÉGIE SUR LE LONG TERME	20
1. Sélection des protocoles	20
2. Détail des protocoles	22
V. CONCLUSION	35
1. Limites de la stratégie	35
2. Démarches similaires	36
3. Perspectives	36
VI. BIBLIOGRAPHIE	37

I. INTRODUCTION

1. Contexte du guide méthodologique

En 2009, dans le cadre d'une réflexion sur la composante biologique du milieu estuarien de la Seine, le Groupe de Travail SOLT (Stratégie d'Observation à Long Terme) a été mis en place par le GIP (Groupement d'Intérêt Public) Seine-Aval. L'objectif principal de ce groupe de travail est de produire des guides méthodologiques à l'usage des partenaires du GIP et des équipes de recherche travaillant sur l'estuaire de la Seine, afin de suivre l'évolution écologique de cet espace sur le long terme, et ceci de manière harmonisée.

Pour ce faire, différents ateliers thématiques ont été mis en place (benthos, pélagos, avifaune, etc.). Ces ateliers ont pour mission de proposer des protocoles (*a minima*) permettant de rendre les données récoltées sur le terrain compatibles avec une préoccupation d'évolution à long terme. Chaque atelier doit réaliser un guide méthodologique.

Le guide présenté ici traite de la partie avifaune du projet. Il s'appuie sur les protocoles existants en estuaire de Seine¹ menés par le Groupe Ornithologique Normand (GONm) ainsi que par l'observatoire de l'avifaune² (ayant deux maîtres d'ouvrage : la Maison de l'estuaire et le PNR des Boucles de la Seine Normande). L'objectif de ce guide est de définir les protocoles de suivi les plus adaptés à une stratégie de suivi à long terme (> 10 ans), en se basant sur ceux pratiqués actuellement dans l'estuaire. Il précise les éléments indispensables à prendre en compte pour effectuer ce type de suivi (protocole, paramètres de milieu, saisons, etc.).

La rédaction de ce guide s'appuie sur la consultation de plusieurs sources bibliographiques pour parfaire un suivi sur le long terme adapté au site tout en étant cohérent avec les démarches analogues effectuées en dehors de l'estuaire de la Seine, en France et à l'étranger. L'objectif de ce guide est donc de proposer des protocoles de suivi adaptés à l'échelle de l'estuaire mais étant suffisamment standardisés pour être comparés à d'autres sites de suivi de l'avifaune. Ceux-ci serviront à évaluer l'état de santé de l'avifaune et pourront être utilisés pour mettre en œuvre des mesures de gestion et d'aménagement.

Ce guide vise à fournir une base à l'établissement d'une méthodologie commune pour l'estuaire, en présentant une stratégie minimale d'étude des oiseaux qui devra être suivie dans les projets financés par le GIP Seine-Aval. Ce guide sera également proposé aux partenaires du GIP mais aussi aux opérateurs (bureaux d'études et associations) travaillant sur l'estuaire de la Seine.

2. Le GONm et l'observatoire de l'avifaune

Le Groupe Ornithologique Normand (GONm), est une association créée en 1972 et reconnue d'utilité publique en 1991. Ses objectifs sont l'observation, l'étude et la protection des oiseaux et de leurs habitats* ainsi que la sensibilisation du public à ces problématiques, en Haute-Normandie et en Basse-Normandie. Le GONm emploie une dizaine de salariés et compte environ 1000 adhérents. Il est à l'origine de la création de la Réserve Naturelle Nationale (RNN) de l'Estuaire de Seine et des premières données avifaune recueillies dans cet espace. Un salarié du GONm occupe ¾ de son temps en estuaire de la Seine. Le GONm gère trente réserves sur l'ensemble de la Normandie, dont trois sur la zone étudiée.

L'observatoire de l'avifaune a été créé en 2003 suite aux contentieux européens concernant la ZPS (Zone de Protection Spéciale) et le projet d'extension du port du Havre. La Maison de l'estuaire, gestionnaire de la RNN Estuaire de Seine, est le maître d'ouvrage coordinateur de l'observatoire, responsable des suivis sur la RNN Estuaire de Seine. Le PNR des Boucles de la Seine Normande est maître d'ouvrage délégué, responsable des suivis de la vallée de la Risle jusqu'au portes de Rouen. L'observatoire de l'avifaune est un pôle de suivi scientifique qui a pour objectif la protection des populations d'oiseaux en estuaire de Seine, *via* des collectes de données, des expertises environnementales et des propositions de mesures de gestion. Une brochure de vulgarisation qui présente une synthèse des cinq premières années d'études de l'observatoire est disponible auprès de la Maison de l'estuaire. L'observatoire est composé de 4 salariés à plein temps, trois pour le territoire de la RNN Estuaire de Seine et un pour le territoire amont (Parc Naturel Régional).

Par les nombreux recensements et suivis standardisés qu'ils effectuent au sein du territoire Seine-Aval depuis 1999, le GONm et l'observatoire de l'avifaune disposent du recul suffisant pour mettre en place un dispositif adéquat de suivi sur le long terme dans l'estuaire de Seine.

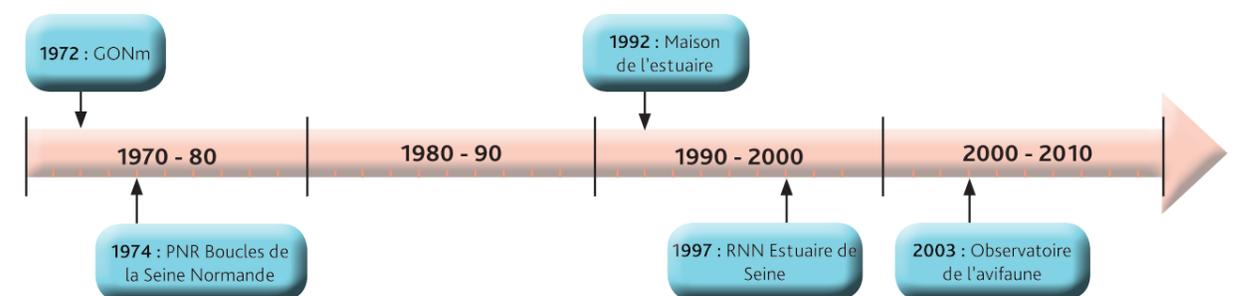


Figure 1 : dates de création des associations et principaux espaces protégés de l'estuaire de Seine

¹ Ici le terme « estuaire de Seine » englobe l'estuaire ainsi que la basse vallée de la Seine (voir partie I.3.)

² Observatoire avifaune de la ZPS « Estuaire et marais de la Basse Seine »

3. Présentation du territoire d'action

L'estuaire de la Seine correspond à la partie du fleuve soumise à la marée. Comme le montre la figure 2, le territoire d'action du GIP Seine-Aval est délimité en amont par le barrage de Poses. En aval, il comprend la zone comprise au sud d'un parallèle passant à Antifer et à l'est d'un méridien passant à Ouistreham. Tous les bassins versants inclus dans le système estuarien sont également compris dans la zone d'étude.

Le partitionnement proposé par le GIP Seine-Aval et montré sur la figure 2 (estuaire amont/moyen/aval) ne sera pas repris pour organiser la stratégie minimale d'étude. En effet, dans le cadre de l'étude de l'avifaune, le type d'habitat (vasière, prairie, rose-lière, ...) constitue un critère plus pertinent que la localisation du milieu dans l'estuaire de la Seine.

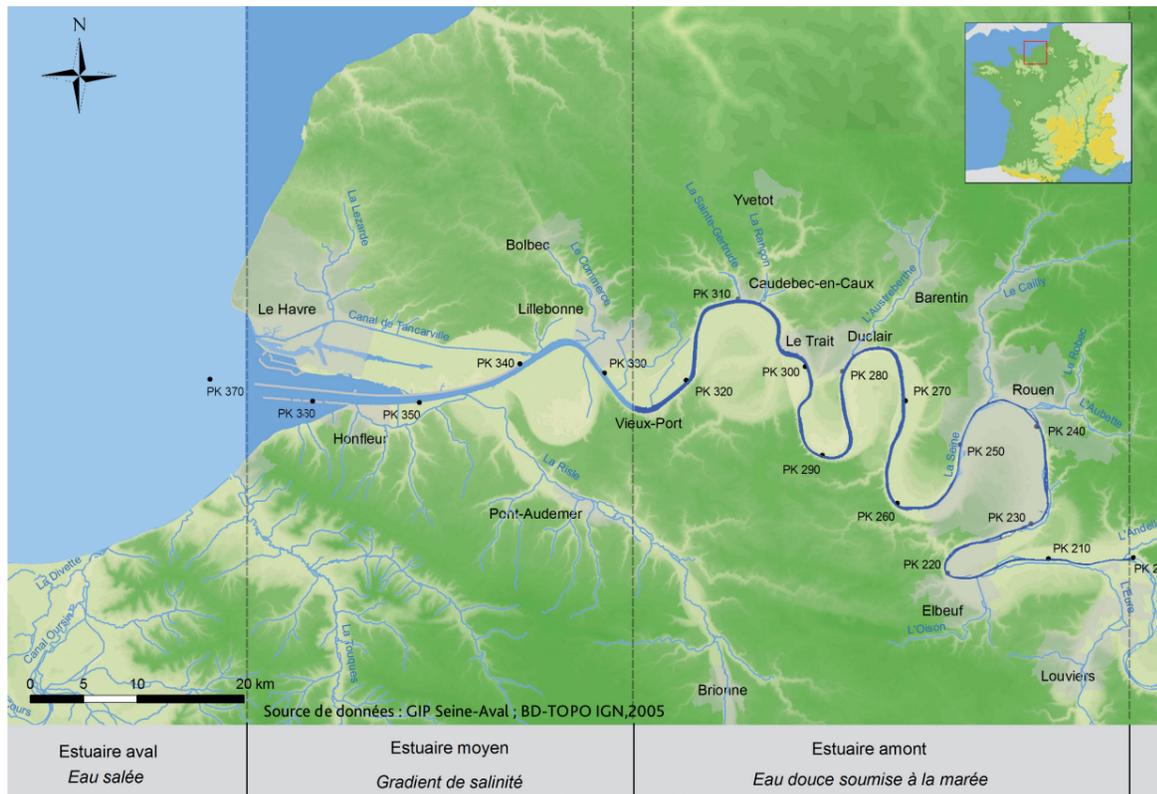


Figure 2 : limites géographiques du GIP Seine-Aval

II. SUIVI ET PROTECTION DE L'AVIFAUNE

1. Contexte général

L'avifaune est présente dans pratiquement tous les milieux, des pôles à l'équateur. A l'échelle mondiale, 9990 espèces d'oiseaux sont identifiées (Vié *et al.*, 2008). Selon la Commission de l'Avifaune Française, au 30 janvier 2010, 566 espèces d'oiseaux peuvent ou ont pu être observées en France métropolitaine, tandis que 454 espèces ou sous-espèces ont été contactées en Haute-Normandie (GONm, 2011). En estuaire de Seine, 332 espèces (ainsi que 6 sous-espèces) ont été recensées, dont 127 ayant une valeur patrimoniale (Provost, com. pers.), c'est-à-dire figurant en liste rouge nationale, à l'annexe I de la directive oiseaux, ou reconnues d'importance nationale ou internationale.

Une espèce d'oiseau sur sept est actuellement menacée dans le monde (Vié *et al.*, 2008), notamment à cause des destructions et fragmentations d'habitats et des changements climatiques constatés ou attendus. Selon les modèles utilisés, les répartitions géographiques des espèces aviaires pourraient être décalées de 1000 km vers le Nord-Est, et la diversité en espèce considérablement réduite (Huntley *et al.*, 2006). D'ici 2050, les destructions d'habitats associés aux changements climatiques pourraient réduire la population mondiale d'oiseaux de 27 à 44 % (Teyssède, 2007). Ces tendances concordent avec celles observées en France : entre 1989 et 2008, les oiseaux nicheurs communs du territoire ont diminué de 11%, déclin correspondant à la diminution des espèces spécialistes, c'est-à-dire n'occupant qu'un seul type d'habitat (figure 3 ; Jiguet, 2009).

2. Cadre légal de sauvegarde de l'avifaune et de ses habitats

Cette partie présente les lois et mesures principales, actuellement en vigueur en France, visant à protéger l'avifaune ou ses habitats. D'autres mesures sont détaillées en annexes.

LOI DE 1976 SUR LA PROTECTION DE LA NATURE

En France, cette loi est la première ayant comme objectif la protection du patrimoine naturel et est à l'origine de la plupart des articles du code de l'environnement. Elle établit une liste des espèces floristiques et faunistiques protégées, impose des études d'impact pour tout nouvel aménagement ou construction, et met en place la protection de certains habitats, notamment en proposant la création de Réserves Naturelles.

De nombreuses lois complètent les mesures de protection du patrimoine naturel depuis. Récemment, l'Arrêté Ministériel du 29 Octobre 2009 dresse une liste d'oiseaux intégralement protégés en France. Cette protection vise également les nids, sites de reproduction et aires de repos. Ainsi, tout projet de construction dérangeant une espèce ou son habitat doivent bénéficier d'une dérogation spéciale, sans laquelle les aménagements ne pourront pas être effectués. Lorsqu'une dérogation est accordée, elle est accompagnée de mesures compensatoires et d'accompagnement (comme par exemple le reposoir sur dune suite au projet Port 2000, voir partie III.1.).

LES RÉSERVES NATURELLES NATIONALES (RNN)

Selon l'article L 332-1 du code de l'environnement, un espace peut être classé en Réserve Naturelle « lorsque la conservation de la faune, de la flore, du sol, des eaux, des gisements de minéraux et de fossiles et, en général, du milieu naturel présente

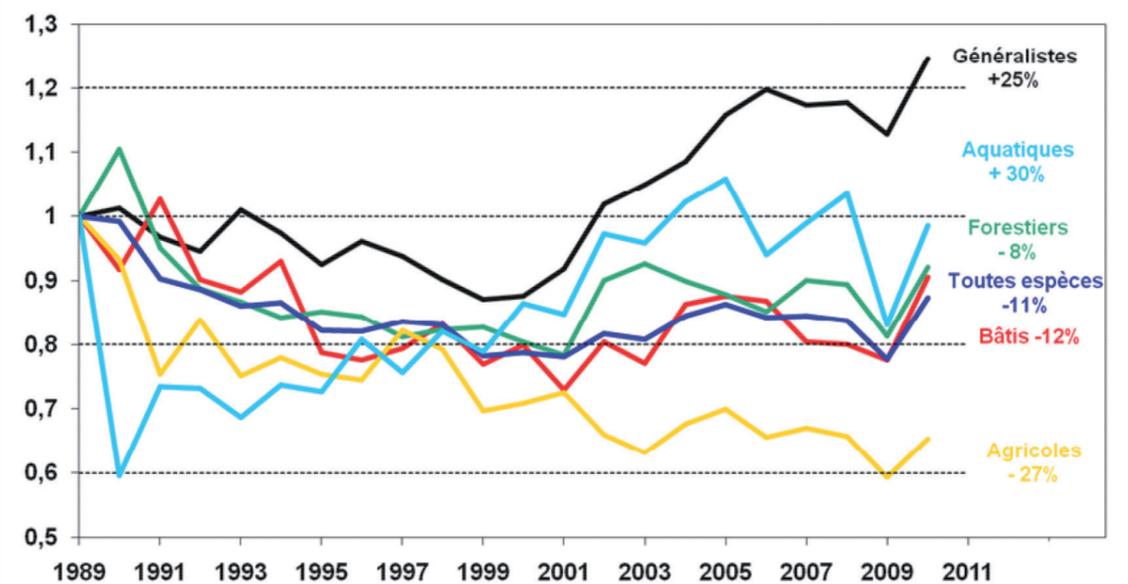


Figure 3 : variation des populations d'oiseaux en fonction de leur habitat (Jiguet, com.pers.)

une importance particulière ou qu'il convient de les soustraire à toute intervention artificielle susceptible de les dégrader ». Le classement d'un espace en Réserve Naturelle Nationale constitue l'outil de protection des espaces naturels le plus fort de France. Il existe actuellement 151 Réserves Naturelles Nationales dont la RNN Estuaire de la Seine, protégeant 8 528 ha.

LA TRAME VERTE ET BLEUE

La loi du 3 août 2009 de mise en œuvre du Grenelle de l'Environnement dite « Loi Grenelle I » instaure la création de la trame verte et bleue (TVB). La TVB a pour objectif de (re)constituer un réseau écologique national cohérent constitué de réservoirs de biodiversité et de corridors les reliant, en protégeant des milieux fonctionnels à la faune et à la flore.

LE RÉSEAU NATURA 2000

Le dispositif Natura 2000 a pour objectif la préservation de la diversité biologique et la valorisation du patrimoine naturel, par la création d'un réseau écologique de zones protégées. Pour cela, il s'appuie sur deux directives européennes, la Directive Oiseaux et la Directive Habitats, Faune, Flore.

La Directive 2009/147/CE, appelée plus généralement Directive Oiseaux, vise à protéger et gérer les espèces d'oiseaux sauvages présentes sur le territoire européen, ainsi que leurs habitats. La présence sur un site d'espèces d'oiseaux listées dans l'annexe I de cette directive donnent lieu à la création de ZPS (Zone de Protection Spéciale), afin de protéger les habitats d'espèces vulnérables ou rares. Il existe une ZPS en estuaire de Seine, la ZPS « Estuaire et Marais de la Basse Seine » couvrant 18 840 hectares et divisée en trois sections faisant chacune l'objet d'un document d'objectif : estuaire de la Seine, marais Vernier et basse vallée de la Risle, boucles de la Seine Aval.

La directive 92/43/CEE, plus communément appelée Directive Habitats Faune Flore, concerne la protection et la conservation d'habitats, plantes et animaux d'intérêts communautaires. Les espèces listées dans les annexes I et II de cette directive donnent lieu à la création de ZSC (Zone Spéciale de Conservation).

LA CONVENTION DE RAMSAR

La Convention sur les zones humides d'importance internationale est plus communément appelée convention Ramsar, du nom de la ville où elle a été signée. Ce traité intergouvernemental a pour objectif la conservation et l'utilisation des zones humides et de leurs ressources. Ce n'est pas une mesure de protection, mais une classification ayant pour but la reconnaissance du milieu. En inscrivant une zone sur la « liste des zones humides d'importance internationale », un pays s'engage à y établir des plans d'aménagement de façon à y promouvoir l'utilisation rationnelle (Rocamora, 1994). Bien que remplissant les conditions pour être classé dans les sites Ramsar, l'estuaire de la Seine n'est pas encore reconnu en tant que zone humide d'importance internationale. Une demande est actuellement en cours.

CADRE RÉGLEMENTAIRE EN MER

A l'échelle de l'Europe, la Convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est (ou convention OSPAR), entrée en vigueur en 1998, engage les parties contractantes à

protéger les milieux marins et leurs écosystèmes. Elle préconise la création d'Aires Marines Protégées (AMP). La Directive-Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM) de 2008 constitue également la base de la politique maritime européenne. Elle a pour objectif la protection et la remise en état du milieu marin, ainsi que la préservation de la diversité biologique et du dynamisme des océans et des mers.

En France, l'Agence des Aires Marines Protégées, créée en 2006, coordonne les AMP ainsi que les autres espaces protégés ayant une partie maritime. Elle a pour objectif d'identifier les zones maritimes ayant les plus forts enjeux et de créer une dizaine de parcs naturels marins d'ici 2012. Dans la RNN Estuaire de la Seine, le milieu marin couvre 4980 hectares.

3. Protection et suivi au niveau national et international

Cette partie dresse un aperçu des grandes actions de protection et de suivi menées à l'échelle nationale. Ces actions ont pour objectif de centraliser les données récoltées au niveau national et/ou d'établir des mesures de protection et de conservation généralisées et donc plus influentes. Certaines actions, en fonction des moyens humains et financiers, ne sont menées que ponctuellement ou sur une durée définie, tandis que d'autres sont établies de manière permanente.

PRINCIPAUX RÉSEAUX DE SUIVI EN FRANCE

LE MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

En France, le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) coordonne différents programmes de suivi de l'avifaune. Il est notamment responsable du programme Vigie-Nature qui vise à regrouper les données récoltées par des naturalistes de terrain (amateurs ou professionnels) via différents protocoles, comme le STOC (Suivi Temporel des Oiseaux Communs) ou le SHOC (Suivi Hivernal des Oiseaux des Champs). Parmi ces suivis, le « STOC capture », consistant à capturer et baguer les oiseaux, est géré par le Centre de Recherche par le Bagueage des Populations d'Oiseaux (www2.mnhn.fr/crbpo). Le Muséum forme tous les bagueurs français et centralise les données qu'ils collectent. Cela permet notamment d'étudier les dates et voies de passage des oiseaux migrants, l'évolution des populations d'oiseaux communs, les habitats fréquentés par certaines espèces menacées, etc. De nombreux partenariats existent entre le Muséum et des associations et organismes nationaux (LPO, CNRS,...).

LA MISSION RAPACES

La Mission Rapaces, coordonnée par la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO), a pour objectif la protection et la conservation de toutes les espèces de rapaces de France. Elle participe notamment à la mise en place de Plans Nationaux d'Action (PNA), mais élabore aussi ses propres plans et programmes, comme par exemple le réseau busard qui consiste à suivre les couples nicheurs de busards (cendré, Saint-Martin et des roseaux), organiser des sessions de marquage, dialoguer avec les agriculteurs ayant des busards nichant sur leur parcelles.

LE RÉSEAU MISSION MIGRATION

C'est un collectif d'associations ayant pour objectif de centraliser et diffuser les connaissances acquises sur la migration des oiseaux, de sensibiliser le public à ce phénomène, et de renforcer la protection des espèces sensibles. Huit associations, dont le GONm et la Maison de l'estuaire (observatoire de l'avifaune), sont à l'origine de la Mission Migration. Chaque année, la migration pré et post nuptiale des oiseaux est suivie par un réseau d'observateurs regroupant leurs données sur la base « migration », créé par la Mission Migration (www.migration.net). Le site de migration du Cap de la Hève, situé au nord de l'Estuaire sur la commune de Sainte-Adresse, fait partie du réseau mission migration et suit chaque année la migration postnuptiale des oiseaux.

L'OBSERVATOIRE DES LIMICOLES* CÔTIERS

L'observatoire, initié par le groupe Oiseaux de la commission scientifique des Réserves Naturelles de France en 2000, a pour objectif de standardiser les comptages de limicoles (effectués une fois par mois) et de centraliser les résultats obtenus. Le réseau regroupe actuellement 16 sites situés sur les côtes de la Manche et de l'Atlantique, et permet de réaliser une veille écologique mettant en évidence l'importance des espaces protégés pour les limicoles traversant ou passant l'hiver en France, et leur évolution à travers les années (Caillot, 2006). L'estuaire de la Seine s'inscrit dans cette démarche de suivi (Morel, 2011a).

LE COMPTAGE WETLAND INTERNATIONAL

Débuté en 1967, ce comptage annuel et international prenant place à la mi-janvier regroupe les données de nombreux naturalistes de plus de cent pays. Les données sont centralisées par Wetland International, qui est une organisation mondiale pour la conservation des zones humides. Les comptages annuels permettent d'identifier les sites majeurs d'accueil des oiseaux d'eau et de définir les tendances d'évolution des espèces.

LES PROGRAMMES D'ACTION ET DE CONSERVATION

LES PLANS NATIONAUX D'ACTION POUR ESPÈCES MENACÉES

Du fait de leur vulnérabilité, certaines espèces nécessitent des actions renforcées, coordonnées à l'échelle nationale afin d'assurer leur protection et leur conservation. Les Plans Nationaux d'Action (PNA) visent à assurer la mise en œuvre de mesures cohérentes favorisant la restauration d'espèces menacées. Ils peuvent être déclinés en Plans Régionaux d'Action (PRA), mis en place par les DREAL (Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement). Parmi les PNA actuellement en place pour l'avifaune, deux concernent des espèces paludicoles* et un, une espèce prairiale, tous observables en estuaire de Seine : le PNA Butor étoilé 2008-2012, le PNA Phragmite aquatique 2010-2014 (ayant tous deux comme opérateur régional la maison de l'estuaire en Haute et Basse Normandie) et le PNA Rôle des genêts 2005-2009 (renouvellement en projet). Des actions sont également en cours en vallée de la Seine dans le cadre du PNA Balbuzard pêcheur 2008-2012.

LES PROGRAMMES LIFE-NATURE

Les programmes LIFE-Nature sont des outils financiers conçus pour soutenir l'application des Directives Oiseaux et Habitats à l'échelle européenne, et permettent d'élaborer des stratégies de protection et de conservation communes dans les États Membres. Par exemple, le programme LIFE Rôle des Genêts mené de 1994 à 1996 a permis d'effectuer des actions de suivi, de sensibilisation et de conservation sur cinq sites Français (dont l'estuaire de la Seine), ainsi qu'en Irlande et en Angleterre (Deceuninck *et al.*, 2002).

LES ENQUÊTES NATIONALES PONCTUELLES

ATLAS NATIONAL DES OISEAUX NICHEURS

Cette enquête, disponible sur <http://www.atlas-ornitho.fr/>, s'étale sur quatre années (2009-2012) et vise à établir la répartition et le statut des espèces d'oiseaux présents en France. La dernière enquête ayant été réalisée il y a 25 ans, une actualisation des données est nécessaire. Ce dispositif, décliné à l'échelle régionale et départementale dans certains secteurs, est coordonné par la Ligue pour la Protection des Oiseaux et la Société d'Etudes Ornithologiques de France, avec la collaboration scientifique du Muséum National d'Histoire Naturelle.

RECENSEMENT NATIONAL DES OISEAUX MARINS NICHEURS DE FRANCE

Ce recensement, organisé par le GISOM (Groupement d'Intérêt Scientifique Oiseaux Marins), concerne 28 espèces d'oiseaux marins se reproduisant régulièrement en France. Un recensement national (collecte de données s'étalant de 2009 à 2011), auquel participe le GONm, a été réalisé. Cette enquête a pour but d'étudier l'évolution des populations et d'actualiser les données sur les oiseaux marins nicheurs : 240 000 couples nicheurs avaient été dénombrés lors de la dernière enquête à la fin des années 1990 (GISOM, 2010).

L'ENQUÊTE LIMICOLE NICHEURS

Cette enquête, menée en 2010, a été coordonnée par la LPO et l'ONCFS. Elle concerne à la fois les limicoles et les anatidés nicheurs de France, dont les dernières enquêtes nationales remontent respectivement à 1996 et 1983 (Issa & Boutin, 2010).

III. ETAT DES LIEUX DES PROTOCOLES EN ESTUAIRE DE SEINE

1. Présentation

CONTEXTE BIOGÉOGRAPHIQUE

L'estuaire de la Seine se situe dans une plaine alluviale aujourd'hui répartie sur trois départements : la Seine-Maritime, l'Eure et le Calvados. Cette plaine s'est formée lors de l'incision du massif crayeux du pays de Caux, d'âge secondaire, par la Seine (Maison de l'estuaire, 2009). Son intérêt repose sur sa situation, sur la richesse et la diversité de ses milieux, et sur sa surface (Ministère de l'écologie et du développement durable, 2010). En effet, les milieux naturels et semi-naturels y occupent une surface importante, et sont composés d'une mosaïque d'habitats diversifiés et complémentaires. De plus, cet espace situé entre terre, mer et fleuve est localisé sur la grande voie de migration Est-atlantique, et de nombreux oiseaux l'utilisent en tant que halte durant leurs migrations. Un site d'observation de la migration est d'ailleurs situé au nord de l'estuaire, au Cap de la Hève (voir figure ci-dessous), qui se trouve être un point où les oiseaux sont naturellement canalisés avant de franchir l'estuaire. Ce site constitue le second site de migration de passereaux en Normandie, suivi de manière opportuniste par un réseau de bénévoles.



Figure 4 : le réseau Mission Migration

CONTEXTE SOCIO-ÉCONOMIQUE

L'estuaire de la Seine constitue le débouché d'un des plus importants bassins urbains et industriels français, puisqu'un quart de la population française y vit et que 40% de l'activité économique agricole et industrielle de France y est exercé (Maison de l'estuaire, 2006). C'est un espace offrant de nombreuses ressources et possibilités, au sein duquel se sont développées des activités industrielles (usines de raffinage), agricoles, de pêche, de navigation (le fleuve offrant une voie naturelle de transport vers Rouen et Paris), d'extraction de matériaux (granulats) et de loisirs (chasse et randonnée).

L'estuaire de la Seine est donc un espace où cohabitent de nombreuses activités ayant des intérêts divergents. L'artificialisation des milieux naturels, au profit d'activités industrielles, agricoles et portuaires constitue une menace sérieuse pour l'avifaune. Dans la partie aval de l'estuaire plus particulièrement, l'activité croissante du Grand Port Maritime du Havre (GPMH), l'agriculture et la coupe de roseaux, ainsi que la chasse au gibier d'eau exercent une pression importante sur l'avifaune. Malgré cela, l'estuaire demeure un espace fortement attractif pour les oiseaux, et de nombreuses mesures de protection et d'inventaire s'appliquent sur cette zone.

UN ARSENAL DE PROTECTION ET D'INVENTAIRE

Le bassin versant de l'estuaire de la Seine est doté de trois mesures d'inventaire du patrimoine naturel (figure 5) : les ZNIEFF de type I et II, ainsi que les ZICO. Les ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique) désignent des zones d'inventaire de grand intérêt écologique ou biologique (type I), ou offrant des potentialités biologiques importantes (type II). Les ZICO (Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux) désignent des zones contenant des habitats importants pour la conservation des oiseaux. Ces trois mesures ont pour objectif d'inventorier les espèces et habitats existants, mais ne constituent pas une mesure de protection à part entière. C'est cependant en partie sur les résultats de ces inventaires que se basent les mesures de protection légales.

Six mesures de protection s'appliquent sur le bassin versant de l'estuaire de Seine (figure 6). Parmi elles, les ZSC et ZPS (Estuaire et marais de la basse Seine) évoquées auparavant. De plus, 8 621 ha du bassin versant sont classés en Réserve Naturelle Nationale (RNN Estuaire de Seine, RNN Manneville), une maîtrise foncière est assurée par le Conservatoire du Littoral (CELRL), des Arrêtés préfectoraux de Protection Biotope (APB) protègent des sites de faible étendue géographique, et le Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normande (PNRBSN) couvre une superficie de 81 193 ha (GIP Seine-Aval, 2008). Il existe également trois Réserves Naturelles Régionales et une réserve de chasse et de faune sauvage.

On peut observer sur les deux cartes de l'estuaire que la partie aval de l'estuaire est la partie regroupant le plus de mesures. Cela reflète son grand intérêt écologique pour l'avifaune : comme évoqué plus haut, la zone humide située dans l'aval de l'estuaire constitue une halte importante pour les oiseaux migrateurs de l'Ouest de l'Europe. La roselière de l'estuaire de Seine est l'une des plus vastes de France.

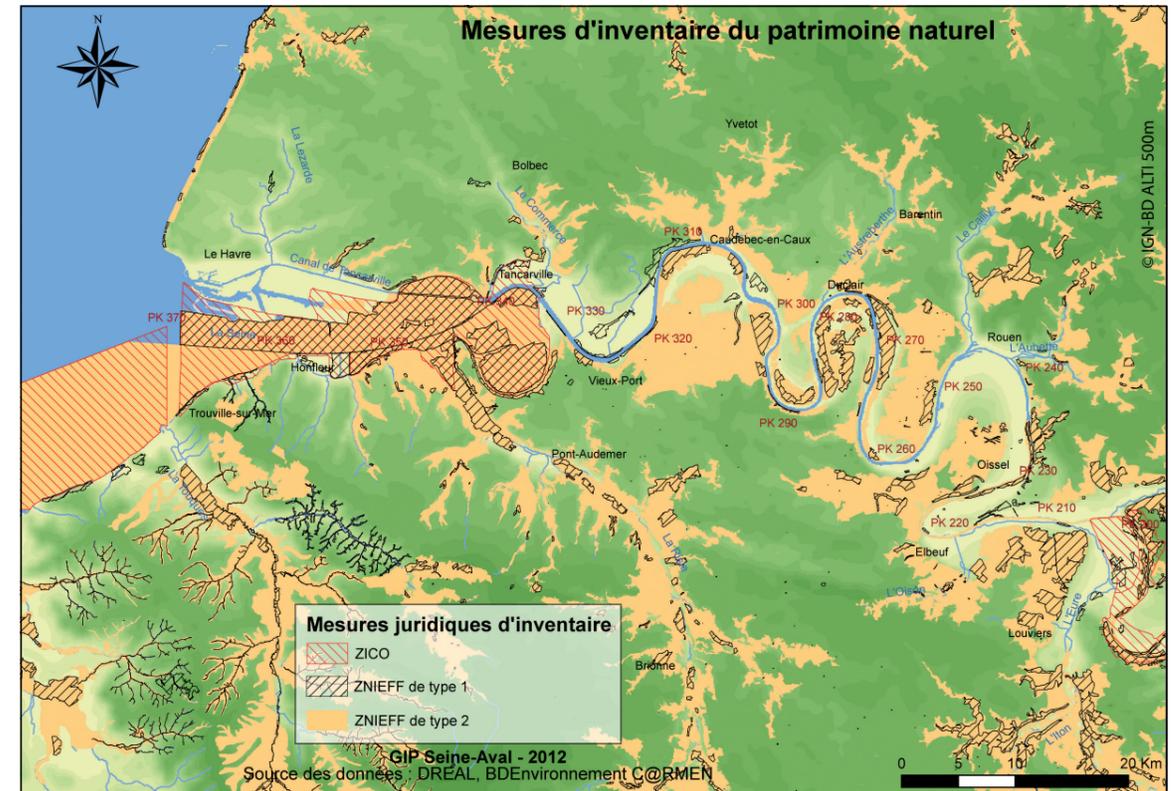


Figure 5 : carte des mesures d'inventaire du patrimoine naturel en estuaire de Seine

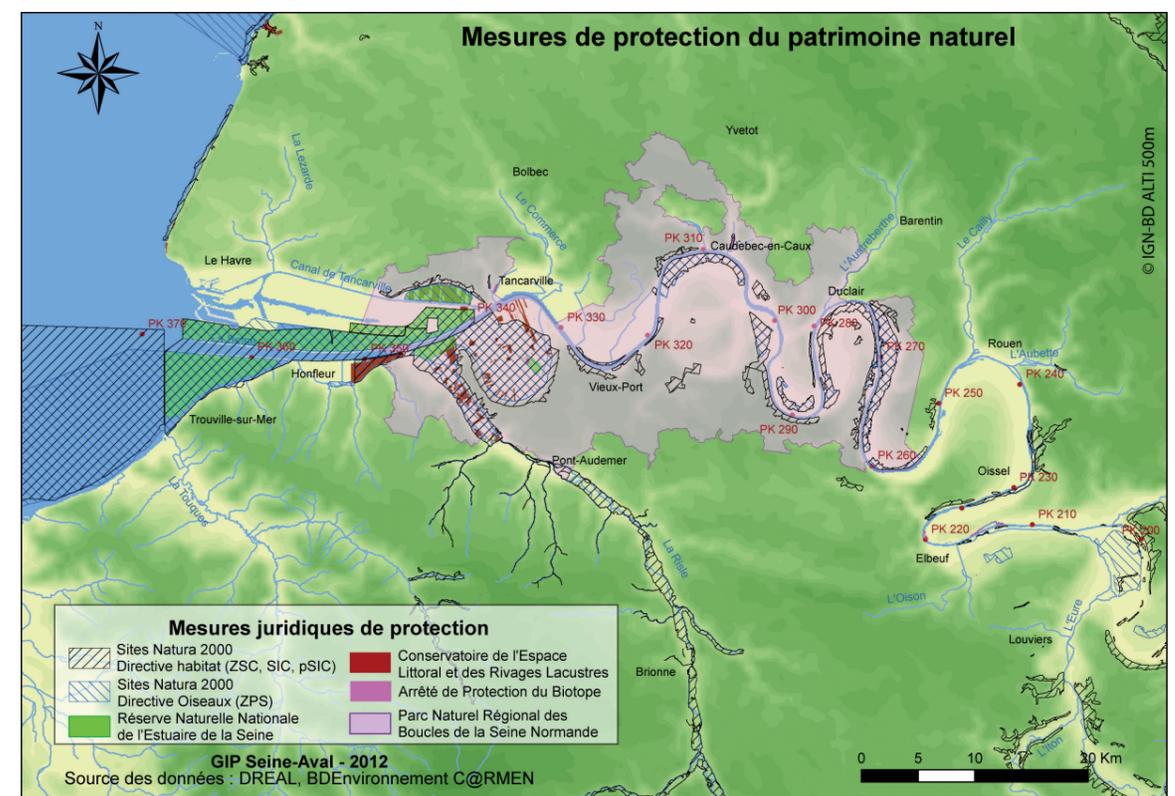


Figure 6 : carte des mesures de protection du patrimoine naturel en estuaire de Seine

LES GRANDES UNITÉS ÉCOLOGIQUES

ROSELIÈRES

Une roselière se développe en zone humide et désigne un espace occupé par des plantes hélophytes, plantes dont la base est dans l'eau mais dont l'appareil reproducteur est en contact avec l'atmosphère (Barbe, 1984). Les roselières sont essentiellement composées de 5 espèces :

Phragmites australis, *Phalaris arundinacea*, *Typha latifolia* ou *T. angustifolia*, *Bolboschoenus maritimus*, *Glyceria maxima* (Montégut, 1987). Les roselières ont un rôle de maintien des berges, d'épuration des eaux, et de réservoir de biodiversité pour de nombreuses espèces d'oiseaux patrimoniales telles que le Butor étoilé *Botaurus stellaris* et le Phragmite aquatique *Acrocephalus paludicola* (Ostendorp *et al.*, 1995 ; Burgess & Evans, 1989). Le plus souvent, une gestion des roselières est nécessaire afin d'éviter l'atterrissement du milieu et son évolution progressive en milieu boisé (Rocamora & Yeatman-Berthelot, 1999).

PRAIRIES

Les prairies sont des milieux secs ou humides dominés par des graminées. Elles ont un rôle d'épuration des eaux, de recharge de nappes alluviales, et peuvent servir de zone d'expansion des eaux afin de limiter les crues dévastatrices en zones urbanisées (Chambre régionale d'agriculture de Picardie, 2010). Dans l'embouchure de la Seine, les prairies peuvent se classer selon trois types distincts (Maison de l'estuaire, 2006), référencés par leur code « CORINE biotopes », classifiant tous les habitats naturels présents en Europe (ENGREF, 2007):

-37.2 : Les prairies humides eutrophes, pour la plupart fauchées et/ou pâturées, sont les plus présentes dans l'estuaire. Elles regroupent des espèces différentes selon leurs niveaux d'humidité, leurs richesses en éléments nutritifs, leurs teneurs en sel et les activités agricoles qui y sont pratiquées. Elles sont favorables à la nidification de certains limicoles tels que le Courlis cendré (*Numenius arquata*) et le Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*).

-38 et 38.1 : Les prairies mésophiles pâturées ont une richesse floristique faible.

-38.22 : les prairies mésophiles de fauche sont également peu présentes, mais possèdent un fort intérêt patrimonial. Cet habitat est d'ailleurs inscrit à l'annexe II de la directive Habitats sous le code H6510.

En amont de l'estuaire, il existe également d'autres types de prairies, dont les prairies tourbeuses et les prairies hygrophiles de hautes herbes. Tous les types de prairies ont un intérêt pour l'avifaune ; celles bordées par des réseaux de haies peuvent par exemple être utilisées en période de nidification par la Chevêche d'Athéna (*Athene noctua*) et la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*).

VASIÈRES

Les vasières littorales, telles que celles trouvées en estuaire de Seine, sont des zones inondées à marée haute et dépourvues de végétation supérieure (Baudot, 2002). Les vasières de l'estuaire de la Seine sont favorables à la présence d'espèces pionnières de zoobenthos (Aulert *et al.*, 2009a). De plus, elles constituent une nourricerie importante pour les larves de poissons qui constituent une des sources de nourriture de nombreux oiseaux, dont les limicoles en halte migratoire (Provost, 2007).

MILIEUX BOISÉS

Selon l'IFN (Inventaire Forestier National), un bois est « un territoire occupant une superficie supérieure à 4 ha, comportant des arbres capables d'atteindre une hauteur supérieure à 5 mètres à maturité *in situ*, un couvert arboré de plus de 10 % et une largeur d'au moins 20 mètres ». De manière générale, les milieux boisés offrent un habitat à de nombreux oiseaux nicheurs (rapaces arboricoles, cigognes). Tout comme les prairies, les milieux boisés ont un caractère plus ou moins humide. En estuaire de Seine, les milieux boisés entourés par une masse d'eau libre sont particulièrement intéressants pour les oiseaux nichant en colonie comme le Grand cormoran (*Phalacrocorax carbo*), l'Aigrette garzette (*Egretta garzetta*) ou le Héron cendré (*Ardea cinerea*).

EAUX LIBRES

En estuaire de Seine, les eaux libres désignent l'eau du fleuve (eau courante), les étangs et les mares (eau stagnante). Hormis la Grand'mare, les étangs et mares, ayant souvent une origine anthropique, peuvent être à usage agricole (réserve d'eau) ou de loisirs (chasse, pêche, nautisme). Ils jouent un rôle dans l'atténuation des crues et la régulation de produits toxiques (Baudot, 2002). L'estuaire de la Seine se caractérise par de nombreuses mares, utilisées en tant qu'abreuvoir pour le bétail ou par les chasseurs qui maintiennent une végétation et des niveaux d'eau favorables à la présence d'anatidés* (canards) durant la période hivernale. Plus de 200 mares sont actuellement chassées sur la partie aval de l'estuaire. Les mares abandonnées sont progressivement restaurées et gérées par la maison de l'estuaire : quatre font l'objet d'un suivi régulier et à terme, près de 100 mares seront restaurées. De nombreuses mares ont également été restaurées sur le Marais Vernier et dans quelques autres boucles et sont aujourd'hui gérées par le PNRBSN ou protégées par des classifications (Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope, Natura 2000). De plus, les gravières, résultants de l'extraction de granulats dans les dépôts alluvionnaires des boucles de la Seine et aujourd'hui remplies d'eau, constituent également des milieux nouveaux. Malgré leur origine anthropique, toutes ces zones d'eau libre jouent un rôle majeur pour l'hivernage, la nidification et la reproduction de nombreux oiseaux (anatidés, grèbes, laridés*).

MILIEU MARIN

Il concerne la partie aval de l'estuaire, exploitée pour la pêche professionnelle, les sports et loisirs en mer, ainsi que le transport de marchandise. Ce milieu se caractérise par les habitats et la flore remarquables qu'il abrite (herbiers, champs d'algues) et par les nombreuses espèces qui l'occupent tels que les mammifères marins, la faune benthique et l'avifaune (Piel, 2007). La plupart des oiseaux occupant le milieu marin sont des oiseaux « plongeurs » qui se nourrissent de poissons ou d'invertébrés, et plus rarement de plancton (Weller, 1999). En estuaire de Seine, ce milieu est notamment fréquenté par les Macreuses noires *Melanitta nigra* et les Grèbes huppés *Podiceps cristatus*, qui se nourrissent dans les hauts fonds près des côtes pendant les périodes hivernales (Aulert, 1998 ; Debout, 2005 ; Morel & Tep, 2011a).

PANNE ARRIÈRE-DUNAIRE ET HAUT DE PLAGE

Les panes arrières-dunaires désignent des dépressions plus ou moins étendues situées derrière les dunes et formées à l'origine naturellement par des phénomènes éoliens (Duvigneaud, 1947). Le haut de plage désigne la zone supérieure des plages de sable humectée par les embruns, où la laisse de mer déposée par marée haute se déplace en fonction des coefficients et du vent (Le Duff et Hily, 2001). Suite au projet Port 2000, une mesure visant à compenser la perte de ce type d'habitat a consisté en l'aménagement d'un reposoir sur dune destiné à accueillir les limicoles à marée haute (Aulert *et al.*, 2009b). Ce reposoir, achevé en 2002, ne fonctionne pas encore de façon optimale du fait de problèmes de réglage hydraulique (Aulert *et al.*, 2009a).

ILOT MARIN

L'îlot du ratier constitue une mesure compensatoire et d'accompagnement en faveur de l'avifaune. Situé à l'embouchure de l'estuaire, il a été créé par le Grand Port Maritime du Havre dans le cadre du chantier environnemental de Port 2000. Il est construit en sablo-graveleux et enrochements durs (Been, 2006). Fonctionnel depuis 2005, il sert de reposoir de pleine mer pour quelques milliers d'oiseaux marins et pour certains limicoles, et est également occupé par le Tadorne de Belon qui y niche (Aulert *et al.*, 2009b). Les protocoles de suivi actuellement pratiqués sur cet espace pourraient être répliqués si de nouveaux îlots artificiels venaient à être aménagés.

FALAISE

L'estuaire de la Seine est bordé par des falaises dont les aspérités et les grottes constituent des sites de nidification idéaux car inaccessibles à l'homme et aux prédateurs. Les espèces fréquentant les falaises de l'estuaire sont notamment le Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*), le Choucas des tours (*Corvus monedula*), le Goéland argenté (*Larus argentatus*).

AUTRES MILIEUX

De part ses activités portuaires et son tissu urbain, l'estuaire de la Seine comporte de nombreux milieux artificialisés. Ces sites peuvent cependant être ponctuellement utilisés par l'avifaune, comme par exemple le site de l'usine Millenium sur lequel un nombre de plus en plus important de Cigognes blanches (*Ciconia ciconia*) s'installent chaque année pour nicher (Rémond *et al.*, 2011a).

On trouve également en estuaire de Seine des zones de landes et fourrés, formations herbacées comportant des ligneux (ajonc, roncier, troène, aubépine) et pouvant évoluer en zone boisée. Selon la nature des sols, ces zones sont favorables à la nidification du Busard Saint-Martin *Circus cyaneus*, du Hibou des marais *Asio flammeus*, de certains sylvidés (fauvettes) et de l'Engoulevent d'Europe *Caprimulgus europaeus* (Maison de l'estuaire, 2006).



Figure 7 et figure 8 : mesures compensatoire et d'accompagnement de Port 2000 : le reposoir sur dune et l'îlot du Ratier

2. Les techniques de suivis

De manière générale, les dénombrements de l'avifaune peuvent s'effectuer par le biais de trois techniques de base reprises dans tous les protocoles de suivi. Ces techniques doivent être adaptées aux objectifs des suivis (figure 9) :

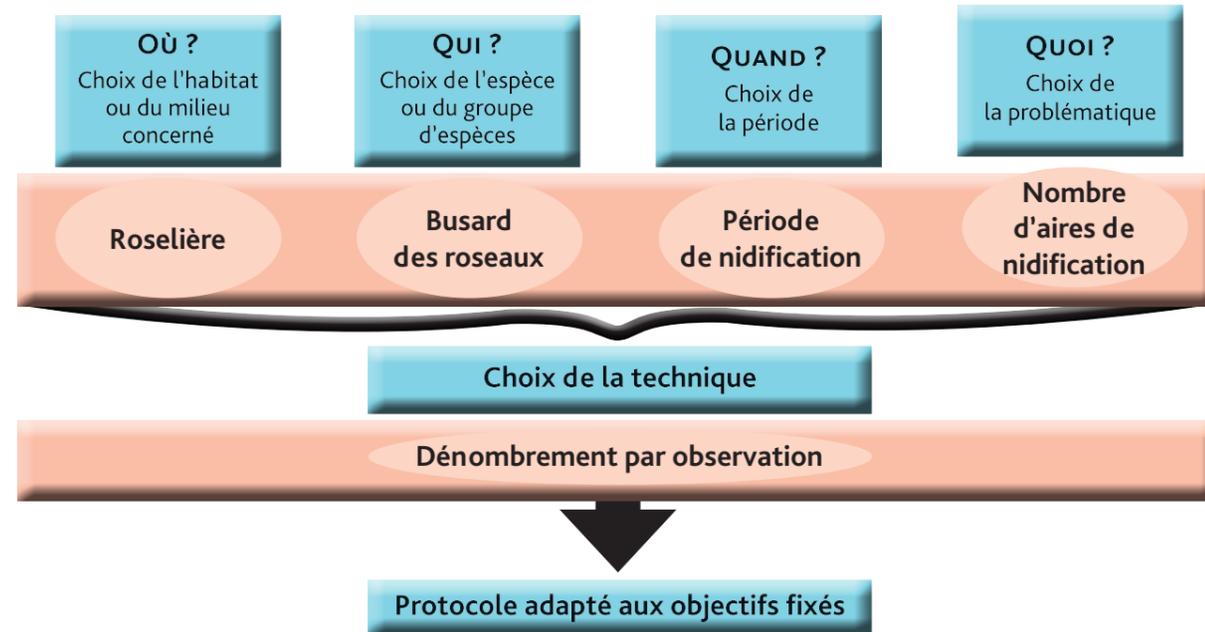


Figure 9 : processus de choix d'un protocole en fonction des objectifs du suivi ; exemple du suivi busard des roseaux

LES OBSERVATIONS

Les suivis se basant sur des observations visuelles sont les plus communs, notamment en hiver. Ces observations peuvent se faire à l'œil nu ou à l'aide de matériel optique tel que des jumelles ou une longue vue. Cette technique implique de savoir reconnaître sur le terrain les espèces contactées. Dans certains cas, il est possible de les photographier (ou de les filmer) suffisamment nettement pour une reconnaissance, une étude ou un comptage ultérieurs. Les comptages sur photo sont notamment utilisés pour étudier les groupes ou colonies d'oiseaux difficilement accessibles. Les observations par vidéo permettent notamment de réaliser des études plus approfondies : par exemple, l'étude comportementale d'une femelle de Butor étoilé au nid en estuaire de Seine a pu être réalisée grâce à l'installation d'un système vidéo infrarouge dissimulé dans la végétation à proximité du nid (Provost et Sabine, 2007). Actuellement, l'îlot du ratier, mesure compensatoire évoquée précédemment, est notamment suivi par caméra vidéo, ce qui permet d'observer sans engendrer de dérangement. Un comptage fin de la colonie de cormorans d'Heurteville a été réalisé plusieurs années en croisant les photographies prises des deux faces de la colonie. Cependant, l'identification directe sur le terrain reste de loin la plus pratiquée, et la moins coûteuse. De nombreux protocoles de suivi, comme ceux proposés par le MNHN, se basent sur les observations et sont souvent complétés par des écoutes. L'identification se fait à l'œil nu, à l'aide d'une paire de jumelle ou d'un télescope.

LES ÉCOUTES

Tout comme les observations, les écoutes nécessitent des compétences de terrain, la personne en charge du suivi devant savoir reconnaître les cris et les chants des oiseaux étudiés. Dans certains cas, comme le suivi du Butor étoilé (*Botaurus stellaris*) ou du Courlis cendré (*Numenius arquata* ; Ranvier, 2008), le chant d'une seule espèce est recherché et il est très caractéristique, ce qui permet la participation d'un plus grand nombre de personnes. Dans d'autres cas, comme le protocole STOC-EPS mis en place par le MNHN, il faut recenser tous les cris et chants entendus, ce qui nécessite des connaissances approfondies. Une repasse, c'est-à-dire une diffusion du chant de l'oiseau recherché, est parfois utilisé pour recenser certaines espèces dont le chant est moins fréquent. Souvent, entendre le chant d'un autre mâle stimule un individu qui répond pour marquer son territoire. Cette technique est utilisée en estuaire de Seine pour recenser, notamment, le Râle des genêts (*Crex crex* ; Morel & Lhomer, 2010 ; Ranvier, 2010). Les suivis impliquant des écoutes sont très courants en estuaire de Seine (Morel, 2011b).

LA CAPTURE ET LE MARQUAGE

En France, les suivis d'oiseaux par capture sont coordonnés par la CRBPO (Centre de Recherches par le Bagueage des Populations d'Oiseaux). La plupart du temps, la capture se fait dans un objectif de marquage de l'oiseau, le plus souvent avec une ou plusieurs bagues posées sur les pattes de l'oiseau. Le marquage avec une bague métal permet d'identifier l'oiseau et de le reconnaître en cas de recapture. En plus d'une bague métal, des bagues colorées peuvent être posées (combi couleur, code alpha num) et permettent une identification de l'oiseau à distance, par simple observation. Le système de marquage par combinaison couleur est utilisé en estuaire de Seine pour les limicoles. D'autres systèmes de marquage existent, comme les selles nasales (sur les becs des anatidés) ou les marquages alaires (comme pour le programme busard de la mission rapace). Lors de capture, on peut également poser des émetteurs (VHF) ou des balises (GPS, GLS, Argos) sur les oiseaux : ce système permet d'étudier précisément leurs déplacements et de localiser les sites où ils s'alimentent et se reposent.



Figure 10 et 11 : capture au filet d'un Phragmite aquatique et d'une Gorgebleue à miroir. L'estuaire de la Seine est un site de migration majeur au niveau mondial. Contrôle d'une Gorgebleue à miroir en Espagne le 24/10/08, individu bague dans l'estuaire de la Seine le 09/08/08 (la combinaison couleur peut permettre un contrôle de l'oiseau à distance)

3. Inventaire des suivis en estuaire de Seine

Les protocoles présentés dans le tableau suivant sont majoritairement tirés du site internet³ de l'Inventaire des Dispositifs de Collecte des Données Nature et Paysage (IDCPN), coordonné par le SINP (Système d'Information sur la Nature et les Paysages). Ce site permet la saisie et la consultation de fiches descriptives fournissant les détails des protocoles de recensement naturalistes. Les fiches concernant les suivis oiseaux de l'estuaire de la Seine ont été renseignées par l'observatoire avifaune (Maison de l'estuaire et PNR des Boucles de la Seine Normande) et par le GONm, qui effectuent ces suivis en étroite collaboration. Le tableau suivant ne présente que les suivis effectués sur le long terme ou destinés à l'être.

Les suivis présentés ici concernent le dénombrement d'un peuplement, d'une population ou d'individus. Selon le protocole utilisé, les valeurs obtenues sont absolues ou relatives. Toutes les périodes de l'année sont étudiées, soit avec des protocoles spécifiques, soit avec des protocoles valables sur l'ensemble du cycle annuel. Chaque suivi est associé à un ou plusieurs type(s) d'unité(s) écologique(s) : les unités choisies sont celles dans lesquelles la majorité du suivi est effectué, mais il est évident que celui-ci déborde sur les milieux limitrophes.

Pour chaque suivi, le tableau indique les caractéristiques suivantes :

- Habitat : le ou les habitat(s) où sont conduits les suivis (roselières / prairies / eaux libres / vasières / milieu marin / milieu boisé / haut de plage et panne arrière-dunaire (Haut&panne) / îlot marin / ensemble de milieux)
- Intitulé : titre du protocole tel qu'il est présenté sur le site de l'IDCPN
- Période : le suivi peut s'effectuer soit lors de la nidification (N) soit lors de l'hivernage (H), soit lors de la migration (M) ou sur l'ensemble du cycle annuel (A) de(s) espèce(s) étudiée(s)
- Début : indique l'année où ont été récoltées les premières données ; certains protocoles ont été standardisés depuis, changeant sensiblement les méthodes de recensement
- Type : Méthode de recensement principale (capture (C), écoute (E) ou observation (O))
- Protocole succinct : résumé du protocole
- Contexte : Liens avec des protocoles ou actions d'ordre national et européen (Plan National d'Actions, protocole du MNHN, programme de capture CRBPO, etc.)

³ <http://inventaire.naturefrance.fr/index.php>

TABEAU 1 : INVENTAIRE DES PROTOCOLES DE SUIVI SUR LE LONG TERME ACTUELLEMENT PRATIQUÉS EN ESTUAIRE DE SEINE
Nombre total de suivis actuellement effectués en estuaire de Seine = 35

N°	Habitat	Intitulé	Période	Début	Type	Protocole succinct	Contexte
1	Ensemble de milieux	Suivi Temporel des Oiseaux Communs par Indice Ponctuel d'Abondance dans la RNN estuaire de la Seine	N	1999	E	75 points (observation + écoute) répartis dans les différents milieux de l'estuaire ; 1 passage de 5 min / point / an, après le 8 mai + relevés d'habitats	
2	Ensemble de milieux	Suivi Temporel des Oiseaux Communs par Indice Ponctuel d'Abondance (ancienne méthode) dans la ZPS « Estuaire et marais de la Basse Seine »	N	2002	E	7 points (observation + écoute); 2 passages de 15 min / point / an entre mi-avril et mi-juin	
3	Ensemble de milieux	Suivi Temporel des Oiseaux Communs par Echantillonnage Ponctuel Simple en Basse Vallée de la Seine	N	2003	E	25 points (observation + écoute); 2 passages de 5 min / point / an ; 4 à 6 semaines d'intervalle entre passages : 1 entre le 1/4 et le 8/5, 1 entre le 9/5 et le 15/6 ; suivi aussi effectué sur les ENS de l'estuaire	Protocole MNHN
4	Ensemble de milieux	Dénombrement annuel des oiseaux d'eau hivernants dans l'estuaire de la Seine dans le cadre du Wetlands International	H	1985	O	Environ 50 secteurs d'observation répartis dans l'estuaire ; 1 passage / secteur le plus proche du 15 janvier ; le plus vieux suivi à proprement parler	Comptage Wetland
5	Ensemble de milieux	Dénombrement bi-mensuel des oiseaux des réserves du Groupe Ornithologique Normand	A	1981	O	Deux fois par mois, dénombrement des oiseaux sur les réserves du GONM (Boucle de Poses, Berville sur Seine) + lecture des selles nasales des anatidés ; données disponibles depuis 1972 pour certains sites	
6	Eaux libres	Dénombrement des canards nicheurs par observation sur les mares orphelines de la ZPS « Estuaire et marais de la Basse Seine »	N	2009	O	4 points d'observation (sur 4 mares orphelines = anciennes mares de chasse) ; entre 5 et 10 passages / an, au printemps	
7	Eaux libres, roselières, vasières	Suivi des Chevaliers gambettes par capture et marquage couleur dans la ZPS « Estuaire et marais de la Basse Seine »	M	2008	C	Tous les ans, capture et baguage des oiseaux tous les 15 jours pendant le pic des migrations pré et postnuptiales (mai et août) ; sites variables	
8	Falaise, milieux artificiels	Suivi du Faucon pèlerin et des oiseaux rupestres par observation en basse vallée de la Seine	N	2000	O	Tous les ans depuis 2000 : Recensement des faucons nicheurs sur falaises, infrastructures, bâtiments (env. 20 points, 2 passages min. / point); depuis 2002 : suivi irrégulier des oiseaux des falaises par observation	Mission Rapaces
9	Haut&panne	Suivi de l'occupation du reposoir sur dune en Seine-Maritime	A	2002	O	Observation des oiseaux toute l'année notamment lors du suivi n°22 + 1 comptage /mois (sauf juin et juillet) ; tous les ans	

N°	Habitat	Intitulé	Période	Début	Type	Protocole succinct	Contexte
10	Milieu marin	Dénombrement des oiseaux marins par observation en mer dans l'estuaire de la Seine	A	2000	O	1 passage / mois si conditions météo favorables ; transect depuis une embarcation de type zodiac avec des routes tracées au GPS	Inscrit Tableau de bord des AMP
11	Milieu boisé	Suivi des dortoirs de cormorans et aigrettes par observation dans la ZPS « Estuaire et marais de la Basse Seine »	A	1999	O	10 sites d'observation ; pour aigrettes, 3 passages / an en janvier, juin et octobre ; pour cormorans, 2 passages / an en décembre et janvier ; recensement sur arbres ainsi que sur épaves	
12	Milieu boisé	Suivi des héronnières par observation dans la ZPS « Estuaire et marais de la Basse Seine »	N	2005	O	3 sites d'observation visités plusieurs fois / an, tous les ans ; comptage des colonies mixtes de reproduction de hérons, aigrettes et cormorans	
13	Milieu marin	Dénombrement des macreuses sur le littoral normand	M / H	2007	O	11 points d'observation répartis entre Le Home-Varville et Villerville ; 1 fois par mois de novembre à avril, tous les ans	
14	Milieu marin, eaux libres	Suivi des dortoirs de laridés par observation sur la partie aval de l'estuaire de la Seine	A	2000	O	3 points d'observation ; 1 passage en décembre, 1 en janvier et 1 en août tous les ans	
15	Prairies	Suivi des Râles des genêts par écoute dans la ZPS « Estuaire et marais de la Basse Seine »	N	1987	E	Environ 200 points d'écoute / an ; 1 passage (écoute et repasse de 3 x 5 min) tous les 7 jours entre mai et juillet	PNA Rôle des genêts 2005-2009
16	Prairies	Suivi des Courlis cendrés nicheurs par observation dans la ZPS « Estuaire et marais de la Basse Seine »	N	2002	O	7 points d'observation ; 1 passage / an ; localisation ponctuelle (par triangulation ou observation directe) à 100 m près	
17	Prairies	Suivi par écoute de la Chevêche d'Athéna en Normandie	N	1986	E	15 points d'écoute couvrant 10 km ² min. chacun ; comptages irréguliers puis un comptage / an depuis 2008 sur prairies bocagères ; dans le cadre de l'observatoire inter-parcs Chevêche	PNA en cours de rédaction
18	Prairies	Recensements des passereaux prairiaux sur les prairies du Hode	N	2001	O	Observation et écoute sur des transects longeant les clôtures toutes les 4 parcelles ; 1 fois tous les 5 ans ; donne un nombre de cantonnements / hectare / espèce	
19	Prairies	Observatoire national de l'écosystème « prairie de fauche »	N	2002	O	42 points (28 basse vallée et 14 marais du Hode) ; 15 min d'observation et d'écoute par point, 2 fois / an + relevés floristiques ; Calcul d'indices : IPP (Indice passereaux prairiaux), DS (Diversité spécifique), DF (Diversité Floristique)	Synthèse annuelle ONCFS

N°	Habitat	Intitulé	Période	Début	Type	Protocole succinct	Contexte
20	Prairies, eaux libres, haut&panne	Suivi des limicoles nicheurs par observation dans la ZPS « Estuaire et marais de la Basse Seine »	N	1996	O	Environ 10 passages / an (dénombrement exhaustif des limicoles cantonnés sur un site) au printemps. Données disponibles depuis 1975 pour certaines espèces	
21	Prairies, eaux libres, milieux artificiels	Suivi des Cigognes blanches (Nidification, Hivernage, Migration) par observation et baguage dans la ZPS « Estuaire et marais de la Basse Seine »	A	1992	O / C	étude de la population nicheuse et baguage des jeunes (20 passages minimum / nid entre mars et juillet) ; observations des oiseaux en migration avec contrôles des bagues et recherche de l'espèce en hiver	Groupe Cigognes France
22	Prairies, eaux libres, vasières	Suivi des Spatules blanches par observation dans la ZPS « Estuaire et marais de la Basse Seine »	M	1982	O	Environ 30 secteurs d'observation ; 1 passage tous les 1 à 5 jours lors de la migration prénuptiale et postnuptiale ; lecture de bagues	
23	Ilot marin	Suivi des oiseaux par observation de l'îlot du Ratier	A	2005	O	Observations toute l'année ; dénombrement depuis la côte, lors de sorties en mer et depuis caméra au Pont de Normandie ; Bagueage des goélands marins	
24	Roselières	Suivi Temporel des Oiseaux Communs par capture dans la roselière de la ZPS « Estuaire et marais de la Basse Seine »	N	2000	C	5 stations de capture standardisées sur des roselières avec différentes caractéristiques ; chaque station échantillonne 1 ha avec 120m de filets ; 3 session / station / an	Protocole MNHN (CRBPO)
25	Roselières	Suivi des busards en dortoir dans la ZPS « Estuaire et marais de la Basse Seine »	H	1999	O	Observations et dénombrements des busards en dortoir ; 4 points ; 2 ou 3 passages / point / an durant la saison hivernale	Mission Rapaces
26	Roselières	Suivi des Butors étoilés par écoute dans la ZPS « Estuaire et marais de la Basse Seine »	N	1977	E	Dénombrement concerté de 40 points espacés de 500 m ; 2 écoutes de 30 min à 1h / point / an pendant le pic des chants début mai + prise en compte des écoutes journalières	PNA Butor étoilé 2008-2012
27	Roselières	Suivi des Râles d'eau par écoute dans la ZPS « Estuaire et marais de la Basse Seine »	N	2010	E	36 points d'écoute ; 3 écoutes/point/an , au crépuscule, avec repasse au début du printemps pendant la phase maximale des contacts	
28	Roselières	Suivi des Busards des roseaux par observation de la ZPS « Estuaire et marais de la Basse Seine »	N	1999	O	13 points d'observation ; Environ 10 passages / point / an, entre mars et juillet. Géo-référencement des nids à 50 m	Enquête nationale busards 2010-

N°	Habitat	Intitulé	Période	Début	Type	Protocole succinct	Contexte
29	Roselières	Suivi des Panures à moustache par capture et marquage couleur dans la ZPS « Estuaire et marais de la Basse Seine »	M / H	2005	C	5 sites de capture ; 1 capture tous les 15 jours entre septembre et avril tous les 2 ans; programme de marquage couleurs pour étude de la dispersion postnuptiale ; Suivi terminé en 2008 ou 2009 (vérifier)	Protocole MNHN (CRBPO)
30	Roselières	Suivi automnal de l'avifaune des roselières par capture dans la ZPS « Estuaire et marais de la Basse Seine »	M	2010	C	1 capture en moyenne sur 1 ou 2 stations tous les 15 jours de fin septembre à fin novembre, tous les ans	Protocole MNHN (CRBPO)
31	Roselières	Bagueage des fauvettes paludicoles et suivi du phragmite aquatique dans la ZPS « Estuaire et marais de la Basse Seine »	M	1983	C	2 à 5 stations de capture avec 1 à 4 unités de 3 filets de 12 mètres ; Captures 1 mois / an lors d'un camp de baguage en aout ; étude du régime alimentaire et pose d'émetteurs sur phragmite aquatique (ACROLA).	Protocole MNHN (CRBPO), programme ACROLA
32	Roselières, prairies	Suivi des oiseaux communs par Indice Kilométrique d'Abondance dans la ZPS « Estuaire et marais de la Basse Seine »	N	1999	E	4 parcours d'observation et d'écoute ; 2 passages / an, au printemps ; dans roselières et prairies bocagères	
33	Vasières, eaux libres, milieu marin, haut&panne	Dénombrement mensuel des oiseaux d'eau à marée haute et marée basse dans l'estuaire de la Seine	A	1999	O	10 points d'observation ; 1 passage à marée haute + 1 passage à marée basse / mois ; toute l'année	Observatoire limicoles côtiers
34	Vasières, eaux libres	Suivi des Tadornes de Belon dans la ZPS « Estuaire et marais de la Basse Seine »	N	1997	O	Observation des crèches de tadornes sur deux secteurs ; 12 à 15 passages en période de reproduction, annuel de 1999 à 2008, tous les 3 ans depuis 2008	
35	Vasières, eaux libres, prairies, haut&panne	Suivi des oiseaux d'eau migrateurs par observation dans la ZPS « Estuaire et marais de la Basse Seine »	M	2000	O	10 secteurs d'observation ; 22 à 24 passages / an en postnuptial ; 1 passage tous les 3 jours en prénuptial à partir de 2005 tous les ans + observations ponctuelles	

Comme on peut l'observer dans le tableau 1, les suivis ne sont pas répartis de manière égale selon les milieux et les périodes de l'année. La période la plus étudiée est la période de nidification, puisque sur les 35 suivis répertoriés, 18 sont pratiqués uniquement pendant cette période. Celle-ci est plus adaptée aux suivis sur le long terme car les communautés d'oiseaux présentes peuvent être comparées d'une année sur l'autre et sont relativement statiques géographiquement. Elles sont également plus sélectives dans leur choix d'habitat que lors des autres périodes, ce qui permet d'obtenir des informations plus précises sur l'avifaune. De plus, les statuts patrimoniaux des espèces d'oiseaux, et donc les mesures de protection les accompagnants, font référence à leur statut de nidification : les suivis en période de nidification sont donc indispensables.

Le milieu le plus étudié est la roselière, avec 9 suivis effectués dans ces espaces. Cela peut se justifier par le fait que les roselières de l'estuaire de la Seine hébergent de nombreuses espèces patrimoniales et constituent un habitat d'intérêt majeur. D'ailleurs, comme observé précédemment, l'aval de l'estuaire (où sont situées les roselières) est soumis à de nombreuses mesures de protection et d'inventaire.

Milieu / Antériorité du suivi	< 5 ans	5 ≤ suivi < 10 ans	≥ 10 ans
Ensemble de milieux	-	1	4
Eaux libres	2	-	-
Falaise	-	-	1
Haut de plage et panne	-	-	1
Ilot marin	-	1	-
Milieu boisé	-	1	1
Milieu marin	-	1	3
Prairies	-	1	6
Roselières	2	1	6
Vasières	-	-	3
Total	4	6	25

Tableau 2 : antériorité des suivis pratiqués en fonction de leur unité écologique principale

Le nombre de données et de rapport d'études concernant l'estuaire de la Seine en font le site le plus suivi de la région Normande (Morel, 2006). Les premières données récoltées datent des années 70 pour le Butor étoilé (Provost, 2007). Comme pour d'autres suivis listés plus haut, les données récoltées de manière opportuniste (ayant permis l'évaluation de l'intérêt patrimonial de l'estuaire de la Seine) ont peu à peu évolué vers une standardisation par rapport à des programmes nationaux. Le premier suivi homologué à l'échelle nationale (et même internationale) est le suivi annuel des oiseaux d'eau organisé par Wetland International, débuté en 1985 en estuaire de Seine par le GONm. Sur les 35 suivis listés, 25 ont débuté il y a dix années ou plus (tableau 2). Il existe donc une base solide sur laquelle élaborer une méthodologie d'étude sur le long terme.

4. Intérêt des suivis sur le long terme

Les suivis à long terme peuvent souvent se révéler coûteux, aussi bien financièrement qu'en termes de moyens humains, et difficiles à mettre en place. Cependant, ils se révèlent indispensables pour répondre à certaines problématiques. Selon Strayer *et al.* (1986), les études sur le long terme sont particulièrement appropriées pour explorer quatre grandes classes de phénomènes écologiques :

- les processus lents : beaucoup d'événements écologiques ne sont pas observables sur des suivis courts, comme par exemple la colonisation d'un milieu par une nouvelle espèce.
- les événements rares : il est impossible de connaître la fréquence, le contexte et les significations écologiques sur le long terme de phénomènes rares avec des suivis courts.
- les processus subtils : lors d'un suivi court comportant de fortes variations interannuelles, il est impossible de dégager une tendance globale.
- les phénomènes complexes : ceux-ci sont dépendant d'un grand nombre de variables qui ne seraient pas évaluables sur une courte durée. Un suivi sur le long terme permet donc d'intégrer plus de facteurs sans pour autant perdre en fiabilité.

La littérature scientifique comporte de nombreux exemples d'études menées sur le long terme et concernant l'avifaune. Les effets du réchauffement climatique sur les dates de nidifications d'une espèce américaine (le Geai du Mexique, *Aphelocoma ultramarina*) ont pu être démontrés grâce à un suivi ayant été effectué pendant 28 années consécutives (Brown *et al.*, 1999). Une compilation de plusieurs suivis menés de 1975 à 1994 sur la reproduction du Guillemot de Troil

(*Uria aalge*), avant et après la marée noire due au naufrage de l'Exxon Valdez, a permis de montrer que le succès reproductif de l'espèce a mis cinq ans à revenir à un niveau au moins identique à celui observé avant la catastrophe (Piatt et Anderson, 1996). Une mesure de conservation, l'éradication de rats, a pu être évaluée pendant 16 années sur les oiseaux marins de l'archipel de Crozet : il a été démontré que les sites de reproduction d'oiseaux où il n'y avait plus de rats produisaient davantage de jeunes à l'envol que ceux où ils étaient encore présents (Jouventin *et al.*, 2003).

Comme dans la dernière étude citée, les suivis pratiqués en estuaire de Seine permettent d'engager des mesures de conservation et d'évaluer la pertinence d'aménagements effectués en faveur de l'avifaune. Ainsi, des suivis réguliers depuis 1999, standardisés depuis 2005, du Butor étoilé (*Botaurus stellaris*) ont permis de mettre en évidence la nécessité de maintenir des niveaux d'eau stables et élevés dès le début de la saison de nidification (Rémond *et al.*, 2011). Des suivis d'anatidés et de limicoles conduits de 1999 à 2010 ont également permis de révéler l'importance de l'estuaire de la Seine pour les oiseaux d'eau et la nécessité d'améliorer les potentialités d'accueil de l'estuaire (Morel et Tep, 2011b). Comme le montre le tableau 3, des suivis standardisés de communautés d'espèces ou d'espèces en parallèle de relevés d'autres variables (habitats, alimentation) concourent à mettre en évidence des tendances d'évolution et permettent d'affiner des mesures de gestion à partir de données robustes recueillies sur une large échelle de temps. Relever un maximum de paramètres pendant un suivi permet d'identifier les variables explicatives des évolutions constatées et permet de mieux comprendre les interactions entre l'avifaune, les autres groupes faunistiques et leurs habitats.

Espèce / communauté d'espèces étudiée(s)	Durée du suivi	Etude issue du suivi
Espèces paludicoles	2003 - 2007	Corrélations entre les espèces paludicoles nicheuses et les caractéristiques de gestion des habitats permettant une gestion cohérente des roselières (Provost & Aulert, 2003 ; Aulert <i>et al.</i> , 2009b)
Rôle des genêts	1995 - 2007	Identification des groupements végétaux les plus favorables à l'espèce (Debout & Morel, 2008)
Avifaune prairiale	Depuis 2002	Situation des prairies de la ZPS pour l'avifaune prairiale par rapport au niveau national par calcul de l'IPP (Indice Passereaux Prairiaux ; Aulert <i>et al.</i> , 2009b)
Spatule blanche	Depuis 1995	Identification des critères rendant une mare attractive pour l'espèce (Hemery <i>et al.</i> , 2010 ; Legagneux, 2003)
Anatidés de surface	2002 - 2006	Corrélation entre la hauteur d'eau et la surface en eau pour la présence des espèces, mettant en évidence la nécessité d'une gestion de l'eau (Morel & Tep, 2011b)
Limicoles	Depuis 1985	Effet des aménagements portuaires sur la population hivernante de limicoles ; observation d'une diminution depuis 2000 (Aulert <i>et al.</i> , 2009b)
Butor étoilé	2001 - 2006	Etude de l'habitat dans le cadre du programme LIFE Butor étoilé. La sélection est différente entre les mâles et les femelles. Un mode de gestion en fonction des exigences des femelles, plus sélectives est nécessaire (Provost, 2007)
Phragmite aquatique	2008 - 2010	Etude de l'habitat et du régime alimentaire de l'espèce, notamment dans le cadre du programme national ACROLA (Provost <i>et al.</i> , 2010 ; Provost <i>et al.</i> , 2011). Proposition de gestion différenciée des zones de halte migratoire
Courlis cendré	Depuis 2002	Identification des habitats favorables à la nidification du Courlis cendré dans le Marais Vernier (Aulert <i>et al.</i> , 2009b)

Tableau 3 : exemples d'études issues de suivis sur le long terme

IV. PROTOCOLES RETENUS POUR UNE STRATÉGIE SUR LE LONG TERME

1. Sélection des protocoles

CRITÈRES DE CHOIX DES PROTOCOLES

Afin d'établir une stratégie de suivi sur le long terme cohérente et réalisable, plusieurs règles doivent être respectées :

Critère de sélection	Exemple dans le cadre du guide
Stratégie minimale : le nombre de protocoles retenus ne doit pas être trop important	Sur les 32 protocoles définis, 11 protocoles ont été choisis
Robustesse : les protocoles retenus doivent s'appuyer sur une méthodologie robuste mais simple, afin de pouvoir être répliqués le plus exactement possible d'années en années, sur des sites et par des individus différents	Il est préférable d'éviter les protocoles se basant sur des observations opportunistes afin d'avoir la même pression d'observation d'un site à l'autre
Pragmatisme : les protocoles retenus ne doivent pas nécessiter de moyens financiers ou humains excessifs, afin de pouvoir être réalisés par le plus grand nombre de structure	Aucun protocole de suivi basé sur des captures n'a été sélectionné car ils exigent la présence d'au moins une personne possédant le permis de baguage, ceci étant très restrictif.
Redondance : les protocoles sélectionnés doivent se recouper le moins possible ; il est inutile de passer plusieurs fois sur un même site pour suivre deux phénomènes sensiblement identiques de deux manières différentes	Le suivi des Courlis cendrés nicheurs (suivi n°16) peut être intégré au suivi des limicoles nicheurs (suivi n°20)
Homogénéisation : dans la mesure du possible, les protocoles doivent s'inscrire dans un programme d'importance nationale afin de suivre une démarche globale de suivi et de protection. Ainsi, les résultats du suivi sur le long terme sont comparables à d'autres sites	Les protocoles sélectionnés pour les roselières sont ceux correspondants à des programmes nationaux (Enquête nationale busards 2010-2011 ; PNA Butor étoilé 2008-2012)

Tableau 4 : critères à retenir dans le choix d'une stratégie de suivi sur le long terme

SCHEMATISATION DE LA STRATEGIE DE SUIVI

Le schéma qui suit propose une méthode de suivi de l'avifaune sur le long terme en fonction des unités écologiques présentes sur le site d'étude. Dans un premier temps, deux protocoles de suivis sont proposés pour tous types d'unités écologiques. Ainsi, ces suivis sont à effectuer quel que soit le milieu, à l'exception du milieu marin et des vasières pour lesquels le STOC EPS est inapproprié.

Dans un second temps, des protocoles de suivis sont proposés en fonction des unités écologiques présentes. Cela implique un repérage des milieux présents sur le site d'étude précédant la mise en place de suivis spécifiques. Si une ou plusieurs des unités écologiques décrites plus haut sont présentes sur le site, alors les suivis correspondants devront être mis en place. Certains suivis peuvent s'effectuer sur plusieurs types d'unités écologiques. Si aucune unité écologique proposée n'est présente sur le site, seuls les trois protocoles de suivis proposés pour tous types de milieux seront appliqués.

Il est à noter que les protocoles de suivis proposés ici concernent seulement les suivis sur le long terme, et ne se substituent pas à un premier recensement de l'avifaune qui doit systématiquement être effectué afin de faire un état des lieux du site d'étude. Si cet état des lieux révèle la présence d'espèces à fort intérêt patrimonial, des protocoles de suivi adaptés devront alors être rajoutés à la sélection de suivis présentée ici.

La sélection a été effectuée dans le cadre d'une stratégie minimale d'étude : un choix restreint a donc du être effectué. Cela ne veut en aucun cas dire que les protocoles éliminés ne sont pas valables : ceux-ci sont ou ont été homologués dans l'estuaire de la Seine. D'autres protocoles peuvent donc être rajoutés à ceux préconisés en fonction des moyens à disposition de la structure porteuse de projets.

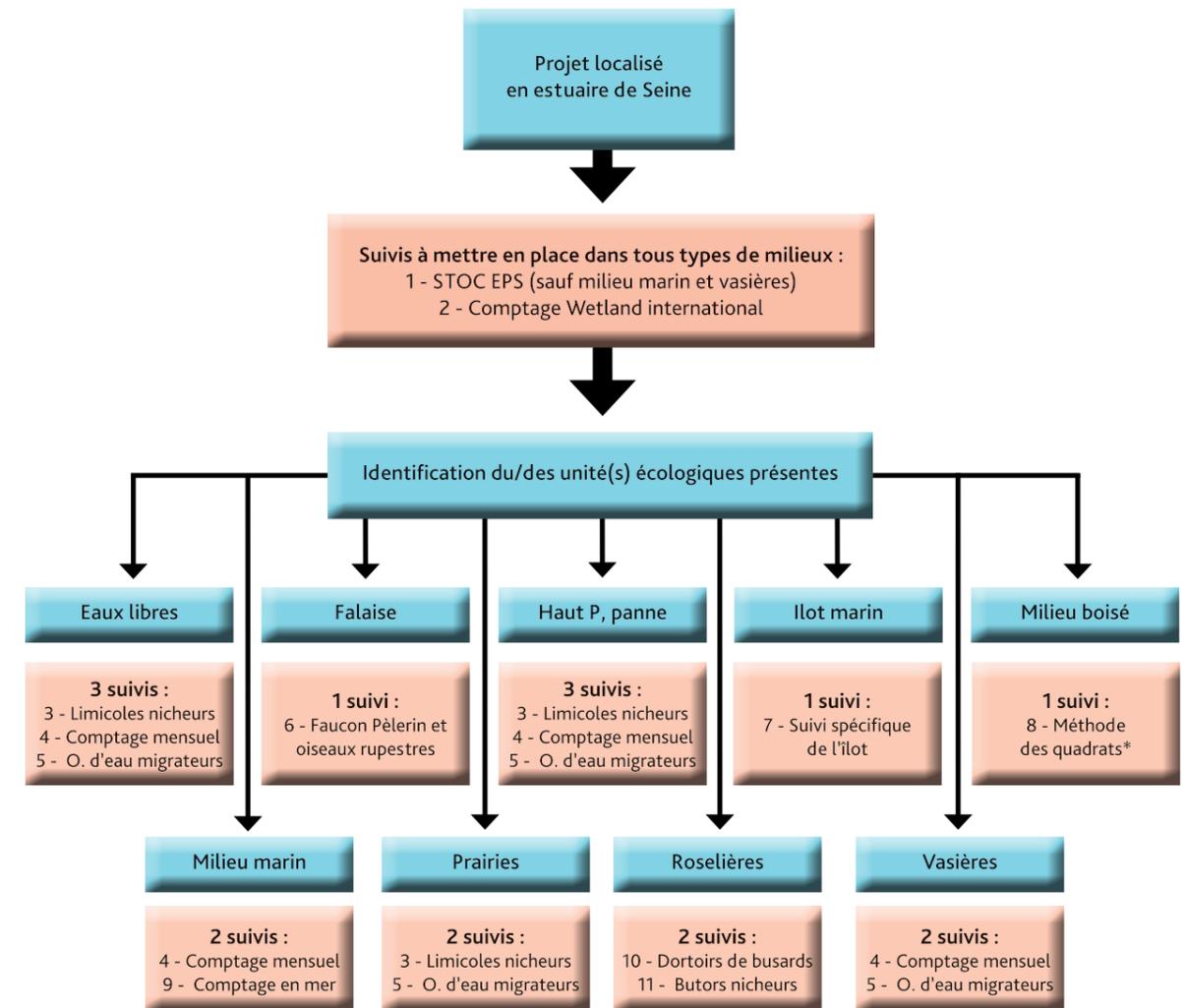


Figure 12 : suivis à effectuer sur le long terme selon les unités écologiques présentes

EXEMPLE DE SUIVIS À EFFECTUER POUR UNE ZONE D'ÉTUDE À TROIS UNITÉS ÉCOLOGIQUES

Afin d'illustrer la méthodologie du guide, prenons l'exemple d'un projet qui serait composé de trois types d'unités écologiques tel que dans la figure 13. Sur tous les types d'unités, les suivis généraux seront effectués (suivi n°1 : STOC EPS et suivi n°2 : Comptage Wetland). Ensuite, sur les roselières, deux suivis supplémentaires devront être effectués (suivi n°10 : Dortoirs de busards, suivi n°11 : Butors nicheurs), tandis que deux suivis seront effectués sur les prairies et trois sur les eaux libres. Notons que deux des suivis effectués sur ces parties sont identiques. Ainsi, sept types de suivis seront au total mis en place sur cette zone :

- 1 : STOC EPS pour toutes les unités
- 2 : Comptage Wetland international pour toutes les unités
- 3 : Limicoles nicheurs pour les eaux libres et prairies
- 5 : Oiseaux d'eau migrateurs pour les eaux libres et prairies
- 4 : Comptage mensuel haute-mer/basse-mer pour les eaux libres
- 10 : Dortoirs de busards pour les roselières
- 11 : Butors nicheurs pour les roselières

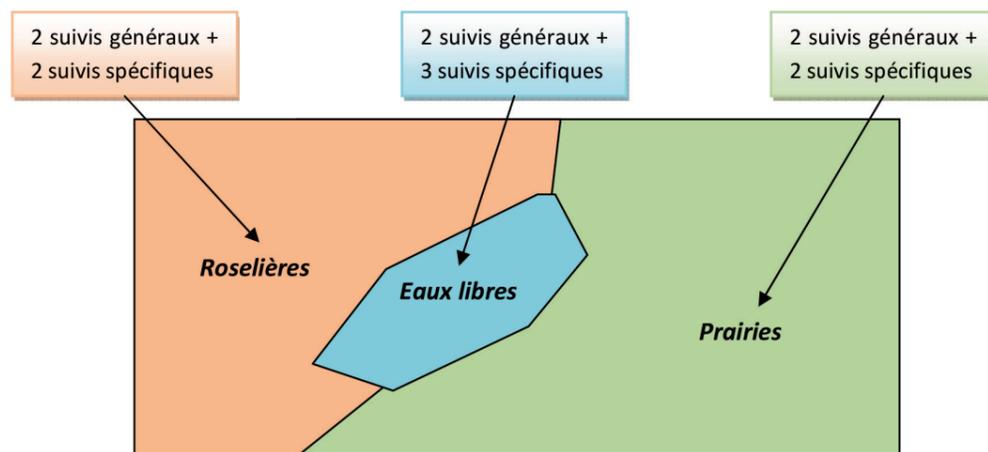


Figure 13 : exemple de suivis à effectuer sur une zone d'étude type

2. Détail des protocoles

Les protocoles retenus sont présentés sous forme de fiches. Pour chaque protocole, des points d'observation ou des transects devront être définis. Leur nombre n'est pas précisé dans les fiches suivantes car ils dépendront de la surface de la zone d'étude.

Des références spécifiques à chaque suivi sont indiquées à chaque fin de fiche.

PROTOCOLE N° 1 : SUIVI TEMPOREL DES OISEAUX COMMUNS PAR ÉCHANTILLONNAGE PONCTUEL SIMPLE (STOC EPS)		
Habitat(s) concerné(s)	Période concernée	Technique de suivi
Ensemble de milieux	Nidification	Ecoute (principalement) et observation
Protocole de suivi		
<p>Le protocole décrit ici correspond au protocole national disponible sur le site internet « vigie nature ». L'observateur reste stationnaire sur un point d'observation pendant 5 minutes, et note l'ensemble des contacts visuels et sonores avec des oiseaux posés ou en vol, sans limitation de distance. Toutes les espèces sont notées et les individus au sein d'une même espèce sont dénombrés. Tous les ans, 3 passages sont effectués par point, le premier entre le 1^{er} et le 31 mars, le second entre le 1^{er} avril et le 8 mai, le dernier entre le 9 mai et le 15 juin. Les passages se font entre 1 et 4 heures après le lever du soleil. Les trois passages annuels doivent être espacés de 4 à 6 semaines. Un relevé d'habitat est effectué dans un rayon de 100 mètres autour de chaque point (Fiches relevés et habitats disponibles en annexe). Contrairement au protocole national où des carrés de 2km de côté sont sélectionnés au hasard, ici le ou les carrés sont établis sur la zone d'étude. 10 points d'écoutes sont définis par carré.</p>		
Moyens financiers, techniques, humains		
<p>Terrain : un ornithologue qualifié équipé de jumelles. Analyse des données : un ordinateur équipé d'un Système d'Information Géographique (SIG) et d'un logiciel de statistique.</p>		
Contexte		
<p>Local : en Normandie, les premiers points STOC ont été effectués en 1990. Un STOC IPA (Indice Ponctuel d'Abondance) est effectué depuis 1999 dans la RNN Estuaire de la Seine, tandis qu'un STOC EPS est effectué depuis 2003 dans la zone estuarienne.</p> <p>National/International : le programme STOC, coordonné par le MNHN, a été mis en place en 1989 en France. En 2008, il a été utilisé pour dresser la Liste Rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine. Le programme STOC est utilisé à l'échelle européenne via l'EBCC (European Bird Census Council) qui combine les résultats de différents pays afin d'utiliser les variations de population d'oiseaux communs comme indicateurs de l'évolution environnementale générale.</p>		
Caractéristiques du/des espèce(s) suivie(s)		
<p>A l'échelle de l'estuaire, les programmes STOC ont permis l'étude de la dynamique des passereaux paludicoles en période de nidification. Leurs effectifs sont en diminution depuis 2000.</p> <p>En Normandie, la situation de 5 espèces d'oiseaux communs (Coucou gris, Hirondelle rustique, Pouillot véloce, Bruant proyer et Pie bavarde) s'est dégradée sur 13 années de suivi STOC, tandis qu'elle s'est améliorée pour 6 espèces (Corneille noire, Rouge-gorge familier, Merle noir, Grive musicienne, Grive draine et Mésange bleue).</p> <p>A l'échelle nationale, une étude menée sur 20 années de données STOC révèle que les espèces d'oiseaux généralistes (fréquentant plusieurs types de milieux) sont en augmentation, tandis que les espèces spécialistes sont en déclin.</p>		
Objectifs		
<p>Identifier, localiser et dénombrer les espèces et les individus d'une même espèce via des écoutes (cris, chants) et des observations effectués à deux moments différents durant la période de nidification. Repérer les oiseaux nicheurs et leurs effectifs.</p>		
Analyse et partage des données		
<p>Transmission des données (si possible saisies sur le logiciel informatique FEPS-2000) au coordinateur local (ici, le GONm) qui les fait lui-même parvenir au coordinateur national sous forme informatisée. Les données sont alors centralisées au niveau départemental, régional, national. Un bilan est ensuite publié dans une revue ornithologique avant l'été suivant.</p>		
Finalités		
<p>Évaluer les tendances d'évolution des effectifs d'oiseaux communs nicheurs en France. Mesurer l'abondance d'une espèce dans un milieu. Évaluer l'intérêt patrimonial d'un site pour les oiseaux, et proposer des mesures de gestion adaptées.</p>		
Informations complémentaires		
<p>Le premier passage (entre le 1^{er} et le 31 mars) est une « nouveauté » proposée en 2011. Les protocoles STOC ne comportent habituellement que deux passages, mais dans le but d'étudier l'adaptation des espèces aux fluctuations climatiques, un passage précoce semble nécessaire. Si possible, reprendre les mêmes dates de passage, le même observateur et les mêmes conditions météo d'une année sur l'autre.</p> <p>Le programme STOC EPS peut être complété par le programme STOC capture coordonné par le CRBPO, permettant d'obtenir des informations plus précises sur la structure des populations d'oiseaux.</p> <p>Actuellement, les 75 points d'écoute effectués par le GONm en estuaire de Seine ne suivent pas la méthode nationale, puisqu'un seul passage est effectué par point. De plus, les STOC IPA effectués avant la méthode STOC EPS durent 15 minutes. Malgré ces différences de protocoles, les suivis effectués auparavant devront être comparés aux résultats actuels afin de ne pas perdre de données historiques. Un moyen de comparaison est de ne prendre qu'une partie des résultats (exemples : seulement les 5 premières minutes du STOC IPA, seulement le deuxième passage du STOC EPS actuel, etc.).</p>		

Références

Aulert C., Ranvier G., Hemery D., Provost P., 2009. Bilan ornithologique de la Zone de Protection Spéciale « Estuaire et marais de la Basse Seine ». *Observatoire de l'avifaune de la ZPS Estuaire et marais de la Basse Seine, Maison de l'Estuaire, Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normande*. 309 p.

Blondel J., Ferry C. et Frochet B., 1970. Méthode des indices ponctuels d'abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par stations d'écoute. *Alauda*, 38 : 55-70.

European Bird Census Council (EBCC), 2011. Site internet européen de suivi des oiseaux [en ligne]. <http://www.ebcc.info/> (consulté le 03/06/2011).

Jiguet F., Moussus J.P., 2011. Suivi Temporel des Oiseaux Communs. Vingt ans de programme STOC, bilan pour la France en 2009. *Ornithos*, 18(1), 2-10.

Lang B., 2002. Bilan du suivi temporel des oiseaux communs en Normandie (1990-2002). *Le Cormoran*, 12(55), 147-160.

Morel F., 2011. Suivi des oiseaux nicheurs sur la réserve naturelle de l'estuaire de la Seine en 2010 (comparaison avec la période 1999 à 2009). *Etude réalisée par le GONm à la demande de la Maison de l'estuaire*.

Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN), 2003. Instructions pour le programme STOC EPS. Document téléchargeable sur : <http://vignature.mnhn.fr/page/protocole> . 16p.

SINP (Système d'Information sur la Nature et les Paysages), 2011. Inventaire des dispositifs de collecte des données nature et paysage [en ligne]. Disponible sur <http://inventaire.naturefrance.fr/> (consulté le 26/05/2011).

**PROTOCOLE N°2 : COMPTAGE WETLANDS INTERNATIONAL
DÉNOMBREMENT ANNUEL DES OISEAUX D'EAU HIVERNANTS**

Habitat(s) concerné(s)	Période concernée	Technique de suivi
Ensemble de milieux	Hivernage	Observation
Protocole de suivi		
Une session d'observation : tous les ans, à la mi-janvier, un observateur dénombre tous les oiseaux d'eau présents sur la zone d'étude : limicoles, anatidés, grèbes, cormorans, foulques, laridés, ardéidés (plus de 150 espèces) ... Relevés des conditions d'observation (météo, état des eaux, des milieux).		
Moyens financiers, techniques, humains		
Terrain : un observateur équipé de jumelles et d'une longue vue.		
Analyse de données : un ordinateur équipé d'un SIG et d'un logiciel de statistique.		
Contexte		
Local : le dénombrement annuel des oiseaux d'eau s'effectue en estuaire de Seine depuis 1985. Ce protocole, inchangé depuis, est le plus ancien effectué dans l'estuaire. Il permet de dresser des tendances d'évolution pour des groupes d'espèces (limicoles) ou espèces (Oie cendrée, Grand cormoran).		
National/International : ce comptage, débuté en 1967, est aujourd'hui effectué dans plus de 100 pays, sur 4 continents, par quelques 15 000 volontaires comptabilisant plus de 30 millions d'oiseaux d'eau. Il sert de base à la classification des zones humides d'importance internationale (Convention de Ramsar) et des ZICO.		
Caractéristiques du/des espèce(s) suivie(s)		
Après une période d'augmentation des effectifs entre 1988 et 1999, un déclin général des limicoles est constaté en estuaire de Seine depuis 2000. Cette diminution des effectifs est liée à la perte de milieux favorables aux limicoles due à l'agrandissement de la zone portuaire et à la continentalisation de l'estuaire, ainsi qu'à une mauvaise gestion hydraulique.		
Selon Wetlands international, 44% des populations mondiales connues d'oiseaux d'eau diminuent, tandis que 17% des populations sont en augmentation.		
Objectifs		
Identifier et dénombrer les espèces et individus présents à un instant t de la période d'hivernage, ceci sur un plus grand nombre de sites possible.		
Analyse et partage des données		
Exploitation des données à plusieurs échelles : communication des données au coordinateur régional (ici, le GONm) puis national (LPO) afin d'alimenter une base de données internationale qui servira aux analyses et publications de Wetlands International.		
Finalités		
Suivre l'évolution et la répartition des oiseaux d'eau à l'échelle mondiale. Déterminer les zones humides d'importance internationale. Constituer une source d'information servant de base pour la protection et la conservation des oiseaux d'eau, via des conventions et des lois nationales et internationales.		
Informations complémentaires		
Les comptages Wetlands sont notamment utilisés dans le cadre de la convention Ramsar pour le critère n°6 concernant le seuil des 1% : Une zone peut être classée en zone humide d'importance internationale si elle regroupe 1% ou plus des individus d'une population d'une espèce ou d'une sous-espèce d'oiseaux d'eau. Une demande est actuellement en cours pour classer l'estuaire de Seine en site Ramsar.		
Le mois de janvier a été choisi pour ce comptage car c'est le mois de la période hivernale où les oiseaux se déplacent le moins, sauf lors de grandes vagues de froid.		
Références		
Aulert C., Ranvier G., Hemery D., Provost P., 2009. Bilan ornithologique de la Zone de Protection Spéciale « Estuaire marais de la Basse Seine ». <i>Observatoire de l'avifaune de la ZPS Estuaire et marais de la Basse Seine, Maison de l'Estuaire, Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normande</i> . 309 p.		
Morel F., Tep V., 2011. Suivi annuel des limicoles et anatidés dans l'estuaire de la Seine de septembre 2009 à août 2010 comparaison avec les résultats de septembre 1999 à août 2009. Groupe Ornithologique Normand, Maison de l'Estuaire. 129 p.		
SINP (Système d'Information sur la Nature et les Paysages), 2011. Inventaire des dispositifs de collecte des données nature et paysage [en ligne]. Disponible sur http://inventaire.naturefrance.fr/ (consulté le 26/05/2011).		
Wetlands International, 2010. State of the World's Waterbirds, 2010. (Compiled by Simon Delany, Szabolcs Nagy and Nick Davidson). Wetlands International, Ede, The Netherlands.		
Wetlands international, 2011. International Waterbird Census / Comptage International des oiseaux d'eau. Site internet officiel de l'organisme Wetlands International [en ligne]. Disponible sur http://www.wetlands.org/Whatwedo/Biodiversitywaterbirds/InternationalWaterbirdCensusIWC/tabid/773/Default.aspx (Consulté le 06/06/2011).		

PROTOCOLE N°3 : SUIVI DES LIMICOLES NICHEURS		
Habitat(s) concerné(s)	Période concernée	Technique de suivi
Eaux libres Hauts de plage et pannes Prairies	Nidification	Observation
Protocole de suivi		
Tous les ans, au printemps, dénombrement exhaustif des limicoles sur un site. 10 passages par points d'observation, choisis en fonction des potentialités du site et des habitats présents.		
Moyens financiers, techniques, humains		
Terrain : un observateur équipé de jumelles et d'une longue vue.		
Analyse de données : un ordinateur équipé d'un SIG et d'un logiciel de statistique.		
Contexte		
Local : en estuaire de Seine, le suivi des limicoles nicheurs est en place depuis 1996. Pour certaines espèces (Avocette élégante, Barge à queue noire), des données sont disponibles depuis 1975.		
National/International : en 2010, une enquête sur les anatidés et limicoles nicheurs a été lancée par la LPO et l'ONCFS. Elle est reconduite en 2011. Quatorze espèces de limicoles (les limicoles aquatiques) sont concernées par le recensement, qui s'inscrit dans les prospections pour l'Atlas des Oiseaux nicheurs de France 2009-2012.		
Caractéristiques du/des espèce(s) suivie(s)		
Les limicoles nicheurs de l'estuaire de Seine ne sont pas en bon état de conservation. Les espèces nicheuses présentes dans la ZPS sont en diminution ou ont disparu, du fait de la perte d'habitats et de dérangements.		
En Normandie, les populations de limicoles nicheurs tendent à diminuer. Plus particulièrement, le Vanneau huppé et le Courlis cendré ont subi un déclin important, tandis que la Bécassine des marais a quasiment disparu depuis les années 1990.		
Les limicoles sont un groupe d'oiseaux particulièrement sensible : parmi les 14 espèces étudiées au niveau national, 5 figurent dans l'annexe I de la directive Oiseaux, 9 sont considérées comme prioritaires en Europe (SPEC, Species of European Concern) et 5 sont classées dans la liste rouge nationale des oiseaux menacés.		
Objectifs		
Identifier et dénombrer les espèces de limicoles nicheuses de façon exhaustive, en effectuant plusieurs passages pendant la période de reproduction.		
Analyse et partage des données		
Etude de l'évolution des effectifs, espèce par espèce, d'année en année. Communication des données au coordinateur local (F.Morel, GONm).		
Finalités		
Identifier l'intérêt d'un site/d'un habitat pour les différentes espèces d'oiseaux d'eau, afin de proposer des mesures de gestion adéquates. Evaluer les effectifs maximums pour chaque espèce. Dégager des tendances générales d'évolution.		
Informations complémentaires		
Dix-sept espèces de limicoles sont considérées comme nicheuses en France métropolitaine. Les limicoles aquatiques sont représentés par 14 espèces : Huitrier pie, Echasse blanche, Avocette élégante, Glaréole à collier, Petit gravelot, Grand gravelot, Gravelot à collier interrompu, Vanneau huppé, Combattant varié, Bécassine des marais, Barge à queue noire, Courlis cendré, Chevalier gambette, Chevalier guignette. Les trois autres espèces n'occupent pas les zones littorales : Pluvier guignard, OEdicnème criard et Bécasse des bois.		
Références		
Aulert C., Ranvier G., Hemery D., Provost P., 2009. Bilan ornithologique de la Zone de Protection Spéciale « Estuaire et marais de la Basse Seine ». <i>Observatoire de l'avifaune de la ZPS Estuaire et marais de la Basse Seine, Maison de l'Estuaire, Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normandie</i> . 309 p.		
Issa N., Boutin J.M., 2010. Anatidés et limicoles nicheurs de France : enquête 2010. Présentation et méthodologie. LPO, ONCFS, <i>Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer</i> . 124p.		
Lecocq S., 2000. Les limicoles nicheurs de Normandie : résultats de l'enquête 1995/1996. <i>Le Cormoran</i> , 11(51), 149-158.		
Morel F., Akermann S., Lescroart C., Lhomer E., observatoire avifaune, 2010. Suivi des limicoles nicheurs sur la Réserve naturelle de l'estuaire de la Seine - Printemps 2010 - Rappel des résultats de 1999 à 2009. <i>Groupe Ornithologique Normand, Maison de l'Estuaire, pour la DREAL Haute-Normandie</i> .		
Rocamora G. & Yeatman-Berthelot D., 1999. <i>Oiseaux menacés et à surveiller en France. Liste Rouge et priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation</i> . Paris (SEOF, LPO), 598p.		
SINP (Système d'Information sur la Nature et les Paysages), 2011. Inventaire des dispositifs de collecte des données nature et paysage [en ligne]. Disponible sur http://inventaire.naturefrance.fr/ (consulté le 26/05/2011).		

PROTOCOLE N°4 : COMPTAGE MENSUEL DES OISEAUX D'EAU À MARÉE HAUTE ET MARÉE BASSE		
Habitat(s) concerné(s)	Période concernée	Technique de suivi
Eaux libres Hauts de plage et pannes Milieu marin Vasières	Toute l'année	Observation
Protocole de suivi		
Une fois par mois, toute l'année, deux passages (un à marée haute, un à marée basse) sont effectués par point d'observation. Tous les oiseaux d'eau (anatidés, limicoles) sont identifiés et dénombrés. Si possible, le comptage doit se faire le même jour et aux mêmes heures que les comptages mensuels existants en estuaire de Seine.		
Moyens financiers, techniques, humains		
Terrain : un ou plusieurs observateur(s) selon le nombre de points définis, équipés de jumelles et de longues-vues.		
Analyse de données : un ordinateur équipé d'un SIG et d'un logiciel de statistique.		
Contexte		
Local : depuis 1999, des recensements mensuels sont effectués par l'observatoire de l'avifaune en partenariat avec le GONm.		
National/International : Depuis 2000, dans le cadre de l'observatoire des limicoles côtiers, des comptages mensuels de limicoles sont effectués à marée haute sur un réseau de 16 Réserves Naturelles. En hiver, 43% des effectifs français de limicoles sont recensés par l'observatoire. Depuis 2004, les données récoltées en estuaire de Seine sont transmises à ce réseau ainsi qu'à l'Agence des Aires Marines Protégées (AAMP). Des comptages mensuels sont également effectués en dehors des Réserves Naturelles par de nombreuses associations françaises.		
Caractéristiques du/des espèce(s) suivie(s)		
A marée haute, la majorité des espèces d'oiseaux se reposent et les espaces naturels protégés jouent alors le rôle de refuge pour ces espèces. A l'inverse, beaucoup d'espèces se nourrissent à marée basse, plus particulièrement sur les vasières.		
En estuaire de Seine, les pics de fréquentation des oiseaux d'eau sont souvent observés en décembre, janvier, février, et parfois en mars. Cependant, les comparaisons d'effectifs durant la période hivernale de 1999 à 2010 montrent une régression générale des oiseaux d'eau, notamment très marquée en 2002-2003. En période de migration, les effectifs observés peuvent être très variables car les oiseaux ne stationnent que quelques heures ou quelques jours sur un même site.		
Sur les milieux marins de l'estuaire, une baisse de la richesse spécifique annuelle est constatée depuis 2000. Par contre, les variations d'effectifs ne mettent pas en évidence de tendances d'augmentation ou de diminution de la population.		
Objectifs		
Identifier et dénombrer les espèces d'oiseaux d'eau une fois par mois, à marée haute et basse. Repérer les secteurs favorables au stationnement de ces oiseaux en fonction de la marée.		
Analyse et partage des données		
Etude de l'évolution des effectifs, espèce par espèce, d'année en année. Comparaison des données avec celles récoltées depuis 1999 en estuaire de Seine.		
Finalités		
Identifier les facteurs limitant ou favorisant l'accueil des oiseaux, afin d'améliorer ou d'élaborer des mesures de gestion. Dégager des tendances d'évolution des populations. Evaluer l'intérêt et l'importance d'un site pour les stationnements migratoires et hivernaux.		
Informations complémentaires		
En estuaire de Seine, les données récoltées lors de ce suivi sont utilisées en lien avec la thématique benthos.		
Références		
Aulert C., Ranvier G., Hemery D., Provost P., 2009. Bilan ornithologique de la Zone de Protection Spéciale « Estuaire et marais de la Basse Seine ». <i>Observatoire de l'avifaune de la ZPS Estuaire et marais de la Basse Seine, Maison de l'Estuaire, Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normandie</i> . 309 p.		
Caillot E., 2006. Les Réserves Naturelles veillent sur les limicoles côtiers, voici pourquoi... <i>Espaces Naturels</i> , 14, 28-29.		
Caillot E., 2005. Stationnements des limicoles côtiers au sein des réserves naturelles de France, distribution et phénologie des observations. Rapport d'étude. RNF-ACHB. 78p		
Morel F., Tep V., 2011. Suivi annuel des limicoles et anatidés dans l'estuaire de la Seine de septembre 2009 à août 2010 ; comparaison avec les résultats de septembre 1999 à août 2009. <i>Groupe Ornithologique Normand, Maison de l'Estuaire</i> . 129 p.		
SINP (Système d'Information sur la Nature et les Paysages), 2011. Inventaire des dispositifs de collecte des données nature et paysage [en ligne]. Disponible sur http://inventaire.naturefrance.fr/ (consulté le 26/05/2011).		

PROTOCOLE N°5 : SUIVI DES OISEAUX D'EAU MIGRATEURS		
Habitat(s) concerné(s)	Période concernée	Technique de suivi
Eaux libres Hauts de plage et pannes Prairies Vasières	Migration (pré et post nuptiale)	Observation
Protocole de suivi		
Comptage des oiseaux d'eau migrateurs en stationnement dans l'estuaire de Seine. Deux passages par semaine sur chaque point d'observation, en période prénuptiale (février à mai) et en période postnuptiale (août à novembre).		
Moyens financiers, techniques, humains		
Terrain : un observateur équipé de jumelles et d'une longue vue. Protocole demandant une forte mobilisation pendant quelques mois de l'année. Analyse de données : un ordinateur équipé d'un SIG et d'un logiciel de statistique.		
Contexte		
Local : en estuaire de Seine, des suivis de la migration prénuptiale sont effectués depuis 2000. Des suivis de la migration postnuptiale sont effectués depuis 2005. National/International : Ce protocole, lourd à mettre en œuvre, n'est pas relayé au niveau national.		
Caractéristiques du/des espèce(s) suivie(s)		
Lors des migrations pré et post nuptiales, les oiseaux migrateurs recherchent des sites favorables aux haltes migratoires, pendant lesquelles ils se reposent et s'alimentent. Ces zones sont essentielles au bon déroulement de la migration. Lors des migrations, l'estuaire de Seine est un site d'importance internationale pour les oiseaux, notamment pour la spatule blanche, qui y stationne tous les ans en grand nombre à cette période. La diversité des habitats et l'abondance de mares font de l'estuaire une zone à fort potentiel d'accueil. En Normandie, près de 60 000 limicoles ont été dénombrés en halte migratoire autour du 1er mai. Il est estimé que plusieurs centaines de milliers de limicoles font escale dans la région à chaque printemps.		
Objectifs		
Identification, dénombrement et localisation des oiseaux d'eau, notamment le Courlis corlieu, le Chevalier combattant, l'Avocette élégante, la Barge à queue noire et la Spatule blanche.		
Analyse et partage des données		
Comparaison des données récoltées avec celles de l'observatoire avifaune.		
Finalités		
Déterminer les effectifs maximums et leur évolution pour chaque espèce en estuaire de Seine. Etablir une cartographie de l'utilisation de l'estuaire par habitat et par espèce.		
Informations complémentaires		
En estuaire de Seine, ce suivi complète le dénombrement mensuel des oiseaux d'eau (protocole n°5), afin d'avoir des données plus nombreuses lors des périodes de migration.		
Références		
Aulert C., Ranvier G., Hemery D., Provost P., 2009. Bilan ornithologique de la Zone de Protection Spéciale « Estuaire et marais de la Basse Seine ». <i>Observatoire de l'avifaune de la ZPS Estuaire et marais de la Basse Seine, Maison de l'Estuaire, Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normande</i> . 309 p. Debout G., 2002. Les limicoles en halte migratoire : l'enquête 2000-2001. <i>Le Cormoran</i> , 12(56), 209-216. Legagneux P., 2003. Relations entre la macrofaune des mares de l'estuaire de la Seine et l'alimentation et la fréquentation de la Spatule blanche <i>Platalea leucorodia</i> en halte migratoire. <i>Le Cormoran</i> , 13 (57), 27-30. Morel F., 2011. Suivi 2010 des limicoles et de la spatule blanche en migration sur la réserve naturelle de l'estuaire de la Seine (Rappel des résultats des années 2000 à 2009). <i>Groupe Ornithologique Normand, Maison de l'estuaire</i> . 55 p SINP (Système d'Information sur la Nature et les Paysages), 2011. Inventaire des dispositifs de collecte des données nature et paysage [en ligne]. Disponible sur http://inventaire.naturefrance.fr/ (consulté le 26/05/2011).		

PROTOCOLE N°6 : SUIVI DU FAUCON PÈLERIN ET DES OISEAUX RUPESTRES		
Habitat(s) concerné(s)	Période concernée	Technique de suivi
Falaises	Nidification	Observation
Protocole de suivi		
Tous les ans, trois passages minimum entre février et juin sur les sites de reproduction. Nombre de points d'observation à définir selon la répartition des espèces.		
Moyens financiers, techniques, humains		
Terrain : un observateur équipé de jumelles et d'une longue vue Analyse de données : un ordinateur équipé d'un SIG et d'un logiciel de statistique.		
Contexte		
Local : dans les années 1930, 15 couples de F.pèlerin ont été recensés sur le territoire de l'estuaire, puis ce nombre a décliné jusqu'à la disparition de l'espèce dans les années 1960. Dans les années 1990 l'espèce niche de nouveau en Normandie. Depuis, une augmentation des effectifs est constatée. Un suivi est effectué en Estuaire de Seine tous les ans depuis 2000. National/International : les tendances d'évolution du F.pèlerin observées localement correspondent à l'évolution nationale. Après une période de déclin principalement liée à l'utilisation de pesticides, les effectifs nicheurs commencent à se reconstituer à partir des années 1970. La LPO Mission Rapaces, en collaboration avec de nombreuses associations coordonne le suivi et la surveillance du F.pèlerin en France. Les premières données récoltées datent de 1976.		
Caractéristiques du/des espèce(s) suivie(s)		
En estuaire de Seine, le F. pèlerin exploite l'ensemble des milieux pour chasser et niche sur les falaises situées de part et d'autre du fleuve. Présent toute l'année, il est en très bon état de conservation sur le territoire de la ZPS. Les oiseaux rupestres nichant sur les falaises de l'estuaire de Seine sont principalement les corvidés (choucas, corneilles) et les laridés (goélands bruns et argentés). Comme pour le F.pèlerin, les oiseaux rupestres sont particulièrement sensibles aux dérangements (escalade, vol libre) lors de leur période de nidification.		
Objectifs		
Repérer les couples nicheurs, localiser leur aire de reproduction et surveiller le déroulement de la période de nidification.		
Analyse et partage des données		
Evolution des espèces et des effectifs d'une année sur l'autre Géo localisation et cartographie des nids Communication des résultats à la Maison de l'estuaire et à la Mission Rapaces		
Finalités		
Ce suivi permet de protéger les sites de reproduction d'éventuels dérangements. Il contribue à évaluer l'état de conservation des espèces et à comprendre le retour du F. pèlerin en estuaire de Seine et en France.		
Informations complémentaires		
Le suivi peut également s'effectuer en milieu artificiel lorsque la nidification d'un Faucon pèlerin est observée ou soupçonnée sur une infrastructure		
Références		
Aulert C., Ranvier G., Hemery D., Provost P., 2009. Bilan ornithologique de la Zone de Protection Spéciale « Estuaire et marais de la Basse Seine ». <i>Observatoire de l'avifaune de la ZPS Estuaire et marais de la Basse Seine, Maison de l'Estuaire, Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normande</i> . 309 p. Mission rapaces (LPO), 2010. Faucon pèlerin, site internet dédié à l'espèce [en ligne]. Accessible sur : http://pelerin.lpo.fr (consulté le 03/06/2011). Monneret R.J., 2001. Le Faucon pèlerin. <i>Delachaux et Niestlé</i> , Paris. 208p. Rocamora G. & Yeatman-Berthelot D., 1999. <i>Oiseaux menacés et à surveiller en France. Liste Rouge et priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation</i> . Paris (SEOF, LPO), 598p.		

PROTOCOLE N°7 : SUIVI SPÉCIFIQUE DE L'ÎLOT MARIN		
Habitat(s) concerné(s)	Période concernée	Technique de suivi
Ilôt marin	Toute l'année	Observation
Protocole de suivi		
Combinaison de plusieurs suivis : - comptage mensuel à marée haute et marée basse reprenant le protocole n°4, - en complément, tous les mois, suivi par caméra, - en période de reproduction (d'avril à fin juin), deux fois par mois, débarquement et prospection de l'îlot.		
Moyens financiers, techniques, humains		
Terrain : au moins deux personnes (un observateur équipé de jumelles+ un pilote) embarquées dans un zodiac, un GPS.		
Analyse de données : un ordinateur équipé d'un SIG et d'un logiciel de statistique.		
Contexte		
Local : l'îlot du Ratier est le seul îlot marin artificiel existant actuellement en France. C'est une mesure d'accompagnement de Port 2000 (extension de la zone portuaire du Havre)		
National/International : des constructions similaires restent actuellement très rares. En Allemagne, la canalisation de l'estuaire de l'Elbe afin de faciliter le transport maritime a causé la perte de zones intertidales et la disparition progressive d'une île (Scharhoern) servant de reposoir et de site de nidification pour les sternes. En 1989, en compensation de cette perte, une île artificielle (Nigehoern) faite de sédiments a été créée à proximité de l'ancienne île. Deux années après sa création, elle était colonisée par plusieurs espèces migratrices, et occupée par des couples nicheurs de Sternes pierregarin et arctiques.		
Caractéristiques du/des espèce(s) suivie(s)		
36 espèces ont été recensées sur l'îlot du Ratier depuis sa création. A marée haute, le reposoir est régulièrement utilisé par des milliers d'oiseaux. De plus, il est occupé en période de nidification par le Tadorne de Belon et le Goéland marin qui y nichent respectivement depuis 2006 et 2008. L'îlot est protégé par un arrêté préfectoral interdisant tout débarquement à l'exception de suivis scientifiques ou de mesures de gestion, garantissant un dérangement humain minimal pour les espèces présentes.		
Objectifs		
Identification et dénombrement des espèces présentes. Localisation des couples nicheurs.		
Analyse et partage des données		
Communication des données à l'observatoire avifaune et comparaison des résultats.		
Finalités		
Constater l'évolution de l'occupation de l'îlot afin de déterminer s'il remplit bien son rôle de reposoir de pleine mer. Elaborer des mesures de gestion favorables aux espèces présentes ou désirées.		
Informations complémentaires		
Tous les ans, les poussins de Goéland marin de l'îlot sont bagués d'une bague acier et d'une bague couleur équipée d'un code alphanumérique lisible à distance.		
Références		
Aulert C., Bessineton C., Dutilleul C., Provost P., 2009. Les mesures compensatoires et d'accompagnement Port 2000 : Retour d'expériences. <i>Maison de l'Estuaire, RNN de l'Estuaire de la Seine, Observatoire Avifaune de la ZPS Estuaire et marais de la Basse Seine</i> . 9p. Been H., 2006. Réalisation d'un îlot reposoir au sud de la digue du Ratier. <i>Travaux</i> (Paris), 828, 106-110. Le Guillou G., 2009. Suivi de la population de Goélands marins <i>Larus marinus</i> de la ville du Havre, des autres colonies de Haute-Normandie et de l'îlot du Ratier. <i>Etude réalisée par le Groupe Ornithologique Normand, financée par la ville du Havre</i> . 27p. Morel F., Tep V., 2011. Suivi annuel des limicoles et anatidés dans l'estuaire de la Seine de septembre 2009 à août 2010 ; comparaison avec les résultats de septembre 1999 à août 2009. <i>Groupe Ornithologique Normand, Maison de l'Estuaire</i> . 129 p. Ministerium für ländliche Räume, Landesplanung, Landwirtschaft und Tourismus des Landes Schleswig-Holstein, 2004. Elbe Estuary, Germany. EuroSION Case study [en ligne]. Disponible sur : http://www.euroSION.org/shoreline/16elbe.html (Consulté le 07/06/2011).		

PROTOCOLE N°8 : MÉTHODE DES QUADRATS		
Habitat(s) concerné(s)	Période concernée	Technique de suivi
Milieu boisé	Nidification	Ecoute (principalement) et observations
Protocole de suivi		
Le protocole suivant est une adaptation de la méthode des quadrats : choisir un quadrat au biotope aussi homogène que possible mesurant entre 50 et 100 ha et délimité sur le terrain par des éléments paysagers (layon, ruisseau, route, etc.). Cinq sessions d'observation minimum, au lever du jour, du 15 avril à la fin juin, espacées d'au moins 10 jours et effectuées dans des conditions météo optimales. L'observateur parcourt tout le quadrat via des transects* espacés d'au moins 100 mètres, qu'il aura définis au préalable. Les contacts visuels et sonores à l'intérieur et à proximité du quadrat sont notés et localisés sur carte. Les principaux habitats du quadrat et leur proportion sont relevés (lisière, taillis sous futaie, talus, etc.)		
Moyens financiers, techniques, humains		
Terrain : un ornithologue qualifié équipé de jumelles, carte IGN et GPS si possible.		
Analyse de données : un ordinateur équipé d'un SIG et d'un logiciel de statistique.		
Contexte		
Local : l'estuaire de Seine est une zone comportant peu d'espaces boisés : les milieux arborés constituent 4,3% du territoire de la ZPS Estuaire et marais de la basse Seine. Il n'y a pas de forêts domaniales dans la ZPS mais elles occupent 12,4% du territoire d'étude de l'observatoire avifaune.		
National/International : la France est l'un des pays les plus boisés d'Europe. En 2009, les surfaces boisées recouvraient 29% du territoire national.		
Caractéristiques du/des espèce(s) suivie(s)		
En France métropolitaine, les effectifs des espèces spécialistes des oiseaux forestiers ont diminué de 11% entre 1989 et 2007. Les milieux forestiers français sont fréquentés par 28 espèces d'oiseaux menacés ou à surveiller.		
Objectifs		
Identifier, localiser et dénombrer les oiseaux nicheurs des milieux boisés.		
Analyse et partage des données		
Superposition des résultats des différentes sessions sur des cartes de synthèse (une par espèce) pour faire apparaître les cantons de chaque individu. Estimation du nombre de couple reproducteur.		
Finalités		
Calculer les densités d'oiseaux par espèce et leur répartition spatiale. Evaluer les tendances d'évolution des populations d'années en années. Etudier les effets des modifications environnementales. Adapter la gestion et l'aménagement d'un site en fonction des espèces présentes.		
Informations complémentaires		
La méthode des quadrats n'est pas pratiquée en milieu boisé en estuaire de Seine. Cependant, ce protocole a été choisi face à ceux existants car il concerne l'étude de l'avifaune en général, contrairement aux suivis actuels (colonies de cormorans, d'ardéidés) qui sont très spécifiques.		
Références		
Aulert C., Ranvier G., Hemery D., Provost P., 2009. Bilan ornithologique de la Zone de Protection Spéciale « Estuaire et marais de la Basse Seine ». <i>Observatoire de l'avifaune de la ZPS Estuaire et marais de la Basse Seine, Maison de l'Estuaire, Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normande</i> . 309 p. Bibby C.J., Burgess N.D., Hill D.A., Mustoe S.H., 2000. Bird census techniques. Second edition. <i>Academic Press, London</i> . 302p. Collette J., 2009. Les oiseaux nicheurs du bois d'Ardennes : densité et répartition sur un quadrat hétérogène. <i>Groupe Ornithologique Normand, SyMEL</i> , 42p. Eraud, C. & Boutin J.M., 2006. Suivi de l'avifaune des milieux cultivés et prairiaux. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage. Station de Chizé. Jiguet F., 2009. Suivi Temporel des Oiseaux Communs. 20 ans de programme STOC. Bilan pour la France en 2008 [en ligne]. Disponible sur http://www2.mnhn.fr/vigie-nature/IMG/pdf/20_ans_STOCbilan_2008.pdf (consulté le 19/05/2011). Rocamora G. & Yeatman-Berthelot D., 1999. <i>Oiseaux menacés et à surveiller en France. Liste Rouge et priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation</i> . Paris (SEOF, LPO), 598p.		

PROTOCOLE N°9 : COMPTAGE EN MER DEPUIS UNE EMBARCACTION		
Habitat(s) concerné(s)	Période concernée	Technique de suivi
Milieu marin	Toute l'année	Observation
Protocole de suivi		
Un passage par mois, lorsque les conditions météo sont favorables, sur des transects en mer. Lignes de navigation avec point de départ et d'arrivée, tracée au GPS. Comptage depuis une embarcation (zodiac ou bateau afin d'observer depuis un point plus élevé).		
Moyens financiers, techniques, humains		
Terrain : au moins deux personnes (un observateur équipé de jumelles + un pilote) dans embarcation appropriée, équipée d'un GPS.		
Analyse de données : un ordinateur équipé d'un SIG et d'un logiciel de statistique.		
Contexte		
Local : Ce suivi est pratiqué depuis 2000 en estuaire de Seine, entre Trouville sur Mer, le Havre et le pont de Normandie, sur la base de transects cumulant 70km. Depuis le début de ce suivi, une érosion de la richesse spécifique est observée, tandis que les effectifs totaux évoluent de manière plus irrégulière. Les effectifs des espèces patrimoniales sont également en légère diminution.		
National/International : La partie marine de la RNN estuaire de la Seine fait partie du réseau français des Aires Marines Protégées. L'Agence des AMP coordonne un dispositif de connaissance et de suivi du milieu marin et développe actuellement un « Tableau de Bord des AMP » ayant pour objectif de structurer et d'harmoniser les suivis en milieu marin, et de définir des indicateurs d'évolution pertinents à différentes échelles.		
Caractéristiques du/des espèce(s) suivie(s)		
L'avifaune marine fluctue en fonction des évolutions de son milieu : sédiments, courants, faune benthique et pélagique déterminent les populations d'oiseaux, qui sont en bout de chaîne trophique.		
En estuaire de Seine, les changements récents dus à l'aménagement de la zone portuaire, ainsi que l'évolution naturelle du milieu peuvent expliquer les modifications du milieu impliquant une diminution des populations d'oiseaux.		
Objectifs		
Identification et dénombrement des espèces présentes.		
Analyse et partage des données		
Calcul de la richesse spécifique, de la patrimonialité et des variations d'effectifs. Communication des données à l'observatoire avifaune, comparaison des résultats.		
Finalités		
Etudier l'évolution et la répartition des effectifs d'oiseaux sur la partie maritime de l'estuaire. Relier ces variations d'effectifs aux variations des paramètres caractérisant le milieu marin.		
Informations complémentaires		
Ce protocole ne concerne que la partie marine		
Références		
Agence des Aires Marines Protégées, 2010. Le Tableau de Bord des AMP. Evaluation de l'efficacité des AMP et Stratégies de suivi. <i>Présentation dans le cadre du deuxième colloque national des Aires Marines Protégées, La Rochelle.</i>		
Aulert C., Ranvier G., Hemery D., Provost P., 2009. Bilan ornithologique de la Zone de Protection Spéciale « Estuaire et marais de la Basse Seine ». <i>Observatoire de l'avifaune de la ZPS Estuaire et marais de la Basse Seine, Maison de l'Estuaire, Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normande.</i> 309 p.		
Morel F., Tep V., 2010. Intérêt ornithologique du prisme estuarien de la Seine : Décomptes mensuels en mer, bilan pour la période mars 2000 à juin 2010 (Seine-Maritime). <i>Étude réalisée par Le Groupe Ornithologique Normand et La Maison De l'Estuaire à la demande de la Maison de l'Estuaire.</i> Étude financée par le GPMH.		

PROTOCOLE N°10 : SUIVI DES BUSARDS EN DORTOIR		
Habitat(s) concerné(s)	Période concernée	Technique de suivi
Roselière	Hivernage	Observation
Protocole de suivi		
Comptage des effectifs de busards se réunissant en dortoirs (Busard des roseaux et Busard Saint-Martin). Deux à trois passages par hiver, avant la tombée de la nuit. Géoréférencement des sites.		
Moyens financiers, techniques, humains		
Terrain : un observateur équipé de jumelles, carte IGN, boussole et éventuellement GPS. Si possible, participation de plusieurs observateurs (bénévoles) en même temps afin de localiser précisément les sites par triangulation.		
Analyse de données : un ordinateur équipé d'un SIG et d'un logiciel de statistique.		
Contexte		
Local : en estuaire de Seine, des données sont disponibles depuis 1999 pour ce suivi organisé par le GONm. Les dortoirs sont repérés durant l'hiver et les sites de nidification sont identifiés pendant la période de reproduction. En janvier 2010, 22 Busards des roseaux et 14 busards Saint-Martin ont pu être dénombrés en dortoirs dans l'estuaire de Seine. Depuis 2000, les effectifs de Busards hivernants tendent vers le déclin dans la ZPS, alors que les Busards des roseaux nicheurs sont en augmentation.		
National/International : les effectifs hivernants sont estimés entre 1 000 et 10 000 pour le Busard des Roseaux et entre 6 000 et 10 000 pour le Busard Saint-Martin. La LPO Mission Rapaces coordonne le suivi des busards en France.		
Caractéristiques du/des espèce(s) suivie(s)		
Contrairement au Busard cendré qui migre vers le sud pour l'hiver, de nombreux Busards des roseaux et Busards Saint-Martin restent sur le territoire français et sont même rejoints par des individus venus de l'Europe du Nord.		
En France, le statut des deux espèces est « à surveiller ». Les principales menaces concernent la perte d'habitats, les destructions systématiques (illégales) et l'évolution des pratiques agricoles. En hiver, la disparition des friches et surfaces en herbe rendent les milieux agricoles inutilisables pour les busards.		
Objectifs		
Identifier les espèces et dénombrer les effectifs présents durant l'hiver et se regroupant en dortoirs.		
Analyse et partage des données		
Cartographie des dortoirs. Evolution des effectifs. Communication des données au coordinateur local (F. Morel, GONm).		
Finalités		
Repérer les zones utilisées par les deux espèces afin de proposer des mesures de gestion appropriées. Evaluer la qualité et l'évolution des sites utilisés. Etablir un état des populations de l'estuaire et étudier l'évolution et la répartition de celles-ci d'années en année.		
Informations complémentaires		
Les busards passant l'hiver en France se déplacent individuellement en journée. Ils ne se regroupent que le soir pour former des dortoirs dans les zones humides et les zones agricoles. C'est à ce moment qu'ils peuvent être dénombrés.		
Références		
Aulert C., Ranvier G., Hemery D., Provost P., 2009. Bilan ornithologique de la Zone de Protection Spéciale « Estuaire et marais de la Basse Seine ». <i>Observatoire de l'avifaune de la ZPS Estuaire et marais de la Basse Seine, Maison de l'Estuaire, Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normande.</i> 309 p.		
Jeanne F. & Debout G., 2011. EPSION 2010, Etat des Principaux Sites Ornithologiques Normands (septembre 2009 à aout 2010). Groupe Ornithologique Normand, 131p.		
Mission Rapaces (LPO), 2011. Les busards – site internet du réseau busards [en ligne]. Accessible sur : http://busards.lpo.fr/ (consulté le 09/06/2011).		
Morel F., 2010. Recherche et suivi des dortoirs dans l'estuaire de la Seine en 2010. Rapport du Groupe Ornithologique Normand à la demande de la maison de l'estuaire. 26 p.		
Rocamora G. & Yeatman-Berthelot D., 1999. <i>Oiseaux menacés et à surveiller en France. Liste Rouge et priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation.</i> Paris (SEOF, LPO), 598p.		

**PROTOCOLE N°11 :
SUIVI DES BUTORS ÉTOILÉS PAR ÉCOUTE DES MÂLES CHANTEURS**

Habitat(s) concerné(s)	Période concernée	Technique de suivi
Roselière	Nidification	Ecoute
Protocole de suivi		
A chaque printemps, autour du 1 ^{er} mai, des points d'écoute (espacés de 500 mètres) sont réalisés afin d'identifier le nombre de mâles chanteurs de Butors étoilés, et de les localiser précisément (en concertation avec le coordinateur local). Deux passages de 30 minutes à une heure chacun par point d'écoute, à effectuer au lever ou au coucher du soleil.		
Moyens financiers, techniques, humains		
Terrain : idéalement, ce protocole s'effectue avec l'aide de bénévoles équipés de cartes et boussoles, afin de pouvoir trianguler des écoutes faites simultanément et obtenir une localisation précise des mâles chanteurs.		
Analyse de données : un ordinateur équipé d'un SIG et d'un logiciel de statistique.		
Contexte		
Local : en estuaire de Seine, des données sur le Butor étoilé sont disponibles depuis 1977. En 2010, entre 15 et 21 mâles chanteurs ont été dénombrés. Les effectifs de Haute-Normandie représentent environ 7% de la population française.		
National/International : un programme Life Nature Butor étoilé a été coordonné à l'échelle nationale par la LPO entre 2001 et 2006, et a permis d'améliorer la connaissance, la gestion et la restauration des habitats favorables à l'espèce sur cinq sites de reproduction majeurs, dont l'estuaire de Seine. Un recensement national effectué dans le cadre du Plan National de Restauration 2008-2012 indique que 332 mâles chanteurs nichent en France.		
Caractéristiques du/des espèce(s) suivie(s)		
En trente ans (1970-2000), les effectifs de Butor étoilé nicheurs ont diminué de 35 à 45 % en France, où l'espèce est classée « vulnérable » selon la Liste Rouge Nationale. Les causes de cette diminution sont multiples : destruction des marais et roselières, pollution et dérangement des habitats, conditions météorologiques (grandes vagues de froid)...		
Le Butoir étoilé fréquente les zones humides de l'estuaire de Seine en période de nidification, mais aussi en hiver et durant les migrations pré-nuptiales et post-nuptiales.		
Objectifs		
Dénombrer et localiser les mâles chanteurs de Butor étoilé.		
Analyse et partage des données		
Estimation du nombre des mâles chanteurs dans la zone d'étude. Communication des données au coordinateur local (Pascal P., observatoire de l'avifaune).		
Finalités		
Etudier l'évolution et la répartition des effectifs. Evaluer la qualité et la capacité d'accueil des sites afin d'adapter la gestion des milieux et des niveaux d'eau.		
Informations complémentaires		
Le Butor étoilé et le Busard des roseaux ont les mêmes exigences écologiques en période de nidification : ils fréquentent les roselières humides, à niveau d'eau stable et relativement âgées.		
Ainsi, les mesures de gestion favorisant la présence du Butor sont également bénéfiques pour le Busard et pour tout un cortège d'espèces ayant les mêmes exigences écologiques.		
Références		
Aulert C., Ranvier G., Hemery D., Provost P., 2009. Bilan ornithologique de la Zone de Protection Spéciale « Estuaire et marais de la Basse Seine ». <i>Observatoire de l'avifaune de la ZPS Estuaire et marais de la Basse Seine, Maison de l'Estuaire, Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normande</i> . 309 p.		
Hunault S., 2011. Le Butor étoilé <i>Botaurus stellaris</i> en France en 2008 : effectifs et répartition. <i>Ornithos</i> , 18(1), 46-50.		
Jeanne F. & Debout G., 2011. EPSION 2010, Etat des Principaux Sites Ornithologiques Normands (septembre 2009 à août 2010). Groupe Ornithologique Normand, 131p.		
Ligue pour la Protection des Oiseaux, 2007. Le Butor étoilé (<i>Botaurus stellaris</i>), Plan National de Restauration 2008-2012. <i>Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire</i> . 110p.		
Provost P., 2007. Sélection de l'habitat et comportement chez le butor étoilé (<i>Botaurus stellaris</i>). Mémoire de l'Ecole pratique des hautes études. <i>Laboratoire d'Ecologie et de Biogéographie des vertébrés de Montpellier</i> . 123p.		
Rocamora G. & Yeatman-Berthelot D., 1999. <i>Oiseaux menacés et à surveiller en France. Liste Rouge et priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation</i> . Paris (SEOF, LPO), 598p.		

V. CONCLUSION

1. Limites de la stratégie

La stratégie proposée ici est une stratégie minimale d'étude : elle a été élaborée afin d'obtenir des informations solides et générales sur une zone d'étude avec un minimum de protocoles de suivi pouvant se répliquer sur un grand nombre d'années. Cependant, ces suivis ne couvrent pas l'ensemble des espèces sur l'ensemble des milieux et des périodes de l'année. Les spécificités de chaque site devront être prises en compte afin éventuellement d'ajouter des suivis complémentaires appropriés.

PÉRIODES ÉTUDIÉES

Comme le montre le tableau 5, la période de nidification est la mieux étudiée dans la stratégie d'étude proposée, ce qui est cohérent avec les suivis en cours en estuaire de Seine. Pour plusieurs raisons évoquées plus haut (partie III.3.), des études plus nombreuses à cette période sont nécessaires à plusieurs niveaux. Cependant, s'il est observé que le site étudié est particulièrement fréquenté durant une autre période, des suivis adéquats pourront être ajoutés. Par exemple, si un site est régulièrement fréquenté par des spatules blanches pendant la migration pré-nuptiale, il sera nécessaire d'effectuer un suivi par dénombrement régulier et lecture de bagues durant cette période.

Période étudiée	Nombre de suivis
Ensemble de l'année	3
Nidification	5
Hivernage	2
Migration	1

Tableau 5 : répartition des suivis choisis en fonction de la période étudiée

MILIEUX ÉTUDIÉS

Trois suivis ont été proposés pour tous types d'unités écologiques. De plus, pour les grandes unités écologiques de l'estuaire, des suivis spécifiques ont été définis. Selon la zone d'étude, d'autres unités écologiques pourraient présenter un intérêt particulier. En estuaire de Seine, le site de l'usine Millenium, milieu très artificialisé, est utilisé par les cigognes blanches qui y nichent en grand nombre. Il fait l'objet d'un suivi par dénombrement des couples et par baguage des jeunes chaque année. Les microfalaises sableuses des berges de Seine ainsi que les carrières peuvent abriter des espèces cavernicoles telles que l'Hirondelle de rivage et le Martin-pêcheur d'Europe.

ESPÈCES ÉTUDIÉES

La stratégie d'étude propose des suivis concernant des espèces ou groupes d'espèces : Butor étoilé, Faucon pèlerin, limicoles, oiseaux d'eau, passereaux... Bien que l'ensemble des protocoles donne un aperçu général de la richesse avifaunistique d'un site, des suivis plus spécifiques sur un groupe d'espèce ou une espèce pourront être ajoutés si la présence d'une ou de plusieurs

espèces à fort intérêt patrimonial était détectée. Par exemple, un suivi spécifique est nécessaire lorsqu'une colonie d'ardéidés (Aigrettes garzette, Hérons) niche dans un massif boisé. Le suivi de colonies (Cigognes Blanches), de populations spécifiques (Spatules blanches) et de dortoirs est important car il permet de suivre l'évolution des effectifs et leur répartition d'un site à l'autre.

DURÉE DES SUIVIS

Les suivis proposés sont destinés à être effectués sur le long terme, c'est-à-dire sur au moins dix années. Dans un premier temps, les résultats obtenus ne seront pas suffisants pour établir un état de santé des populations objectif en se basant uniquement sur les données du site. Cependant, ces résultats pourront dès la première année être comparés à d'autres sites, puisque tous les protocoles retenus (sauf un) sont actuellement effectués sur un ou plusieurs sites de l'estuaire de la Seine.

MOYENS FINANCIERS, TECHNIQUES, HUMAINS

La stratégie d'étude sur le long terme a été élaborée afin de ne pas demander de moyens humains et financiers trop élevés, mais repose sur des protocoles standardisés demandant donc une présence régulière sur la zone d'étude.

Selon le site, une mobilisation locale de bénévoles pourrait avantageusement compléter les suivis décrits ici. Les observations opportunistes permettent notamment l'observation d'espèces rares ou très localisées qui ne sont pas systématiquement repérées lors de passages standards. En plus des suivis, une communication avec les observateurs locaux est donc nécessaire afin d'obtenir le plus d'information possibles sur une zone.

BIAIS PHÉNOLOGIQUE DANS LES DONNÉES

Les résultats des suivis impliquant des écoutes au printemps sont influencés par la phénologie de reproduction des espèces détectées : les chants des espèces migratrices sont de plus en plus fréquents au fil de la saison, alors que les espèces sédentaires chantent surtout au début du printemps (Jiguet, 2011). Dans un contexte de changement climatique, les printemps précoces risquent donc de provoquer un biais dans les détectations, puisque les oiseaux sédentaires auront leur pic de chant avant les premiers comptages. Afin de corriger ce biais, le protocole national STOC EPS propose un troisième passage en mars, qui a ici été ajouté au suivi n°1. Les dates de passage des autres suivis par écoute au printemps devront probablement être ajustées en fonction de cette nouvelle indication.

Les biais peuvent être causés par de nombreux facteurs : compétences de l'observateur, conditions météo, temps passé sur un site, etc. (Granholt, 1983 ; Bart & Schoultz, 1984), et il ne doit jamais être acquis qu'une étude n'en comporte pas. Une façon de les réduire le plus possible est de définir des protocoles robustes et standardisés, ce qui a été effectué dans la stratégie présentée ici, et d'identifier toutes les sources potentielles d'erreurs spécifiques à un site et à un type de suivi avant d'entreprendre une étude (Bibby *et al.*, 2000). Un moyen supplémentaire de réduire les biais est d'ajouter des suivis complémentaires (capture et baguage d'oiseaux).

2. Démarches similaires

LE GIP LOIRE-ESTUAIRE

Depuis 2000, le GIP Loire-Estuaire a mis en place une grille d'indicateurs environnementaux. Ces indicateurs ont pour objectif d'évaluer l'efficacité des actions de restauration des milieux, de suivre leur évolution sur le long terme et de regrouper et communiquer les connaissances scientifiques (GIP Loire-Estuaire, 2002). Cette grille d'indicateurs regroupe des données recueillies auprès d'opérateurs comme des associations, des syndicats, des laboratoires, ...

Comme le montre le tableau suivant, trois indicateurs ont été choisis pour étudier l'avifaune (GIP Loire-Estuaire, 2011). Ils reposent sur des suivis effectués par différentes structures, qui sont ensuite compilés pour tirer des tendances d'évolution. Afin d'exploiter ces indicateurs et ceux des autres groupes, un système d'information géographique modélisant la distribution des fonctions écologiques majeures de l'estuaire a été élaboré. Cette démarche comporte des similarités avec celle entreprise en Estuaire de Seine. Cependant, contrairement au GIP Seine-Aval, le GIP Loire-Estuaire ne propose pas de méthodologie commune de suivi pour tout l'estuaire et se base uniquement sur les données disponibles existantes.

Objectif	Source de données	Antériorité des suivis
Suivre les variations d'effectifs de populations ou d'espèces représentatives d'un habitat.	Enquêtes ponctuelles (en période d'hivernage et de reproduction) + comptage Wetlands International	Depuis 1983 pour certaines espèces. Données annuelles depuis 1995.
Etudier la fréquentation de 3 espèces inféodées aux roselières (Rousserolle effarvate, Gorgebleue à miroir, Pragmite aquatique)	Suivis par point d'écoute. Bagueage de passereaux sur la roselière du Massereau.	Suivi standardisé depuis 2006. Données de bagueage depuis 1994.
Suivre les effectifs d'avocettes élégantes hivernantes sur les vasières ; évaluation de la qualité du milieu	Comptages mensuels, suivis par point d'écoute, données ponctuelles	Depuis 1970 pour certains sites. Données mensuelles depuis 1994.

Tableau 6 : objectifs des indicateurs choisis par le GIP Loire-Estuaire

OBSERVATOIRE DU PATRIMOINE NATUREL DU MARAIS POITEVIN

Cet observatoire a été créé afin de fédérer l'ensemble des suivis effectués, mesurer l'état de conservation des espèces et des habitats, et proposer des mesures de gestion et de conservation adaptées au milieu (Observatoire du patrimoine naturel du Marais poitevin, 2009). Une dizaine de structures participent à cette démarche qui concerne trois départements et deux régions et qui s'articule autour de huit pôles, dont le pôle avifaune. Il propose au total 13 suivis d'espèces ou de groupe d'espèces tel que : le Busard des roseaux, les ardéidés, les limicoles nicheurs, la Guifette noire. Pour certaines espèces suivies, des données sont disponibles depuis 1982. L'observatoire a entrepris son programme de suivi de l'avifaune en 2005 et a établi un programme prévisionnel jusqu'à 2015. Ici, on observe une similarité vis-à-vis de la démarche du GIP Seine-Aval dans le sens où l'observatoire a pour but de fédérer et de standardiser les suivis entrepris sur un espace ayant une forte identité.

3. Perspectives

La stratégie d'étude présentée ici s'inscrit dans une démarche de développement durable. Elle propose des protocoles d'étude pouvant servir à définir ou à améliorer des mesures de gestion et d'aménagement sur le long terme. Cependant, afin de proposer des mesures cohérentes pour l'ensemble de l'écosystème estuarien, ce guide méthodologique est à associer aux autres guides proposés dans le cadre de la Stratégie d'Observation à Long Terme. La fonctionnalité de l'estuaire doit être étudiée dans son ensemble.

Aujourd'hui, les suivis et études de l'avifaune sont beaucoup plus nombreux dans la partie aval de l'estuaire. Ce déséquilibre est dû au fait que cette partie de l'estuaire est soumise à de plus forts enjeux économiques et surtout écologiques (nombreuses espèces patrimoniales). Des études et suivis complémentaires seront peut-être nécessaires plus en amont de l'estuaire, pour avoir une réflexion globale en termes de conservation de l'avifaune.

Les résultats des suivis présentés serviront également à évaluer l'état de santé des populations d'oiseaux, et pourraient être utilisés en tant qu'indicateurs de changements plus globaux. Les oiseaux sont en effet, de par leurs tailles, leurs cris et leurs chants, un groupe faunistique relativement simple à suivre. Plusieurs études corrélant les ressources zoobenthiques et l'avifaune sont d'ores et déjà menées en estuaire de Seine (Morel, 2003). Ainsi, l'état de certaines espèces avifaunistiques en estuaire de Seine pourrait renseigner sur l'état du benthos. Plus largement, les oiseaux sont reconnus comme étant de bons indicateurs du changement climatique (Weimerskirch *et al.*, 2003 ; Donnelly *et al.*, 2004). Les études issues des suivis à long terme pourraient donc être exploitées dans ce sens. Dans tous les cas, plus les protocoles sont généralisés, plus leur exploitation est aisée et polyvalente, et mieux ils nous renseignent sur l'évolution des écosystèmes.

Les suivis standardisés sur le long terme sont de plus en plus répandus car ce sont les seuls donnant de longues séries de données permettant d'établir des stratégies de gestion adaptées, et donc de protéger les milieux naturels de manière adéquate. Cependant, les études sur le court terme ne doivent pas être ignorées, car elles permettent de dresser un état des lieux rapide d'un nombre important de sites à un instant t. Elles permettent également de répondre à des questions précises sur l'état de conservation de certaines espèces et leurs relations au milieu de vie. De même, les suivis opportunistes, effectués le plus souvent par des ornithologues bénévoles, doivent être maintenus : ils permettent l'accumulation d'un grand nombre de données (sur des espèces communes mais dont les populations sont amenées à fluctuer), sur une large période de temps, sur des sites parfois peu prospectés et ceci à moindre coût. Ils contribuent également à la diffusion de l'information scientifique dans une démarche participative.

VI. BIBLIOGRAPHIE

Aulert C., 1998. Les stationnements de Macreuses (*Melanitta*) au large du littoral Augeron. *Le Cormoran*, 10(47), 121-129.

Aulert C., Bessineton C., Dutilleul C., Provost P., 2009(a). Les mesures compensatoires et d'accompagnement Port 2000 : Retour d'expériences. *Maison de l'Estuaire, RNN de l'Estuaire de la Seine, Observatoire Avifaune de la ZPS Estuaire et marais de la Basse Seine*. 9p.

Aulert C., Ranvier G., Hemery D., Provost P., 2009(b). Bilan ornithologique de la Zone de Protection Spéciale « Estuaire et marais de la Basse Seine ». *Observatoire de l'avifaune de la ZPS Estuaire et marais de la Basse Seine, Maison de l'Estuaire, Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normande*. 309 p.

Barbe J., 1984. Les végétaux aquatiques : données biologiques et écologiques. Clés de détermination des macrophytes en France. *Bulletin Français de Pisciculture*, n° spécial. 42p.

Bart J. & Schoultz J.D., 1984. Reliability of singing bird surveys: changes in observer efficiency with avian density. *The Auk*, 101(2), 307-318.

Baudot B. (Ed), 2002. Zones humides : typologie et caractéristiques. Dans : Les zones humides et la ressource en eau. Guide Technique n°89. *Agences de l'Eau*. 38p.

Been H., 2006. Réalisation d'un îlot reposoir au sud de la digue du Ratier. *Travaux (Paris)*, 828, 106-110.

Bibby C.J., Burgess N.D., Hill D.A., Mustoe S.H., 2000. Bird census techniques. Second edition. *Academic Press, London*. 302p.

Brown J.L., Li S.H., Bhagabati N., 1999. Long-term trend toward earlier breeding in an American bird: a response to global warming? *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 96, 5565-5569.

Burgess N.D. & Evans C.E., 1989. Management Case Study : the management of reed beds for birds. *R.S.P.B.*, 78p.

Caillot E., 2006. Les Réserves Naturelles veillent sur les limicoles côtiers, voici pourquoi... *Espaces Naturels*, 14, 28-29.

Chambre régionale d'agriculture de Picardie, 2010. Cultiver la Biodiversité. Dossier de presse. 33 pp. Disponible sur http://paris.apca.chambagri.fr/download/presse/DP_Bio-div_060510.pdf (consulté le 20/05/2011).

Commission de l'Avifaune Française, 2010. Liste officielle des Oiseaux de France, *CRBPO* [en ligne]. Disponible sur <http://www2.mnhn.fr/crbpo/spip.php?rubrique111> (consulté le 18/05/2011).

Convention Ramsar relative à la conservation des zones humides d'importance internationale, particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau. Ramsar (Iran), 02.02.1971 telle qu'amendée par le protocole du 03.12.1982 et les amendements de Regine du 28.05.1987.

Debout G. & Morel F., 2008. Le Rôle des genêts en Normandie : bilan historique, écologique et de conservation. *Le Cormoran*, 16(68), 93-106.

Debout G., 2005. L'hivernage des oiseaux en mer : résultats de l'enquête 2001-2002. *Le Cormoran*, 13(62), 237-245.

Deceuninck B., Jolivet C., Metais M., 2002. Contribution de l'Instrument LIFE Nature à la protection des oiseaux en France. Rapport LPO. *Ministère de l'écologie et du développement durable*.

Directive Habitats. Directive 92/43/CEE du conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. N°L 206/7 du Journal Officiel des Communautés Européennes du 22.07.1992.

Directive Oiseaux. Directive 2009/147/CE du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages. N° L 20/7 du Journal Officiel de l'Union Européenne du 26.01.2010

Donnelly A., Jones M.B., Sweeney J., 2004. A review of indicators of climate change for use in Ireland. *International Journal of Biometeorology*, 49, 1-12.

DREAL (Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement) Alsace, 2004. Fiche Habitat, les prairies. Edité dans le cadre de la directive Habitat. *Ministère de l'Écologie et du Développement Durable*.

Duvigneaud P., 1947. Remarques sur la végétation des pannes dans les dunes littorales entre La Panne et Dunkerque. *Bulletin de la société Royale de Botanique de Belgique*, 29.

ENGREF (Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts), 1997. CORINE Biotopes, Version originale : types d'habitats français. *ENGREF Nancy & ATEN, Montpellier*. 175 p.

GIP Seine-Aval, 2008. Usages et aménités : Mesures d'inventaire et de protection du patrimoine naturel du bassin de l'estuaire de la Seine. Fiche thématique. *GIP Seine-Aval, Rouen*.

GIP Seine-Aval, 2011. Carte des limites géographiques du GIP Seine-Aval [en ligne]. Disponible sur <http://seine-aval.crihan.fr/web/pages.jsp?currentNodeid=19> (consulté le 26/05/2011).

GISOM (Groupement d'Intérêt Scientifique Oiseaux Marins), 2010. Enquête nationale oiseaux marins nicheurs, saison 2. Communiqué de Presse [en ligne]. Disponible sur : <http://files.biolovision.net/www.faune-maine.org/pdf/news/GISOM-annonce-enquete-oiseaux-marins-2010-7309.pdf> (consulté le 23/05/2011).

GONm (Groupe Ornithologique Normand), 2011. Un million d'observations au fichier. *Le Petit Cormoran, bulletin de liaison des membres du GONm*, 185, 4-5.

Granholt S.L., 1983. Bias in density estimates due to movement of birds. *The Condor*, 85 (2) 243-248.

Groupe d'Intérêt Public Loire-Estuaire, 2002. Livret général de présentation : structure et méthode d'élaboration de la grille d'indicateurs et du système de références. *Loire Estuaire, cellule de mesures et de bilans*. 6p.

Groupe d'Intérêt Public Loire-Estuaire, 2011. Fiches des indicateurs de l'état de l'avifaune [en ligne]. Disponible sur <http://www.loire-estuaire.org/observation/indicateurs/index.html#> (consulté le 10/06/2011).

Hemery D., Aulert C., Provost P., 2010. Suivi de la Spatule blanche en haltes migratoires pré-nuptiale et post-nuptiale dans l'estuaire de la Seine. Rapport d'activité 2009, *Maison de l'estuaire*. 40p.

Huntley B., Collingham Y.C., Green R.E. Hilton G.M., Rahbek C. et Willis S.G., 2006. Potential impacts of climatic change upon geographical distributions of birds. *Ibis*, 148, 8-28.

IFN (Inventaire Forestier National), 2011. Définition du terme « bois » [en ligne]. Disponible sur <http://www.ifn.fr/spip/?rubrique164> (consulté le 24/05/2011).

Issa N., Boutin J.M., 2010. Anatidés et limicoles nicheurs en France : enquête 2010. Présentation et méthodologie. Rédigé par l'ONCFS et la LPO pour le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer. 124p.

Jiguet F., 2009. Suivi Temporel des Oiseaux Communs. 20 ans de programme STOC. Bilan pour la France en 2008 [en ligne]. Disponible sur http://www2.mnhn.fr/vigie-nature/IMG/pdf/20_ans_STOC-bilan_2008.pdf (consulté le 19/05/2011).

Jiguet F., Moussis J.P., 2011. Suivi Temporel des Oiseaux Communs. Vingt ans de programme STOC, bilan pour la France en 2009. *Ornithos*, 18(1), 2-10.

Jouventin P., Bried J. & Micol T. (2003). Insular bird populations can be saved from rats: a long-term experimental study of white-chinned petrels *Procelaria aequinoctialis* on Ile de la Possession (Crozet Archipelago). *Polar Biology* 26, 371-378.

Le Duff M. & Hily C., 2001. La zone intertidale du site Natura 2000 de Guissey, inventaire des habitats marins. *Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement*. 29p.

Legagneux P., 2003. Relations entre la macrofaune des mares de l'estuaire de la Seine et l'alimentation et la fréquentation de la Spatule blanche *Platalea leucorodia* en halte migratoire. *Le Cormoran*, 13 (57), 27-30.

Ligue pour la Protection des Oiseaux, 2007. Le Butor étoilé (*Botaurus stellaris*), Plan National de Restauration 2008-2012. *Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire*. 110p.

Loi n°76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature. *Journal Officiel de la République Française* du 13.07.1976, 4202-4206.

Maison de l'estuaire, 2006. Document d'objectifs du site Natura 2000 « Estuaire de Seine » n°FR2300121. Document de travail. *Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable*. 920p.

Maison de l'estuaire, 2009. Plan de gestion de la Réserve Naturelle de l'Estuaire de Seine. *Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Haute-Normandie*. 239p.

Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer. Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. N° 282 du *Journal Officiel de la République Française* du 05.12.2009.

Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer. Loi n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement. N° 179 du *Journal Officiel* du 05.08.2009.

Ministère de l'écologie et du développement durable, 2010. Natura 2000 : fiche du site FR2311004 Estuaire et Marais de la Basse Seine [en ligne]. Disponible sur : <http://natura2000.ecologie.gouv.fr/sites/FR23110044.html> (consulté le 26/05/2011).

Montégut J. 1987. Le milieu aquatique. Tome I : milieu aquatique et flore. *Editions ACTA*. Paris.

Morel F., 2003. L'utilisation de l'estuaire de la Seine par le Tadorne de Belon *Tadorna tadorna* est-elle liée à la population en invertébrés de ses vasières ? *Le Cormoran*, 13 (57), 75-82.

Morel F., 2005. Bilan des observations ornithologiques réalisées dans l'estuaire de la Seine entre 1995 et 2004. *Le Cormoran*, 15(64), 65-122.

Morel F., 2011(a). Suivi 2010 des limicoles et de la Spatule Blanche en migration sur la Réserve Naturelle de l'estuaire de la Seine (Rappel des résultats des années 2000 à 2009). *Etude réalisée par le Groupe Ornithologique Normand et la Maison de l'estuaire*. 55 p.

Morel F., 2011(b). Suivi des oiseaux nicheurs sur la réserve naturelle de l'estuaire de la Seine en 2010 (comparaison avec la période 1999 à 2009). *Etude réalisée par le GONm à la demande de la Maison de l'estuaire*.

Morel F., Lhomer E., 2010. Recensement du Rôle des genêts (*Crex crex*) dans la Réserve Naturelle Nationale de l'estuaire de la Seine. Mesures de protection, bilan des prospections 2010. *Etude réalisée par le GONm à la demande de la Maison de l'estuaire*. 26 p.

Morel F., Tep V., 2011(a). Intérêt ornithologique du prisme estuarien de la Seine : Décomptes mensuels en mer. Bilan pour la période mars 2000 à juin 2010. *Etude réalisée par le GONm à la demande de la Maison de l'estuaire*. 46 p.

Morel F., Tep V., 2011(b). Suivi annuel des limicoles et anatidés dans l'estuaire de la Seine de septembre 2009 à août 2010 ; comparaison avec les résultats de septembre 1999 à août 2009. *Groupe Ornithologique Normand, Maison de l'Estuaire*. 129 p.

Observatoire du patrimoine naturel du Marais poitevin, 2009. Présentation de l'observatoire [en ligne]. Disponible sur <http://biodiversite.parc-marais-poitevin.fr/> (consulté le 10/06/2011).

Ostendorp W., Iseli C., Krauss M., Krumscheid-Plankert P., Moret J.L., Rollier M., Schanz F., 1995. Lake shore deterioration, reed management and bank restoration in some Central European lakes. *Ecological Engineering*, 5, 51-75.

Piatt J.F., Anderson P., 1996. Response of common murrelets to the Exxon Valdez oil spill and long-term changes in the Gulf of Alaska marine ecosystem. *American Fisheries Society Symposium* 18, 720-737.

PIEL S., Représentation des enjeux de l'espace marin (dans les eaux sous juridiction française de France métropolitaine), *Ministère de l'écologie et du développement durable, février 2007*, 71p.

Provost P. & Aulert C., 2003. Premiers résultats de trois années de suivi STOC capture en roselière sur la Réserve Naturelle de l'estuaire de la Seine. *Le Cormoran*, 13(57), 53-65.

Provost P. & Sabine P., 2007. Rythme d'activité d'une femelle de Butor étoilé *Botaurus stellaris* pendant un cycle de 24 heures par vidéo-surveillance. *Le Cormoran*, 15 (65), 169-174.

Provost P., 2007. Sélection de l'habitat et comportement chez le butor étoilé (*Botaurus stellaris*). Mémoire de l'Ecole pratique des hautes études. *Laboratoire d'Ecologie et de Biogéographie des vertébrés de Montpellier*. 123p.

Provost P., Bargain B., Cheveau P., 2011. Écologie du Phragmite aquatique *Acrocephalus paludicola* sur deux sites de halte majeurs pendant le passage post-nuptial dans l'ouest de la France. *Alauda*, 79(1), 53-63.

Provost P., Kerbiriou C., Jiguet F. Foraging range and habitat use by Aquatic Warblers *Acrocephalus paludicola* during a fall migration stopover. *Acta Ornithologica*, Vol.45, n°2.

Ranvier G., 2008. Le Courlis cendré (*Numenius arquata*) nicheur au Marais Vernier (Eure). Résultats de six années de suivis : 2002-2007. *PNR des Boucles de la Seine*.

Ranvier G., 2010. Le Rôle des genêts (*Crex crex*) en basse vallée de la Seine. Inventaire 2009 et analyse sur la période 1992-2009. *Observatoire de l'avifaune, PNR des Boucles de la Seine*.

Rémond E., Hemery D., Provost P., 2011(a). Suivi de la cigogne migratrice, nicheuse et hivernante. Rapport d'activité établi au titre de l'année 2010. *Maison de l'estuaire et Observatoire avifaune de la ZPS Estuaire et marais de la basse Seine*. 30p.

Rémond E., Provost P., Hemery D., 2011(b). Recensement de la population de Butor étoilé sur la Réserve Naturelle Nationale de l'estuaire de la Seine. Rapport d'activité établi au titre de l'année 2010. *Maison de l'estuaire et Observatoire avifaune de la ZPS Estuaire et marais de la basse Seine*, 22p.

Rocamora G. & Yeatman-Berthelot D., 1999. Oiseaux menacés et à surveiller en France. Liste Rouge et priorités. *Populations. Tendances. Menaces. Conservation*. Paris (SEOF, LPO), 598p.

Rocamora G., 1994. Les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux en France. LPO, *Ministère de l'Environnement. Rochefort*. 339p.

SINP (Système d'Information sur la Nature et les Paysages), 2011. Inventaire des dispositifs de collecte des données nature et paysage [en ligne]. Disponible sur <http://inventaire.naturefrance.fr/> (consulté le 26/05/2011).

Strayer D., Glitzenstein J.S., Jones C.G., Kolasoi J., Likens G.E., McDonnell M.J., Parker G.G., Pickett S.T.A., 1986. Long-term ecological studies: an illustrated account of their design, operation, and importance to ecology. Millbrook, NY: *Occasional Publication of the Institute of Ecosystem Studies*, No. 2.

Teyssède A., 2007. Quel futur pour la biodiversité ? Scénarios à moyen terme. in « Quelle Nature voulons-nous ? Observatoires et conservation de la biodiversité », *MNHN*.

Vié J.-C., Hilton-Taylor C. and Stuart S.N. (éd.), 2009. *Wildlife in a Changing World – An Analysis of the 2008 IUCN Red List of Threatened Species*. Gland, Switzerland: IUCN. 180p.

Weimerskirch H., Inchausti P., Guinet C., Barbraud C., 2003. Trends in bird and seal populations as indicators of a system shift in the Southern Ocean. *Antarctic Science*, 15 (2), 249-256.

Weller M. W., 1999. *Wetland Birds: Habitat Resources and Conservation Implications*, Cambridge University Press, Angleterre, 271p.

LISTE DES ABRÉVIATIONS

AMP :	Aires Marines Protégées
CNRS :	Centre national de la recherche scientifique
ENS :	Espaces Naturels Sensibles
GIP :	Groupement d'intérêt public
GONm :	Groupe Ornithologique Normand
LPO :	Ligue pour la Protection des Oiseaux
MNHN :	Muséum National d'Histoire Naturelle
PNA :	Plan National d'Action
SHOC :	Suivi Hivernal des Oiseaux des Champs
SIC :	Site d'intérêt Communautaire
SINP :	Système d'Information sur la Nature et les Paysages
SOLT :	Stratégie d'Observation à Long Terme
STOC :	Suivi Temporel des Oiseaux Communs
ZICO :	Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux
ZNIEFF :	Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique
ZPS :	Zone de Protection Spéciale
ZSC :	Zone Spéciale de Conservation

GLOSSAIRE

Anatidés :	terme généralement employé pour désigner les palmipèdes de type canard, oie et cygne.
Habitat :	correspond au milieu dans lequel une espèce ou une population peut vivre et se développer.
Laridés :	terme généralement employé pour désigner les mouettes, goélands, sternes et guifettes.
Limicoles :	du latin <i>limus</i> (limon, boue) et <i>cola</i> (qui habite, exploite). Ici ce terme désigne les oiseaux des familles des charadriidés (pluviers, vanneaux) et des scolopacidés (courlis, chevaliers), se nourrissant généralement dans les vasières.
Paludicoles :	ici, désigne les espèces d'oiseaux occupant les roselières.
Quadrat :	périmètre défini pour une étude, dans lequel il est possible d'estimer les caractéristiques d'une population (densité, nombre de couples).
Transect :	méthode d'inventaire consistant à définir les caractéristiques d'une population en suivant un parcours d'observation linéaire

ANNEXE : PROTECTION LÉGALE DES OISEAUX OBSERVÉS ET SUIVIS

NOM FRANÇAIS	ESPÈCE PROTÉGÉE	ESPÈCE MONDIALEMENT MENACÉE	ANNEXE I DIRECTIVE OISEAUX 2009	LISTE ROUGE FRANCE 2010	CONVENTION BERNE	CONVENTION BONN	NOM FRANÇAIS	ESPÈCE PROTÉGÉE	ESPÈCE MONDIALEMENT MENACÉE	ANNEXE I DIRECTIVE OISEAUX 2009	LISTE ROUGE FRANCE 2010	CONVENTION BERNE	CONVENTION BONN
ACCENTEUR MOUCHET	X				X		BUSE PATTUE	X				X	X
AIGLE BOTTÉ	X		X		X	X	BUSE VARIABLE	X				X	X
AIGRETTE DES RÉCIFS	X						BUTOR ÉTOILÉ	X		X	X	X	X
AIGRETTE GARZETTE	X		X		X		CAILLE DES BLÉS					X	X
ALOUETTE DES CHAMPS					X		CANARD À FRONT BLANC	X				X	X
ALOUETTE HAUSSECOL	X				X		CANARD CHIPEAU					X	X
ALOUETTE LULU	X		X		X		CANARD COLVERT					X	X
ARA ARARAUNA	X						CANARD MANDARIN	X				X	X
AUTOUR DES PALOMBES	X				X	X	CANARD PILET					X	X
AVOCETTE À NUQUE NOIRE	X		X		X	X	CANARD PILET DES BAHAMAS	X					
BALBUZARD PÊCHEUR	X		X	X	X	X	CANARD SIFFLEUR					X	X
BARGE À QUEUE NOIRE	X	X		X	X	X	CANARD SOUCHET					X	X
BARGE ROUSSE			X		X	X	CHARDONNET ÉLÉGANT	X				X	
BÉCASSE DES BOIS					X	X	CHEVALIER ABOYEUR					X	X
BÉCASSEAU COCORLI	X				X	X	CHEVALIER ARLEQUIN					X	X
BÉCASSEAU DE BAIRD	X				X	X	CHEVALIER BARGETTE	X		X		X	X
BÉCASSEAU DE TEMMINCK	X				X	X	CHEVALIER CULBLANC	X				X	X
BÉCASSEAU FALCINELLE	X				X	X	CHEVALIER GAMBETTE					X	X
BÉCASSEAU MAUBÈCHE					X	X	CHEVALIER GRIVÉLÉ	X				X	X
BÉCASSEAU MINUTE	X				X	X	CHEVALIER GUIGNETTE	X				X	X
BÉCASSEAU ROUSSET	X				X	X	CHEVALIER STAGNATILE	X				X	X
BÉCASSEAU SANDERLING	X				X	X	CHEVALIER SYLVAIN	X		X		X	X
BÉCASSEAU TACHETÉ	X				X	X	CHOUCAS DES TOURS	X					
BÉCASSEAU VARIABLE	X				X	X	CHOUETTE CHEVÈCHE	X				X	
BÉCASSEAU VIOLET	X				X	X	CHOUETTE EFFRAIE	X				X	
BÉCASSIN À LONG BEC	X						CHOUETTE HULOTTE	X				X	
BÉCASSINE DES MARAIS				X	X	X	CIGOGNE BLANCHE	X		X		X	X
BÉCASSINE DOUBLE	X		X		X	X	CIGOGNE NOIRE	X		X	X	X	X
BÉCASSINE SOURDE					X	X	CINCLE PLONGEUR	X				X	
BECCASSIN À LONG BEC	X				X		CIRCAËTE JEAN-LE-BLANC	X		X		X	X
BERGERONNETTE DE YARRELL	X						CISTICOLE DES JONCS	X				X	
BERGERONNETTE DES RUISSEAU	X				X		COCHEVIS HUPPÉ	X				X	
BERGERONNETTE FLAVÉOLE	X						COMBATTANT VARIÉ			X		X	X
BERGERONNETTE GRISE	X				X		CORBEAU FREUX						
BERGERONNETTE PRINT NORDIQUE	X						CORMORAN HUPPÉ	X				X	
BERGERONNETTE PRINTANIÈRE	X				X		CORNEILLE MANTELÉE	X					
BERNACHE À VENTRE CLAIR	X						CORNEILLE NOIRE						
BERNACHE CRAVANT	X				X	X	COUCOU GRIS	X				X	
BERNACHE DU CANADA	X				X	X	COURLIS CENDRÉ	X	X		X	X	X
BERNACHE DU PACIFIQUE	X						COURLIS CORLIEU					X	X
BERNACHE NONNETTE	X		X		X	X	CYGNE CHANTEUR	X		X		X	X
BLONGIOS NAIN	X		X	X	X	X	CYGNE DE BEWICK	X		X		X	X
BONDRÉE APIVORE	X		X		X	X	CYGNE NOIR	X					
BOUSCARLE DE CETTI	X				X		CYGNE TUBERCULÉ	X				X	X
BOUVREUIL PIVOINE	X			X	X		DENDROCYGNE FAUVE	X					
BOUVREUIL TROMPETTANT	X						DIAMAND MANDARIN	X					
BRUANT DES NEIGES	X				X		ÉCHASSE BLANCHE	X		X		X	X
BRUANT DES ROSEAU	X				X		ÉIDER À DUVET	X				X	X
BRUANT JAUNE	X			X	X		ÉIDER À TÊTE GRISE	X				X	X
BRUANT LAPON	X				X		ÉLANION BLANC	X		X	X	X	X
BRUANT ORTOLAN	X		X		X		ÉNGOULEVENT D'EUROPE	X		X		X	
BRUANT PROYER	X			X	X		ÉPERVIER D'EUROPE	X				X	X
BRUANT ZIZI	X				X		ÉRISMATURE ROUSSE	X				X	X
BUSARD CENDRÉ	X		X		X	X	ÉTOURNEAU SANSONNET						
BUSARD DES ROSEAUX	X		X	X	X	X	FAISAN DE COLCHIDE					X	
BUSARD SAINT-MARTIN	X		X		X	X	FAISAN VÉNÉRÉ					X	

NOM FRANÇAIS	ESPÈCE PROTÉGÉE	ESPÈCE MONDIALEMENT MENACÉE	ANNEXE I DIRECTIVE OISEAUX 2009	LISTE ROUGE FRANCE 2010	CONVENTION BERNE	CONVENTION BONN	NOM FRANÇAIS	ESPÈCE PROTÉGÉE	ESPÈCE MONDIALEMENT MENACÉE	ANNEXE I DIRECTIVE OISEAUX 2009	LISTE ROUGE FRANCE 2010	CONVENTION BERNE	CONVENTION BONN
FAUCON CRÉCERELLE	X				X	X	GUIFETTE LEUCOPTÈRE	X				X	X
FAUCON ÉMERILLON	X		X		X	X	GUIFETTE MOUSTAC	X		X		X	
FAUCON HOBREAU	X				X	X	GUIFETTE NOIRE	X		X		X	X
FAUCON KOBEZ	X		X		X	X	GUILLEMOT À MIROIR	X				X	
FAUCON PÈLERIN	X		X		X	X	GUILLEMOT DE TROÏL	X				X	
FAUVETTE À TÊTE NOIRE	X				X		HARELDE BORÉALE					X	X
FAUVETTE BABILLARDE	X				X		HARFANG DES NEIGES	X				X	
FAUVETTE DES JARDINS	X				X		HARLE BIÈVRE	X				X	X
FAUVETTE GRISETTE	X			X	X		HARLE HUPPÉ	X				X	X
FAUVETTE PITCHOU	X		X		X		HARLE PIETTE	X		X		X	X
FLAMANT DU CHILI	X						HÉRON BIHOREAU	X		X		X	
FLAMANT NAIN	X						HÉRON CENDRÉ	X				X	
FLAMANT ROSE	X		X		X	X	HÉRON CRABIER	X		X		X	
FOU DE BASSAN	X				X		HÉRON GARDE-BOEUFS	X				X	
FOULQUE MACROULE					X	X	HÉRON POURPRÉ	X		X		X	X
FULIGULE MILOUIN					X	X	HIBOU DES MARAIS	X		X	X	X	
FULIGULE MILOUINAN					X	X	HIBOU MOYEN-DUC	X				X	
FULIGULE MORILLON					X	X	HIRONDELLE DE CHEMINÉE	X				X	
GARROT À ŒIL D'OR					X	X	HIRONDELLE DE FENÊTRE	X				X	
GEAI DES CHÊNES							HIRONDELLE DE RIVAGE	X				X	
GLARÉOLE À COLLIER	X		X		X	X	HUÏTRIER-PIE					X	
GOBEMOUCHE À COLLIER	X		X		X	X	HUPPE FASCIÉE	X				X	
GOBEMOUCHE GRIS	X			X	X	X	HYPOLAIS POLYGLOTTE	X				X	
GOBEMOUCHE NOIR	X				X	X	IBIS FALCINELLE	X		X		X	X
GOÉLAND À AILES BLANCHES	X				X		IBIS ROUGE	X					
GOÉLAND ARGENTÉ	X						IBIS SACRÉ	X				X	X
GOÉLAND BOURGMESTRE	X				X		JASEUR BORÉAL	X				X	
GOÉLAND BRUN	X						LABBE À LONGUE QUEUE	X				X	
GOÉLAND CENDRÉ	X			X	X		LABBE PARASITE	X				X	
GOÉLAND LEUCOPHÉE	X				X		LABBE POMARIN	X				X	
GOÉLAND MARIN	X						LINOTTE À BEC JAUNE	X				X	
GORGEBLEUE À MIROIR	X		X		X		LINOTTE MÉLODIEUSE	X			X	X	
GORGEBLEUE À MIROIR ROUX	X						LOCUSTELLE LUSCINIOÏDE	X			X	X	
GRAND CHEVALIER À PATTES JAUNES	X				X	X	LOCUSTELLE TACHETÉE	X				X	
GRAND CORBEAU	X				X		LORIOT D'EUROPE	X				X	
GRAND CORMORAN	X				X		MACREUSE BRUNE					X	X
GRAND GRAVELOT	X			X	X	X	MACREUSE NOIRE					X	X
GRAND LABBE	X				X		MARQUETTE DE BAILLON	X		X		X	X
GRANDE AIGRETTE	X		X		X	X	MARQUETTE PONCTUÉE	X		X		X	X
GRAVELOT À COLLIER INTERROMPU	X		X	X	X	X	MARQUETTE POUSSIN	X		X	X	X	X
GRAVELOT MONGOL	X				X	X	MARTINET À VENTRE BLANC	X				X	
GRÈBE À COU NOIR	X				X		MARTINET NOIR	X				X	
GRÈBE CASTAGNEUX	X				X		MARTIN-PÊCHEUR D'EUROPE	X		X		X	
GRÈBE ESCLAVON	X		X		X	X	MERLE À PLASTRON	X				X	
GRÈBE HUPPÉ	X				X		MERLE NOIR					X	
GRÈBE JOUGRIS	X				X	X	MÉSANGE À LONGUE QUEUE	X				X	
GRIMPÉREAU DES BOIS	X				X		MÉSANGE À MOUSTACHES	X				X	
GRIMPÉREAU DES JARDINS	X				X		MÉSANGE BLEUE	X				X	
GRIVE DRAINE					X		MÉSANGE BORÉALE	X				X	
GRIVE LITORNE					X		MÉSANGE CHARBONNIÈRE	X				X	
GRIVE MAUVIS					X		MÉSANGE HUPPÉE	X				X	
GRIVE MUSICIENNE					X		MÉSANGE NOIRE	X				X	
GROSBEC CASSE-NOYAUX	X				X		MÉSANGE NONNETTE	X				X	
GRUE CENDRÉE	X		X		X	X	MÉSANGE RÉMIZ	X				X	
GRUE DEMOISELLE	X						MILAN NOIR	X		X		X	X
GUËPIER D'EUROPE	X				X	X	MILAN ROYAL	X		X		X	X

NOM FRANÇAIS	ESPÈCE PROTÉGÉE	ESPÈCE MONDIALEMENT MENACÉE	ANNEXE I DIRECTIVE OISEAUX 2009	LISTE ROUGE FRANCE 2010	CONVENTION BERNE	CONVENTION BONN	NOM FRANÇAIS	ESPÈCE PROTÉGÉE	ESPÈCE MONDIALEMENT MENACÉE	ANNEXE I DIRECTIVE OISEAUX 2009	LISTE ROUGE FRANCE 2010	CONVENTION BERNE	CONVENTION BONN
MOINEAU DOMESTIQUE	X						POUILLOT À GRANDS SOURCILS	X				X	
MOINEAU FRIQUET	X			X	X		POUILLOT FITIS	X			X	X	
MOUETTE ATRICILLE	X				X		POUILLOT SIFFLEUR	X			X	X	
MOUETTE MÉLANOCÉPHALE	X		X		X	X	POUILLOT VÉLOCE	X				X	
MOUETTE PYGMÉE	X		X		X		POUILLOT VÉLOCE DE TYPE ABIETINUS	X				X	
MOUETTE RIEUSE	X				X		POULE D'EAU					X	
MOUETTE TRIDACTYLE	X				X		POULE SULTANE	X		X		X	
NETTE ROUSSE					X	X	PUFFIN CENDRÉ	X				X	
OEDICNÈME CRIARD	X		X		X	X	PUFFIN DES ANGLAIS	X				X	
OIE À TÊTE BARRÉE	X						PUFFIN DES BALÉARES	X		X			
OIE CENDRÉE				X	X	X	PUFFIN FULIGINEUX	X				X	
OIE DES MOISSONS					X	X	PYGARGUE À QUEUE BLANCHE	X		X		X	X
OIE DES NEIGES	X				X	X	RÂLE D'EAU					X	X
OIE NAINE	X		X		X	X	RÂLE DES GENÊTS	X		X	X	X	
OIE RIEUSE					X	X	ROITELET À TRIPLE BANDEAU	X				X	
OUETTE D'ÉGYPTE	X				X	X	ROITELET HUPPÉ	X				X	
PÉLICAN BLANC	X		X		X	X	ROSSIGNOL PHILOMÈLE	X				X	
PERDRIX GRISE					X		ROUEGEGORGE FAMILIER	X				X	
PERROQUET YOYOU	X						ROUGEQUEUE À FRONT BLANC	X				X	
PERRUCHÉ À COLLIER	X				X		ROUGEQUEUE NOIR	X				X	
PETIT CHEVALIER À PATTES JAUNES	X						ROUSSEROLLE DES BUISSONS	X				X	
PETIT GRAVELOTT	X				X	X	ROUSSEROLLE EFFARVATTE	X				X	
PÉTRÉL CULBLANC	X		X		X		ROUSSEROLLE ISABELLE	X				X	
PÉTRÉL FULMAR	X				X		ROUSSEROLLE TURDOÏDE	X			X	X	
PÉTRÉL TEMPÊTE	X		X		X		ROUSSEROLLE VERDEROLLE	X				X	
PHALAROPE À BEC ÉTROIT	X		X		X	X	SARCELLE À AILES BLEUES	X				X	X
PHALAROPE À BEC LARGE	X				X	X	SARCELLE À COLLIER	X					
PHALAROPE DE WILSON	X				X	X	SARCELLE D'ÉTÉ				X	X	X
PHRAGMITE AQUATIQUE	X	X	X		X		SARCELLE D'HIVER				X	X	X
PHRAGMITE DES JONCS	X				X		SERIN CINI	X				X	
PIC ÉPEICHE	X				X		SITTELE TORCHEPOT	X				X	
PIC ÉPEICHETTE	X				X		SIZERIN FLAMMÉ	X				X	
PIC MAR	X		X		X		SPATULE BLANCHE	X		X		X	
PIC NOIR	X		X		X		STERNE ARCTIQUE	X		X		X	
PIC VERT	X				X		STERNE CASPIENNE	X		X		X	
PIE BAVARDE							STERNE CAUGEK	X		X		X	
PIE-GRIÈCHE ÉCORCHEUR	X		X		X		STERNE DE DOUGALL	X		X		X	
PIE-GRIÈCHE GRISE	X				X		STERNE HANSEL	X		X		X	
PIE-GRIÈCHE ISABELLE	X						STERNE NAINE	X		X		X	
PIGEON COLOMBIN					X		STERNE PIERREGARIN	X		X		X	
PIGEON RAMIER							STERNE VOYAGEUSE	X				X	
PINGOUIN TORDA	X				X		TADORNE CASARCA	X		X		X	X
PINSON DES ARBRES	X				X		TADORNE DE BELON	X				X	X
PINSON DU NORD	X				X		TADORNE DU CAP	X					
PIPIT DE RICHARD	X				X		TARIER ORIENTAL	X					
PIPIT DES ARBRES	X				X		TARIN DES AULNES	X				X	
PIPIT FARLOUSE	X			X	X		TICHODROME ÉCHELETTE	X				X	
PIPIT MARITIME	X				X		TORCOL FOURMILIER	X				X	
PIPIT ROUSSELIN	X		X		X		TOURNEPIERRE À COLLIER	X				X	X
PIPIT SPIONCELLE	X				X		TOURTERELLE DES BOIS					X	
PLONGEON À BEC BLANC	X				X	X	TOURTERELLE TURQUE					X	
PLONGEON ARCTIQUE	X		X		X	X	TRAQUET MOTTEUX	X				X	
PLONGEON CATMARIN	X		X		X	X	TRAQUET PÂTRE	X				X	
PLONGEON IMBRIN	X		X		X	X	TRAQUET TARIER	X			X	X	
PLUVIER ARGENTÉ					X	X	TROGLODYTE MIGNON	X				X	
PLUVIER DORÉ			X		X	X	VANNEAU HUPPÉ					X	X
PLUVIER GUIGNARD	X		X		X	X	VERDIER D'EUROPE	X				X	

ANNEXE : EXEMPLE DE FICHES HABITATS ET RELEVÉS REMPLIS POUR PROTOCOLE STOC EPS

Fiches téléchargeables sur <http://vignature.mnhn.fr/page/protocole>



Nom de l'observateur		Date		Département		N° carré						
MARTIN Michel		23/04/2001		79		790025						
N° point	Habitat principal				Habitat secondaire							
	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	A	1	1	8	2	11	C	4	5	2		
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												

EXEMPLE DE FICHE RELEVÉ – STOC-EPS

(Correspondant à l'exemple de relevé terrain ci-après)

Nom de l'observateur		Département	N° carré	N° point	Date
MARTIN Michel		79	790025	1	23/04/2001
Heure début	1er ou 2e passage	Nuages	Pluie	Vent	Visibilité
06 :30	1	3	1	1	1
ESPECE	Distances de contact			Vol	Total
	< 25m	25-100m	> 100m		
ERIRUB	2	1			3
SYLATR		2			2
SYLBOR	1				1
PHYCOL		1	1		2
PARMAJ	2	1			3
TURMER		1			1
STUVUL		1		14	15
FRICOE	1	1	2		4
DENMAJ		1			1
CIRCYA			1		1

Ou bien, si l'on ne note pas les catégories de distance :

ERIRUB					3
SYLATR					2
SYLBOR					1
PHYCOL					2
PARMAJ					3
TURMER					1
STUVUL				14	15
FRICOE					4
DENMAJ					1
CIRCYA					1

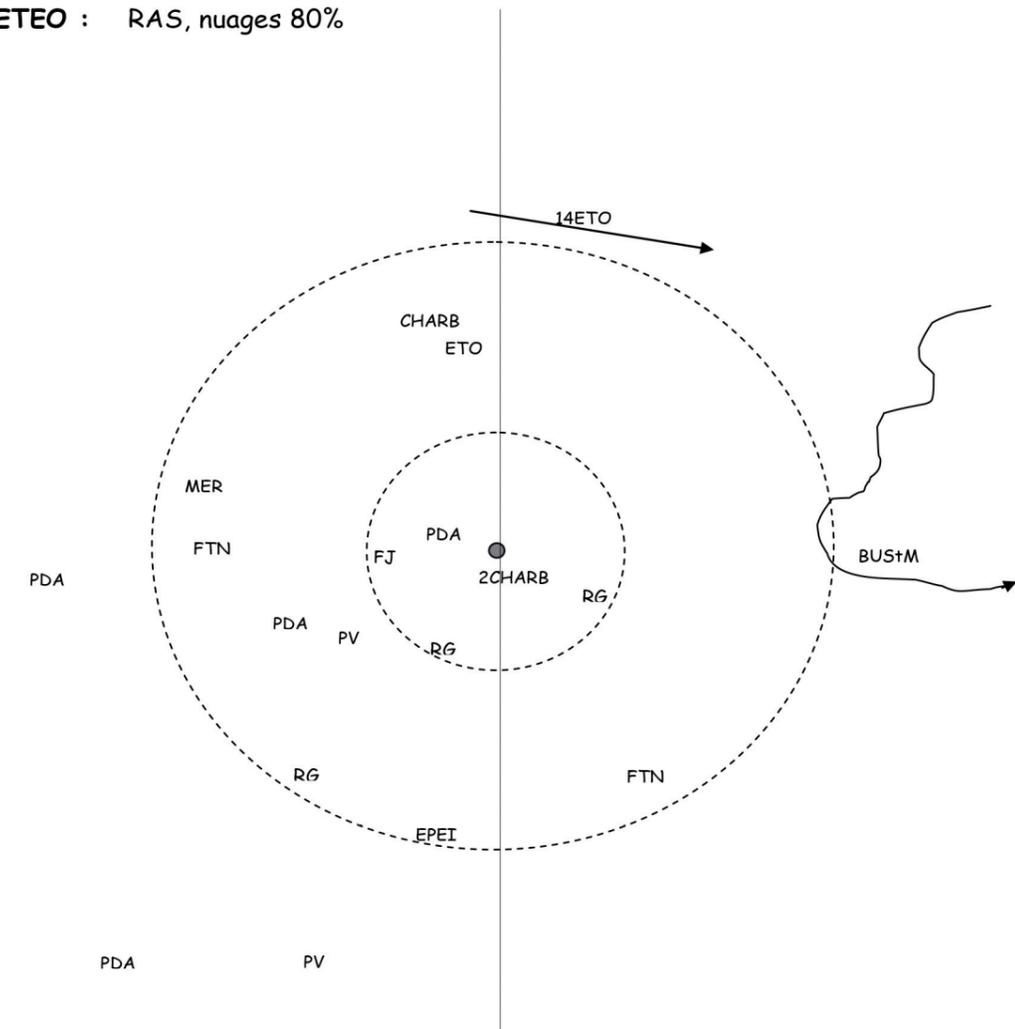
EXEMPLE DE RELEVÉ TERRAIN – STOC-EPS

N.B. : vous pouvez utiliser des codes personnels pour noter les observations sur le terrain, le tout étant de bien utiliser les codes des noms latins pour remplir la fiche relevé.

N° POINT : 1

HEURE DEBUT : 6h30

METEO : RAS, nuages 80%



STRATÉGIE D'OBSERVATION À LONG TERME



GUIDE

pour le suivi de l'avifaune
en estuaire de Seine



STRATÉGIE D'OBSERVATION À LONG TERME



GUIDE

pour l'étude
du macrobenthos
de l'estuaire de la Seine



STRATÉGIE D'OBSERVATION À LONG TERME



GUIDE

pour le suivi
de l'ichtyofaune
dans l'estuaire de la Seine



STRATÉGIE D'OBSERVATION À LONG TERME



GUIDE

pour le suivi du zooplancton
en milieu estuarien



Seine-Aval

GROUPEMENT D'INTERET PUBLIC

Pôle régional des savoirs
115, boulevard de l'Europe
76100 Rouen

www.seine-aval.fr

Le GIP Seine-Aval est financé par :

