Maison de l'Estuaire

Réserve Naturelle
ESTUAIRE DE LA SEINE

3ème plan de gestion

DIAGNOSTIC DE LA RESERVE NATURELLE

20 juin 2013

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
HAUTE-NORMANDIE

eau seine NORMANDIE
Agence de l'eau

PORT DE ROUEN
la maritime vallée

LE HAVRE port
Connecting Europe

Conservatoire du littoral

Le 3ème plan de gestion de la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine a été rédigé par la Maison de l'Estuaire

Maison de l'Estuaire
20, rue jean Caurret
76 600 LE HAVRE

Tel : 02 35 24 80 00
Fax : 02 35 24 80 09
mde@maisondelestuaire.org
www.maisondelestuaire.net

SOMMAIRE

1. PRESENTATION DE LA RESERVE NATURELLE NATIONALE DE L'ESTUAIRE DE LA SEINE 1

1.1. CREATION 1
1.2. LOCALISATION ET LIMITES 1
1.3. DESCRIPTION SOMMAIRE 3
1.4. STATUTS DE PROTECTION ET D'INVENTAIRES 4
1.5. HISTORIQUE DE LA RESERVE NATURELLEET DE L'ESTUAIRE DE LA SEINE 6
1.5.1. Bref historique 6
1.5.2. Evolution de l'occupation du sol (1966-2008) 8
1.6. GESTION DE LA RESERVE NATURELLE 11
1.6.1. Le gestionnaire et les instances de gouvernance 11
1.6.2. partenariats 12
1.7. REGIME FONCIER 13
1.8. INFRASTRUCTURES DE GESTION 13
1.8.1. Infrastructures de circulation 13
1.8.2. Infrastructures hydrauliques 14
1.8.3. Infrastructures liées au pastoralisme 15
1.8.4. Infrastructures bâties 16
1.8.5. Infrastructures d'accueil et signalétiques 16

2. EVOLUTION DES ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES 17

2.1. ACTIVITES PROFESSIONNELLES 17
2.1.1. Pêche professionnelle 17
2.1.1.1. En général sur la réserve naturelle 17
2.1.1.2. La crevette grise 18
2.1.2. Agriculture 20
2.1.2.1. L'activité agricole 20
2.1.2.2. Evolution du mode de gestion agricole 22
2.1.2.3. La fauche 23
2.1.2.4. Le paturage 23
2.1.2.5. Valeur agronomique des prairies 25
2.1.2.6. Accompagnement des pratiques agricoles 26
2.1.3. Récolte de roseaux 29
2.1.4. Activités portuaires 30
2.1.4.1. Grand Port Maritime du Havre (GPMH) 30
2.1.4.2. Grand Port Maritime de Rouen (GPMR) 32
2.1.4.3. Port de Honfleur 35
2.1.5. Activités industrielles 36
2.1.6. Activités tertiaires 37
2.1.7. Activités scientifiques 37
2.2. ACTIVITES DE LOISIRS 40
2.2.1. Chasse 40
2.2.1.1. Evolution démographique 40
2.2.1.2. Prélèvements 40
2.2.1.3. Modes de chasse 40
2.2.1.4. Réglementation de la chasse 41
2.2.1.5. Chasse sur le Domaine Public Maritime (DPM) et Fluvial (DPF) 41
2.2.1.6. Chasse sur le Domaine Privé 43
2.2.1.7. Aménagements cynegetiques 43
2.2.1.8. Réserves et zones de non-chasse 45
2.2.2. Pêche récréative 47
2.2.3. Tourisme et activités sportives 49
2.2.3.1. La plaisance 49

2.2.3.2. La plongée ... 50
2.2.3.3. Les activités balnéaires ... 50
2.2.3.4. Les activités de pleine nature ... 50
2.3. ACTIVITES ILLICITES SUR LA RESERVE NATURELLE ... 51
2.3.1. Infractions constatées ... 51
2.3.2. Activité des services de police de la nature ... 53
2.3.2.1. Opérations menées par l'ONCFS de 2009 à 2013 ... 53
2.3.2.2. Opérations menées par l'ONEMA de 2010 à 2012 ... 54
3. ENVIRONNEMENT ET PATRIMOINE NATUREL ... 56
3.1. DONNEES ENVIRONNEMENTALES ... 56
3.1.1. Climat ... 56
3.1.2. Géologie ... 58
3.1.3. Géomorphologie des zones subtidales et intertidales ... 60
3.1.4. Topographie ... 64
3.1.5. Pédologie ... 65
3.1.6. Eau ... 67
3.1.6.1. Hydrographie ... 67
3.1.6.2. Hydrologie ... 68
3.1.6.3. Hydraulique ... 70
3.1.7. Pollutions ... 74
3.1.7.1. Qualité des eaux ... 74
3.1.7.2. Qualité de l'air ... 75
3.1.7.3. Déchets ... 76
3.2. EVOLUTION DES HABITATS ET DES ESPECES ... 78
3.2.1. Flore ... 78
3.2.2. Habitats ... 85
3.2.2.1. Présentation des habitats ... 85
3.2.3. Invertébrés ... 110
3.2.3.1. Les Lépidoptères ... 110
3.2.3.2. Les Odonates ... 111
3.2.3.3. Les Orthoptères et espèces voisines ... 111
3.2.3.4. Les autres invertébrés ... 112
3.2.4. Vertébrés ... 113
3.2.4.1. Les mammifères ... 113
3.2.4.2. Les oiseaux ... 114
3.2.4.3. Les Amphibiens ... 145
3.2.4.4. Les Reptiles ... 147
3.2.4.5. Les Poissons ... 147
3.3. EVOLUTION DU PATRIMOINE NATUREL ... 150
3.3.1. Flore ... 150
3.3.1.1. Liste des espèces ... 151
3.3.1.2. Degré de rareté et de menace ... 155
3.3.1.3. Caractérisation écologique des espèces patrimoniales ... 157
3.3.1.4. Espèces banales porteuses d'enjeux patrimoniaux ... 159
3.3.1.5. Etat de conservation des populations d'espèces à valeur patrimoniale ... 159
3.3.2. Habitats ... 162
3.3.3. Invertébrés ... 165
3.3.3.1. Odonates ... 165
3.3.3.2. Lépidoptères ... 166
3.3.3.3. Orthoptères & espèces voisines ... 168
3.3.3.4. Autres insectes ... 170
3.3.3.5. Macrofaune benthique ... 170
3.3.4. Vertébrés ... 172
3.3.4.1. Les mammifères ... 172
3.3.4.2. Les oiseaux ... 175
3.3.4.3. Les Amphibiens ... 182
3.3.4.4. Les Reptiles ... 183
3.3.4.5. Les Poissons ... 184

4. LA VOCATION A ACCUEILLIR ET L'INTERET PEDAGOGIQUE DE LA RESERVE NATURELLE 187
4.1. LES ACTIVITES PEDAGOGIQUES ET LES EQUIPEMENTS EN VIGUEUR 187
4.1.1. Le balisage de la réserve naturelle 187
4.1.2. Les infrastructures d'accueil 188
4.1.3. Belvédères et points de vue 193
4.1.4. Actions de sensibilisation et d'education à la nature 195
4.1.4.1. Une pluralité d'associations impliquées 195
4.1.4.2. Faire découvrir le côté nature de l'estuaire au grand public 195
4.1.4.3. Accueillir les groupes (centres de loisirs, associations, comités d'entreprises et structures partenaires) 196
4.1.4.4. Eduquer à la nature et former pour demain 197
4.1.5. Actions de valorisation de la réserve naturelle 198
4.2. LA CAPACITE A ACCUEILLIR LE PUBLIC 204
4.2.1. Fréquentation touristique : estimation et impact 204
4.2.1.1. Fréquentation liee aux visites guidées 204
4.2.1.2. Fréquentation des visiteurs libres 204
4.2.2. Capacité d'accueil de la réserve naturelle 205

5. ENJEUX ET PERSPECTIVES 207
5.1. LES FONCTIONS ECOLOGIQUES 207
5.2. LES HABITATS 210
5.2.1. Des habitats naturels ou semi-naturels localisés (roselières, prés salés, vasières…) tributaires de la dynamique littorale et influencés par les activités humaines. 210
5.2.2. Des habitats naturels ou semi-naturels (prairies, mares…) essentiellement influencés par les activités humaines. 211
5.3. LES ESPECES PATRIMONIALES 212
5.4. PERCEPTION ET RECONNAISSANCE DE LA RESERVE NATURELLE PAR LES DIFFERENTS PUBLICS 213

6. FACTEURS INFLUENÇANT LA GESTION 215
6.1. FACTEURS "NATURELS" 215
6.2. FACTEURS ANTHROPIQUES : AMENAGEMENTS 216
6.3. FACTEURS ANTHROPIQUES : ACTIVITES HUMAINES PROFESSIONNELLES 217
6.4. FACTEURS ANTHROPIQUES : ACTIVITES HUMAINES LOISIRS ET TOURISTIQUES 218
6.5. FACTEURS EXTERIEURS AYANT UNE INFLUENCE EN RESERVE 219

1. PRESENTATION DE LA RESERVE NATURELLE NATIONALE DE L'ESTUAIRE DE LA SEINE

1.1. CREATION

La Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine a été créée par le décret n°97-1329 du 30 décembre 1997, publié au Journal Officiel le 1er janvier 1998 (*Annexe 1*). Elle a été étendue par le décret n°2004-1187 du 9 novembre 2004, publié au Journal Officiel le 10 novembre 2004 (*Annexe 2*)

Ces décrets précisent les enjeux propres à la réserve et notamment l'article 1er : « La Réserve Naturelle Nationale dénommée « Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine » a pour vocation, sur le territoire des départements du Calvados, de l'Eure et de la Seine-Maritime, de sauvegarder la diversité biologique d'un ensemble de milieux estuariens notamment des espaces intertidaux ou subtidaux, des vasières, des roselières et des prairies humides et de préserver l'avifaune et les espèces halieutiques avec leurs nourriceries et les juvéniles de poissons.
Elle assure la mise en œuvre sur cet espace des directives susvisées 79/409/CEE (Directive Oiseaux) et 92/43/CEE (Directive Habitat). A cet effet, sont classées en réserve naturelle les parcelles cadastrales ainsi que les emprises suivantes, représentant une superficie globale d'environ 8 528 ha ».

La Maison de l'Estuaire a été désignée comme gestionnaire de la réserve en 1999. Cela a été confirmé par la convention de gouvernance du 30 juin 2010 (*Annexe 3*).

Cette convention fixe notamment les missions du gestionnaire :

> « Article 1er. Le gestionnaire structure son intervention autour des six domaines d'activités prioritaires :
> - Surveillance du territoire et police de l'environnement
> - Connaissance et suivi continu du patrimoine naturel
> - Interventions sur le patrimoine naturel
> - Prestations de conseil, études et ingénierie
> - Création et entretien d'infrastructures d'accueil
> - Management et soutien
>
> Le gestionnaire peut également développer des actions complémentaires dans les domaines d'activités secondaires comme la participation à la recherche, la production de supports de communication et de pédagogie et les prestations d'accueil et d'animation. »

1.2. LOCALISATION ET LIMITES

La Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de Seine se situe dans la partie orientale de la Baie de Seine, à l'interface entre les régions Basse-Normandie et Haute-Normandie (*Figure 1*). Elle couvre une grande partie des rives de la Seine situées en plaine alluviale au Nord et au Sud, depuis le pont de Tancarville jusqu'aux portes du Port du Havre et une partie maritime en fosse nord et sud (*Figure 2*).

Figure 1: Carte de localisation de la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine (Maison de l'Estuaire, 2007) [Cf. : Atlas cartographique, carte 1]

Figure 2 : Carte de la toponymie et des principaux accès à la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine (Maison de l'Estuaire, 2007) [Cf. : Atlas cartographique, carte 2]

Tableau 1 : Informations générales sur la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine (Maison de l'Estuaire, 2012)

<table>
<tr><th colspan="3">Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine</th></tr>
<tr><th colspan="2">Régime foncier [1]</th><th>Superficie</th></tr>
<tr><td colspan="2">- Domaine Public Maritime
- Domaine Public Fluvial
- Domaine Privé de l'Etat
- Domaine Public de l'Etat
- Domaine Privé</td><td>Total : 8528ha
dont 4 500 ha partie en maritime</td></tr>
<tr><th>Communes</th><th>Département</th><th>Région</th></tr>
<tr><td>Sandouville, Gonfreville-l'Orcher, St-Vigor d'Ymonville, La Cerlangue, Tancarville, Le Havre, Oudalle, Rogerville</td><td>Seine-Maritime (76)</td><td rowspan="2">Haute-Normandie</td></tr>
<tr><td>Berville/Mer, Conteville, St-Samson-de-la-Roque</td><td>Eure (27)</td></tr>
<tr><td>Criqueboeuf, Honfleur, Pennedepie, Trouville-sur-Mer, Villerville</td><td>Calvados (14)</td><td>Basse-Normandie</td></tr>
<tr><th>Coordonnées géographiques</th><th colspan="2">Carte IGN</th></tr>
<tr><td>49° 26′ 26″ N / 0° 14′ 11″ E</td><td colspan="2">Scan 25</td></tr>
</table>

[1] cf. « 7. Régime Foncier » pour les proportions relatives de chaque régime

L'estuaire de la Seine et la baie qui y est associée représentent **le plus grand complexe estuarien du Nord-Ouest de la France et l'un des plus grands d'Europe**. Il est situé au débouché du **bassin versant Seine-Normandie** (75000 km² soit 14% de la France métropolitaine) qui est **le plus anthropisé de France** (1/4 de la population française et une proportion très importante des activités humaines). L'estuaire est lui aussi très **marqué par les activités humaines** comprenant entre autres le 1er complexe pétrochimique, le 1er site portuaire avec le Havre et Rouen, des infrastructures routières lourdes et une agglomération de près de 250 000 habitants (Communauté d'Agglomération du Havre), tout ceci aux portes de la réserve naturelle. Il s'agit également d'un **territoire d'activités économiques rurales** (agriculture, exploitation du roseau) et d'un **espace de loisirs** non négligeable pour les habitants des deux rives (randonnées, chasse, sports…).
Le territoire fait aussi l'objet de stratégie d'aménagement urbain et industriel avec l'établissement d'un Schéma de Cohérence Territoriale sur le territoire de la Communauté d'Agglomération du Havre et de la Communauté de Commune de Saint-Romain de Colbosc (approuvé le 28/01/2008) et la Directive Territorial d'Aménagement de l'Estuaire de la Seine intégrant les régions de Haute et Basse Normandie (approuvé le 10/07/2006).

EN BREF

La Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine a été créée :

- à l'embouchure d'un des plus grands estuaires français
- à l'exutoire d'un bassin versant à forte pression démographique et économique
- sur un territoire conservant certaines activités rurales et de loisirs

Elle se trouve sur un territoire qui présente des objectifs en matière d'urbanisation et d'industrialisation.

1.3. DESCRIPTION SOMMAIRE

La Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de Seine est une zone humide sous l'influence des marées (pour plus de la moitié de sa surface). Elle est donc représentative de l'estuaire macrotidal qui la renferme. L'influence de l'Homme a été majeure depuis le 19ème siècle par les divers aménagements du fleuve et de ses rives. Tout ceci a fortement modifié l'évolution naturelle de l'estuaire avec une accélération de l'atterrissement, une perte de son caractère mobile et enfin l'apparition de différents milieux naturels.
Ainsi le paysage de la réserve naturelle est constitué de milieux naturels qui se succèdent selon leur adaptation à différents gradients écologiques comme la salinité, l'hydrométrie, la dynamique naturelle... La gestion marque également très fortement les paysages végétaux. Les grandes entités écologiques de la réserve sont :

- les zones subtidales
- les surfaces intertidales sableuses ou vaseuses et le platier rocheux
- les milieux dunaires
- les prés salés
- les roselières
- les mégaphorbiaies oligohalines à dulçaquicoles
- les zones de fourrés et de bois
- les prairies humides subhalophiles à dulçaquicoles
- les fossés d'eau courante et stagnante,
- les plans d'eau temporaires ou permanents
- les remblais récents et anciens lieux de dépôt

Figure 3 : Carte des différentes grandes entités écologiques de la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine (Source : Maison de l'Estuaire) [Cf. : Atlas cartographique, carte 3]

La plupart de **ces milieux présente une forte productivité** et est **situé stratégiquement au carrefour de l'axe Seine et des grandes voies migratoires de la façade atlantique** ce qui induit une **richesse spécifique remarquable**.
Près de 500 taxons floristiques composent les milieux végétalisés avec 21 % d'espèces patrimoniales. Le Chou marin sur les cordons galets, la Leyme des sables sur la dune mobile ou la Nivéole d'été dans la mégaphorbiaie oligohaline sont par exemple protégés au niveau national. Sept autres espèces sont protégées en Haute-Normandie, comme la Grande Angélique ou la Baldellie fausse-renoncule.
Plus de 300 espèces d'oiseaux fréquentent la réserve naturelle et ses alentours. Parmi elles, le Butor étoilé, la Panure à moustaches, la Cigogne blanche, le Râle des genêts sont nicheurs, la Sarcelle d'hiver, l'Huîtrier pie ou la Barge à queue noire sont présents en hivernage tandis

que la Spatule blanche, le Combattant varié ou le Phragmite aquatique passent en halte migratoire.
L'estuaire de la Seine est aussi un site majeur sur la côte de la Manche pour le développement des juvéniles de crevettes et de poissons comme le Flet, la Sole ou le Bar et comme point de passage des migrateurs (Anguille ou Saumon atlantique).

Des efforts importants pour améliorer les connaissances sur d'autres groupes ont également été entamés et restent à poursuivre : algues d'eau douce (inventaire des charophytes), Enthomofaune (odonates, orthoptères, *Stenodema trispinosum*), herpétofaune…

EN BREF

La réserve comporte des milieux naturels qui sont la résultante de deux forçages :
- le régime d'un estuaire macrotidal (sous influence de la marée)
- les aménagements de l'Homme depuis le 19ème siècle

L'intérêt écologique des milieux naturels est la résultante d'une situation géographique idéale et de la diversité et richesse des habitats en présence

1.4. STATUTS DE PROTECTION ET D'INVENTAIRES

Tableau 2 : Liste des mesures d'inventaires, de protection et des autres statuts en faveur du patrimoine naturel concernant le territoire de la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine . (Source : Maison de l'Estuaire, 2012)

Inventaires		
Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique	de type I : « Marais du Hode » (7859 ha) « Le blanc banc, le banc nord » (399 ha) de type II : Estuaire de Seine – rive droite » (9400 ha) « Grèves et marais de Pennedepie » (3194 ha) « Littoral augeron » (22 900 ha) »	Figure 4 : Carte des périmètres des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique de type I et II et Zones d'Importance pour la Conservation des Oiseaux de la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine (Maison de l'Estuaire, 2012) [Cf. : Atlas cartographique, cartes 4 et 5)
Zones d'Importance pour la Conservation des Oiseaux	n°HN03 sur l'ensemble de l'estuaire et des boucles de la Seine aval (21 900 ha) n°BN07 sur la limite Ouest de la fosse sud (23 040 ha)	
Mesures de protection		
Zone Spéciale de Conservation	« Marais Vernier, Risle Maritime » n° FR2300122 (7652 ha) validée par arrêté ministériel du 27/05/2009 et document d'objectifs validé en Comité de Pilotage en 2012	
Zone de Protection Spéciale	« Estuaire et marais de la Basse Seine » n° FR2310044 (18 840 ha) validée par arrêté ministériel du 06/11/02 et document d'objectifs validé le 9/06/06, englobe la totalité de la réserve naturelle	Figure 5 : Carte des zones Natura 2000 (ZPS et SIC) et de la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine (Maison de l'Estuaire, 2012) [Cf. : Atlas cartographique, carte 6]
Site d'Intérêt Communautaire	« Estuaire de la Seine » n° FR2300121 (10 918 ha) document d'objectifs validé le 9/06/2006 (avant extension 8630 ha), et l'extension validée en parallèle en 2006 (10918 ha)	
Réserve naturelle de Chasse et de Faune Sauvage	« Banc Herbeux » (environ 1238 ha) « Baie de Seine » (8265 ha) les deux créées par l'arrêté interministériel du 25/07/73, modifié par les arrêtés du 11 et 30/07/74	Figure 6 : Carte des réserves de chasses, zones de non chasse et zone non chassée de la Réserve

Zone de non chasse [8]	« Tancarville » (108 ha) « Rive Sud » (57 ha) « Marais de Cressenval » (94 ha) « Zone des 500m » (~20ha) toutes validées par l'arrêté préfectoral du 19/07/06	Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine (Maison de l'Estuaire, 2012) [Cf. : Atlas cartographique, carte 7]
Zone non chassée [8]	« Réserve ACDPM [7] » (29ha) créée en 1966 « Espace préservé et reposoir sur Dune » (159 ha dont 92 ha en réserve naturelle) validée par les arrêtés préfectoraux du 6 et 7/08/03, 19/07/06 et 19/05/08	
Réserve conventionnelle [8]	« l'Espace Préservé » (70ha) convention de gestion de 5 ans entre le Grand Port Maritime du Havre et la Maison de l'Estuaire. Cette réserve contient pour partie le reposoir sur dune et prolonge vers l'Ouest la réserve naturelle	
Autres statuts		
Parc Naturel Régional	« Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normande » (83 000 ha) créé en 1974 (sous l'appellation Parc Naturel Régional de Brotonne), adoption de la Charte du Parc par décret ministériel du 4/04/2001 (pour 10 ans) (nouvelle charte en cours de validation), Englobe en partie la réserve naturelle (excepté sa partie ouest)	Figure 7 : Carte des limites du Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normande contenues dans la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine et contenue (Maison de l'Estuaire, 2012) [Cf. : Atlas cartographique, carte 8]
Espace Naturel Sensible	« Rives de la Seine Sud » inclus dans le SIC « Estuaire de la Seine » « Les marais de la Risle Maritime » en partie dans la réserve naturelle et dans la ZSC « Marais Vernier et basse vallée de la Risle »	
Loi Littoral	Elle constitue un périmètre d'intervention approuvé du Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres (CELRL) et recouvre intégralement la réserve naturelle Le décret n° 2004-311 du 29/03/2004 fixe la liste des communes riveraines des estuaires et des deltas considérées comme littorales (La Cerlangue, Tancarville, Saint Samson de la Roque, Conteville, Berville sur Mer)	

EN BREF

L'intérêt écologique, faunistique et floristique de l'estuaire de la Seine ne se traduit pas seulement par la présence de la réserve naturelle. Il existe également diverses mesures de protection, d'inventaires ou de classements qui recouvrent tout ou partie de la réserve naturelle.

1.5. HISTORIQUE DE LA RESERVE NATURELLEET DE L'ESTUAIRE DE LA SEINE

1.5.1. BREF HISTORIQUE

Avant les aménagements du 19ème siècle, l'estuaire était une **zone sauvage** soumise aux divagations du fleuve, découvrant puis recouvrant les dépôts alluvionnaires colonisés par une végétation herbacée. La frange la plus proche du chenal était soumise aux influences des marées et aux vagues qui remontent dans l'estuaire. Le fleuve sapait les berges qui constituaient un sol instable et marécageux. L'occupation humaine dans cet espace estuarien aux transformations rapides et violentes était donc éphémère, se limitant à des activités de **pâturage nomade, de pêche et de chasse** (Penna, 2002).

Figure 8: Carte de 1872 de l'estuaire de la Seine

Tableau 3 : Chronologie des évènements majeurs sur l'estuaire de la Seine et sur la réserve naturelle(en vert les éléments relatif à la réserve naturelle) (Source : Maison de l'Estuaire, 2012)

1887	Création du canal de Tancarville
1957	Endiguement de la Seine de Tancarville à Honfleur
Années 1960	Aménagement du chenal de navigation de Rouen au sud de l'estuaire, installation des premiers gabions dans leur emplacement actuel, progression de l'agriculture vers le sud, fermeture de la digue/route de l'estuaire
1968	Délimitation des circonscriptions portuaires
1973	Création des Réserves de Chasse Maritime du Banc herbeux et de la Baie de Seine
1970	Installation d'une décharge sur le site du Hode actuel
1974	Remblaiement de l'estacade du bac du Hode
1980	Construction de la digue D2, prolongation de la digue basse nord
1984	Délimitation de la Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) Réflexion à une vocation naturaliste des espaces non aménagés par les Ports Autonome du Havre et Rouen
1985	Mise en place d'une réserve conventionnelle par convention entre le Ministère de l'Environnement et les Ports Autonomes du Havre et de Rouen
1990	La gestion de la réserve conventionnelle est confiée à la Cellule de Suivi du Littoral Haut-Normand
	Classement en Zone de Protection Spéciale (ZPS) : 2750 hectares

1990-1995	Construction et mise en service du pont de Normandie : mobilisation des acteurs locaux, création de SOS Estuaire, mise en œuvre des mesures compensatoires (vasières artificielles, pâturage des chevaux de Camargue au Banc herbeux, création des « diguettes », ouverture de la Salle Avocette)
1996	Projet de classement en réserve naturelle instruit par la DIREN Haute-Normandie Avis favorable du Conseil National de Protection de la Nature
1997	Extension de la ZPS : 17 000 hectares
30-12-1997	Décret portant sur la création de la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine (JO 01-01-1998) : 3768 hectares (*Annexe 1*) *Ce décret fait suite à de longues négociations entre les différents acteurs économiques, politiques et naturalistes et d'un arbitrage au moment du classement*
1998	Premières acquisitions du Conservatoire de l'Espace Littoral Propositions de SIC « Marais Vernier » et « Boucles de Seine Aval »
	Arrêté préfectoral nommant le Conseil Scientifique de la réserve naturelle Arrêté préfectoral nommant le Comité Consultatif de la réserve naturelle
18-03-1999	Arrêt de la cour de justice européenne : la Commission met en demeure la France à la fois d'étendre la surface de la ZPS et de renforcer son statut de protection
31-03-1999	Convention désignant la Maison de l'Estuaire comme **gestionnaire** de la réserve naturelle
1999	Arrêté préfectoral nommant la Formation Restreinte du Comité Consultatif de la réserve naturelle
2000	Nouvelle extension de la ZPS : 18 840 hectares Lancement d'une procédure d'extension de la Réserve naturelle sur plus de 8 000 ha Projet de premier plan de gestion *(diagnostic scientifique approfondi, longue concertation locale)*
20-07-2001	Arrêté préfectoral approuvant le 1er plan de gestion de la réserve naturelle (2001-2005)
06 -11-2002	Arrêté portant désignation de la ZPS « Estuaire et marais de la basse Seine »
07-2003	Proposition d'éligibilité du SIC « Estuaire de la Seine »
2003	Création de l'Observatoire de l'Avifaune par l'arrêté préfectoral du 23/10/2003, dont la coordination est confiée à la Maison de l'Estuaire en partenariat avec le Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normande
2003	Création du reposoir de la dune (mesure compensatoire de Port 2000)
2004	Création d'un épi transversal à la digue basse nord et rehaussement d'une portion de la digue basse nord en aval du pont de Normandie (mesure environnementale d'accompagnement de Port 2000)
9-11-2004	Décret portant sur l'extension de la Réserve naturelle de l'Estuaire de la Seine (JO 10-11-2004) : 8528 hectares (extension : marais de Cressenval et fosse marine de chaque coté du fleuve endigué à l'embouchure de la Seine) *L'ensemble des compartiments de l'estuaire assurant les fonctionnalités hydro-sédimentaires et biologiques sont sous protection*
2005	Ouverture d'une brèche dans la digue basse nord, creusement du chenal en amont du pont de Normandie et dépôt des sédiments dragués au nord de la route de l'estuaire (mesure environnementale d'accompagnement de Port 2000)
2005	Fin de l'aménagement de l'îlot du Ratier (mesure environnementale d'accompagnement de Port 2000)

2005-2006	Programme de restauration des digues par le Port Autonome de Rouen, création de plusieurs brèches dans la digue basse nord au droit des principales filandres
11-2005	Evaluation prospective de la gestion de la réserve naturelle par un bureau d'étude privé
02-2006	Evaluation du 1er plan de gestion
07-2006	Extension des zones de non chasse sur 464 hectares répartis en 4 secteurs : Bande des 500 mètres, Cressenval, Tancarville et Rive sud.
11-2006	Fin de rédaction du 2ème plan de gestion de la réserve naturelle
9-10-2009	Arrêté préfectoral approuvant le 2ème plan de gestion de la réserve naturelle (2009-2014) (*Annexe 6*)
7-04-2010	Recours porté par l'association Haute-Normandie Nature Environnement (HNNE) contre le 2ème plan de gestion de la réserve naturelle
31-06-2010	Nouvelle convention de gouvernance entre l'Etat et la Maison de l'Estuaire
2011	Mission d'inspection du CGEDD
2012	Nomination par le préfet d'un médiateur avec pour mission de proposer des solutions relatives à la chasse, l'agriculture et la gestion des niveaux d'eau sur le territoire de la Réserve naturelle
22-05-2012	Annulation du 2ème plan de gestion de la réserve naturelle par le tribunal administratif à compter du 1er décembre 2012. (*Annexe 7*)
09-2012	L'Etat fait appel de la décision du tribunal administratif. Les procédures de rédaction de l'évaluation du 2ème plan invalidé et de rédaction d'un 3ème plan de gestion sont lancées
22-11-2012	A l'occasion du comité consultatif de la réserve, publication par l'Etat d'une note de cadrage définissant 12 axes prioritaires pour la rédaction du 3ème plan de gestion. le Préfet annonce notamment la volonté de l'Etat de classer en zone de non chasse la partie aval de la réserve naturelle ainsi que l'ensemble du Marais de Cressenval.

EN BREF

L'estuaire de la Seine a évolué d'un système naturel (écosystème) vers un système anthropique (anthroposystème). La réserve naturelle et les autres statuts en faveur du patrimoine naturel ont été mis en place dans le but de conserver, protéger et améliorer le fonctionnement naturel de l'estuaire de la Seine.

La richesse ornithologique du territoire fut le principal facteur justifiant la création de la réserve naturelle. La conduite de gestion de la réserve naturelle n'est pas simple du fait du contexte socio-économique.

1.5.2. EVOLUTION DE L'OCCUPATION DU SOL (1966-2008)

Une étude diachronique, comparant les situations de 1966 à 2008 a été réalisée en 2010 par la Maison de l'Estuaire et le GPMH. Le périmètre étudié dépasse les limites administratives de la réserve naturelle (figure 10).

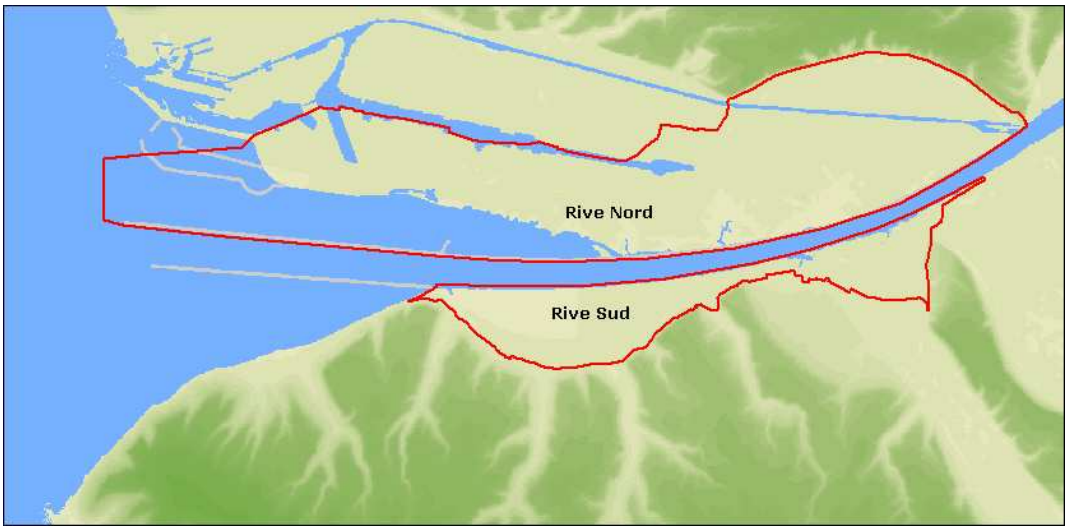


Figure 9 : Zone d'étude de l'évolution de l'occupation du sol à l'embouchure de l'estuaire de la Seine (rive nord et rive sud) (Source : rapport MdE, GPMH. 2011)

L'étude a mis en évidence une dynamique sensiblement différente, de part et d'autre de la Seine (*Figure 11*). La Rive Nord s'est complexifiée tandis que la proportion des grandes entités en Rive Sud est restée relativement stable.

- En Rive Nord, les surfaces de prairie et de slikke qui représentaient 77% du territoire en 1966 ont fortement diminué puisqu'elles ont été respectivement divisées par 2 et par 4), pour laisser place à 5 entités *prairie-slikke-phragmitaie-friche-industrie* en 2008 (au total 54% du territoire). Avec ¼ des surfaces de la Rive Nord, l'entité prairie reste majoritaire en 2008.
- En Rive Sud, la diversification n'est pas aussi importante. Les prairies restent majoritaires sur toute la période étudiée et leur diminution (55% à 39%) s'est faite principalement au profit du développement d'argousier (de 1966 à 1985) puis de feuillus (de 1994 à 2008).

L'activité industrialo-portuaire a favorisé l'apparition de successions végétales en lien avec le remblaiement des terrains. En rive Nord, la succession s'établit à partir de la slikke remplacée progressivement par le schorre puis par un *complexe schorre-phragmitaie-mégaphorbiaie,* et une apparition récente de fourrés arbustifs et de feuillus (2008). En rive Sud le remblaiement favorise d'abord les fourrés à argousiers (1966-1985) puis les feuillus (1994-2008).
Sur les 42 ans étudiés, les activités industrialo-portuaires se réalisent au détriment de l'activité agricole d'où une augmentation des surfaces de friche et une diminution globale des surfaces agricoles (prairie + culture). De plus au sein même des surfaces agricoles, les cultures se développement au détriment des prairies de 1966 à 1994, ensuite les deux entités diminuent.
Enfin, la surface des plans d'eau a augmenté significativement entre 1966 et 2008 (multipliée par 10 en Rive Nord ; par 2 en Rive Sud). La création de nombreuses mares à gabion (activité cynégétique) dans les années 70-80 et leur agrandissement progressif (en surface et non en nombre) expliquent cette augmentation notable en Rive Nord.

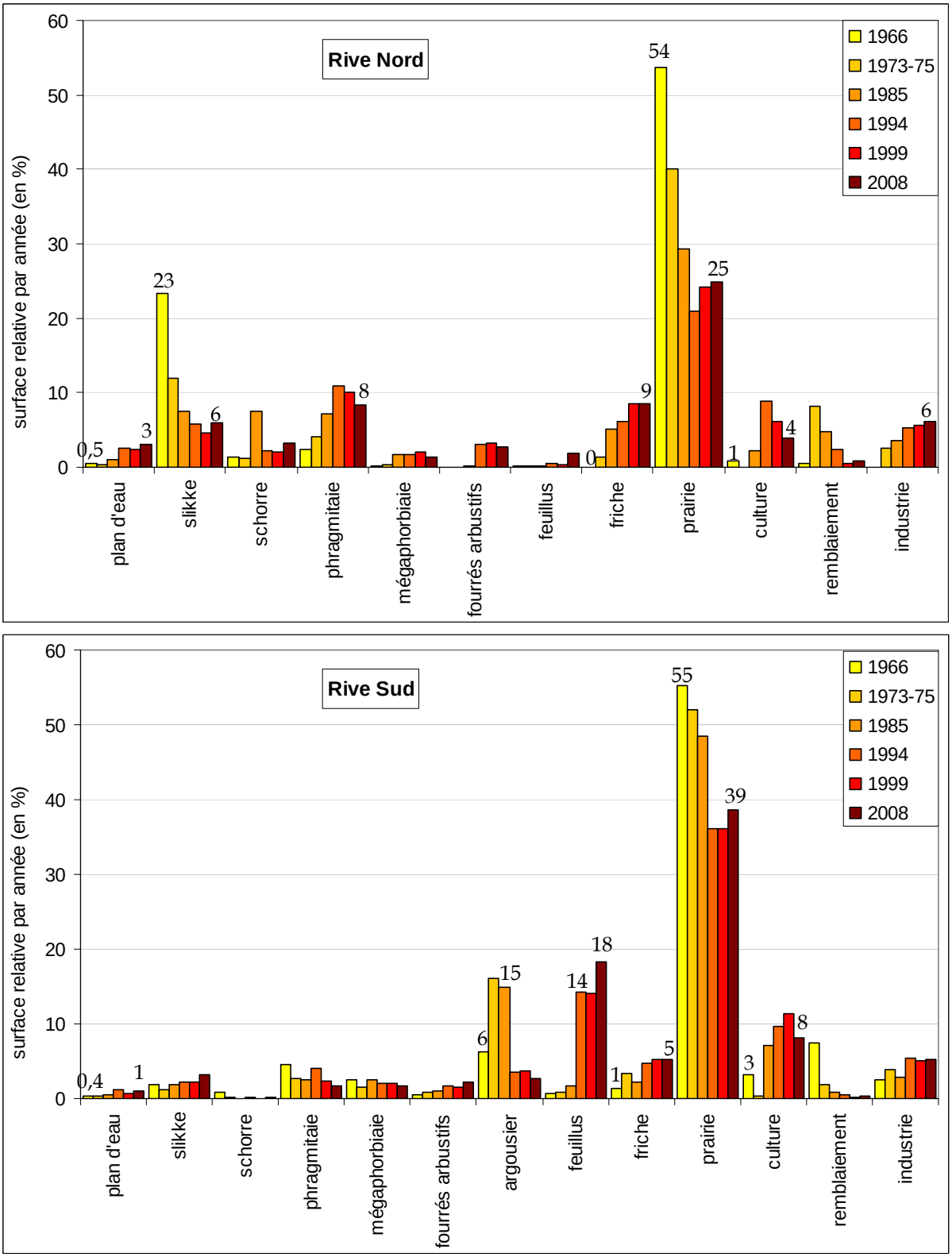


Figure 10 : Occupation du sol de l'embouchure de l'estuaire (surface relative par années) en 1966, 1973, 1985, 1994, 1999, 2008 en rive nord (graphe du haut) et en rive sud (graphe du bas) (Source : rapport GPMH, MdE. 2010)(données issues de l'interprétation des photos aériennes)

EN BREF

De 1966 à 2008, l'occupation du sol a été fortement influencée par les activités anthropiques :

- extension des zones de friches, remblaiements, diminution des surfaces agricoles, développement de stade plus avancée dans la succession végétale (arbustif vers arborescent)… liés au développement de l'activité industrialo-portuaire
- déprise agricole, développement des cultures, diminution des prairies en réponse aux modifications des pratiques agricoles
- augmentation de la surface des plans d'eau en conséquence du développement de l'activité cynégétique

1.6. GESTION DE LA RESERVE NATURELLE

1.6.1. LE GESTIONNAIRE ET LES INSTANCES DE GOUVERNANCE

La réserve naturelle est gérée par la Maison de l'Estuaire comprenant un pôle « Suivi et gestion des écosystèmes », un pôle spécifique « Observatoire Avifaune » et un pôle « Communication-Animation » (*Figure 12*).

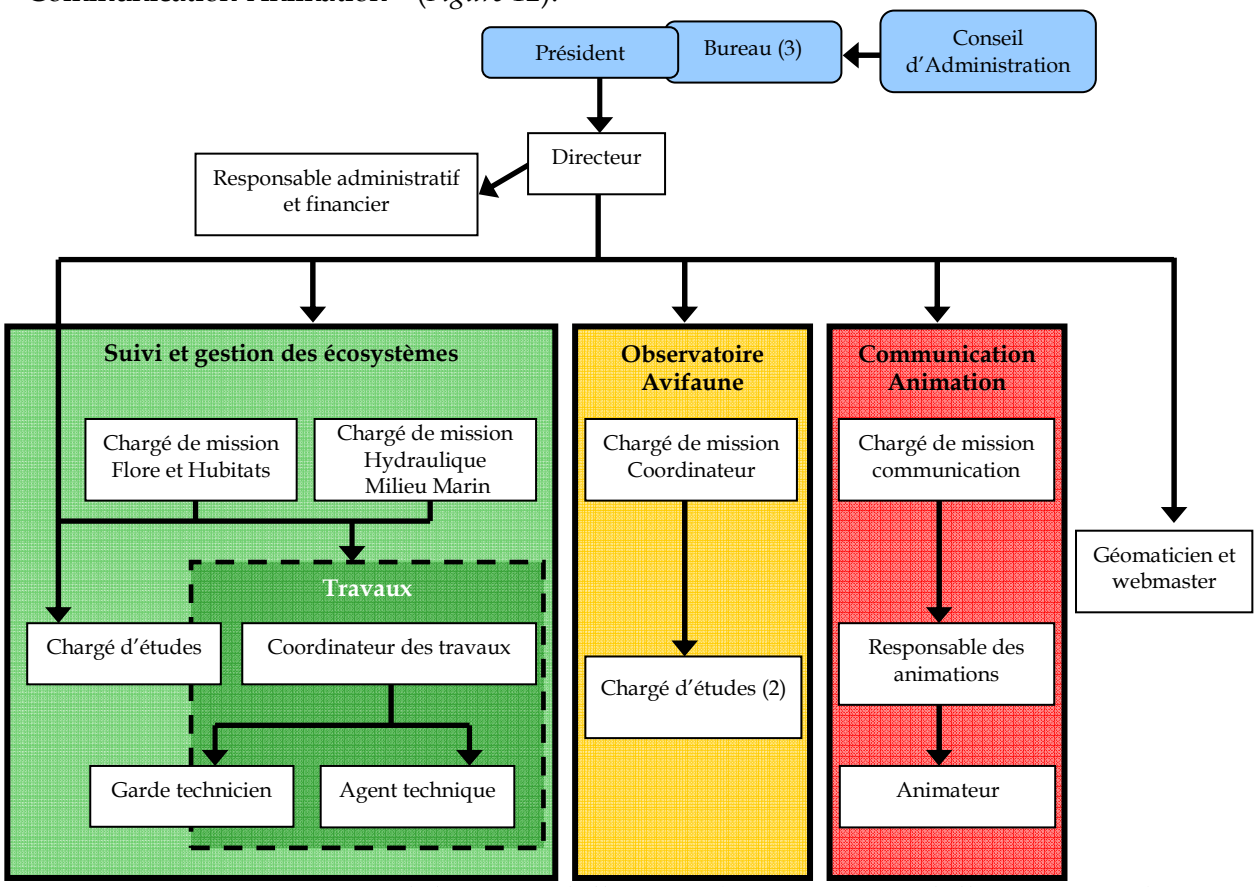


Figure 11 : Organigramme de la Maison de l'Estuaire (Source : Maison de l'Estuaire, 2012)

La réserve naturelle est aussi dotée d'un comité consultatif et d'un conseil scientifique dont la composition est fixée par arrêté préfectoral :

- le **comité consultatif** de la réserve naturelle a été fixé par l'arrêté préfectoral du 5 mai 2009 (*Annexe 4*) modifiant les arrêtés du 24 avril 2006 et du 5 mars 2002. Il est composé de 68 membres
- le **conseil scientifique** de la réserve naturelle a été fixé par l'arrêté préfectoral du 8 mars 2007 modifiant l'arrêté du 17 juillet 1998 (*Annexe 5*). Il est composé de 18 membres.

1.6.2. PARTENARIATS

Ce sont les structures avec qui la Maison de l'Estuaire (gestionnaire de la réserve naturelle) a une convention :

- Etat : convention de gouvernance de la réserve naturelle
- Agence de l'eau Seine-Normandie : Convention annuelle sur la gestion des zones humides
- GPMH : convention pour le projet portuaire Port 2000, convention pour le projet de plateforme multimodale
- GPMR et GPMH : conventions de partenariat environnemental
- Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres (CELRL) : convention de gestion
- Cellule de Suivi du Littoral Normand (CSLN)

Tableau 4 : Ensemble des partenaires de la réserve naturelle (Source : Maison de l'Estuaire, 2012)

Cadre des relations	Structures
Législatif (relatif à l'Etat)	Préfecture, DREAL, DDTM GPMR, GPMH Agence de l'Eau Seine Normandie Conservatoire du Littoral Services de police (ONEMA, ONCFS, Gendarmerie, Gendarmerie maritime, Police portuaire…)
Socioprofessionnel	Chambre d'agriculture, GEPAES Fédérations de chasse, ACDPM Baie de Seine et Pays de Caux, ACDPM de l'Eure, GIACE Comité Régional des ¨Pêches Associations de coupeurs de roseaux Associations de protection de l'environnement Offices du Tourisme Associations sportives et culturelles
Education à l'environnement	grand public Etablissements scolaires Universités, grandes écoles Associations de protection de l'environnement…
Scientifique	RNF CREN ATEN Universités du Havre, de Rouen et de Caen MNHN CSLN GONm GIPSA AAMP

EN BREF

Les relations sont multiples et diverses. La réserve naturelle ne saurait être gérée indépendamment du contexte qui l'entoure.

1.7. REGIME FONCIER

Sur les 8528 ha de la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine s'établissent différents régimes fonciers (*Figure 12, graphe de gauche*). Néanmoins, 96% de la réserve est sous la propriété de l'Etat (domaine public maritime et fluvial et domaine privé et public de l'Etat). Le domaine Public Maritime reste très majoritaire.
Parmi les différents propriétaires (domaine privé) ou affectataires (domaine public) (*Figure 12, graphe de droite*), les Grands Ports Maritimes de Rouen (GPMR) et du Havre (GPMH) représentent 69% du territoire de la réserve naturelle.

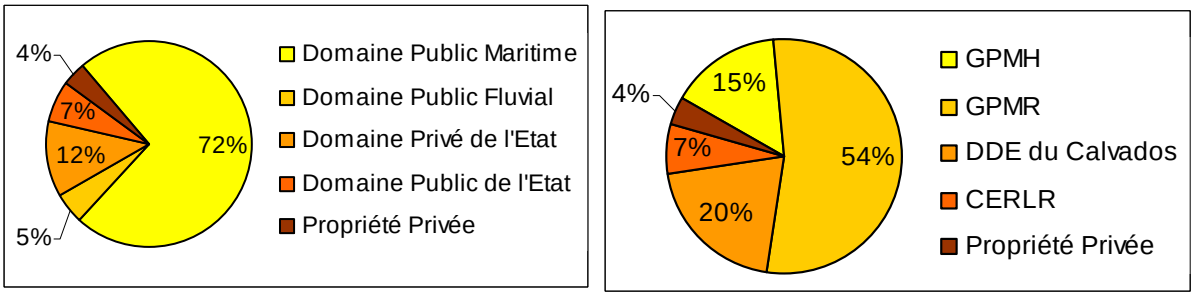


Figure 12 : Répartition des régimes fonciers (graphe de gauche) et des propriétaires ou affectataires (graphe de droite) sur la surface totale de la réserve naturelle (Source : Maison de l'Estuaire, 2008)

Figure 13 : Carte du régime foncier et des propriétaires ou affectataires de la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine (Source : Maison de l'estuaire, 2012) [Cf. : Atlas cartographique, carte 9]

EN BREF

La réserve naturelle de l'Estuaire de la Seine est sous la maitrise foncière de l'Etat et principalement sous l'affectation ou la propriété des Grands Ports Maritimes de Rouen et du Havre. Le Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres est relativement minoritaire.

1.8. INFRASTRUCTURES DE GESTION

1.8.1. INFRASTRUCTURES DE CIRCULATION

Le réseau de voies de circulation est relativement dense autour et même sur la réserve, comprenant des axes très empruntés comme les autoroutes A131 et A29, le réseau routier de la zone industrialo-portuaire et le Pont de Normandie (connexion entre la Seine-Maritime et

l'Eure et la Basse Normandie) et aussi des axes dont l'objectif n'est pas la « grande circulation » mais qui peuvent présenter de fortes perturbations comme les sentiers, routes menant aux mares de chasse…

Figure 14 : Carte des infrastructures d'accès à la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine (Source : Maison de l'Estuaire, 2012) [Cf. : Atlas cartographique, carte 10]

EN BREF

La réserve naturelle est entourée, compartimentée par de nombreuses infrastructures (ponts, routes, voies ferrées). Les perturbations éventuelles liées à la circulation sur ces infrastructures doivent être prise en compte dans la gestion de la réserve.

1.8.2. INFRASTRUCTURES HYDRAULIQUES

La localisation (contexte estuarien) et l'artificialisation de la réserve naturelle (compartimentation liée aux aménagements) induisent un fonctionnement hydraulique complexe. De plus, les différents usages socio-économiques (agriculture, coupe de roseaux, chasse) et les objectifs écologiques de la réserve (flore, avifaune, halieutique…) se traduisent tous par des besoins particuliers quant aux niveaux d'eau. Ainsi pour répondre aux objectifs prévus par la réserve naturelle, il existe un réseau de télémesure et d'ouvrages (vannes et clapets) permettant d'assurer une suivi et un contrôle des niveaux.

Figure 15 : Carte de la gestion hydraulique : réseau d'ouvrages et de télémesure. (Source : Maison de l'estuaire, 2012) [Cf. : Atlas cartographique, carte 11]

Tableau 5 : Liste des infrastructures de gestion hydraulique, état général et année de réalisation (Source : Maison de l'estuaire, 2012)

Nom Ouvrage	Caractéristiques	Etat général	Année réalisation
Vanne 12	Vanne à guillotine simple	Mauvais Inutilisable	Avant 1999
Vanne Ouest	3 buses équipées de vanne à guillotine	Bon	2006
Vanne 9	Vanne à guillotine simple	Bon	Avant 1999
Vanne 7	Vanne à guillotine simple	Mauvais Inutilisable position ouverte	Avant 1999
Vanne Sud	Vanne à guillotine simple	Bon	2006
Vanne 6	Vanne à guillotine simple	Manipulation difficile dégradation corrosion	Avant 1999
Vanne 5	Vanne à guillotine simple	Inutilisable Vandalisme	2010
Vanne 4	Vanne à guillotine simple	Bon	Avant 1999
Vanne Est	Vanne à guillotine simple	Bon mais manipulation difficile	2006
Vanne 3	Vanne à guillotine avec 1 clapet anti retour et système de rehausse	Bon	2010

Vanne 2	Vanne à guillotine simple	Moyen clapet inutilisable glissières abimées	Avant 1999
Clapet 1	Clapet anti retour	Bon	2011
Vanne B	2 vannes à guillotine, un (Ouest) uniquement équipée d'un clapet anti retour l'autre (Est) avec clapet et système de rehausses	Bon	2005
Vanne Lukoviak	Vanne à guillotine avec 2 clapets anti retour et système de rehausse	Bon	2011
Clapet Vottier	Clapet anti retour et système de surverse	Bon	2012
Vanne Creux 16	Vanne à guillotine avec 2 clapets anti retour et système de rehausse	Bon	2011
Seuil Maïs	Seuil sur exutoire vers le GCH	Bon manque grille de fermeture	2010
Seuil SV59/60	Seuil sur exutoire vers le GCH	Bon manque grille de fermeture	2010
Seuil GCH	Seuil sur exutoire vers le GCH	Bon manque grille de fermeture	2010
Seuil Cressenval	Seuil sur exutoire vers le canal de Tancarville	Bon manque grille de fermeture	2009
Seuil FLAM	Seuil sur exutoire vers le canal de Tancarville	Bon manque grille de fermeture	2009

EN BREF

Le contexte de la réserve naturelle induit une gestion hydraulique forte pour répondre aux objectifs de gestion. Ce qui ne se fait pas sans conflits puisque les objectifs des différents usagers de la réserve ne sont pas les mêmes en termes de niveaux d'eau.

1.8.3. INFRASTRUCTURES LIEES AU PASTORALISME

La gestion du pâturage est réalisée sur plusieurs sites en fonction des contraintes propres à chaque site et des objectifs de gestion (chargement, choix des espèces…). En amont du Pont de Normandie, des chevaux camarguais sont répartis dans quatre parcs et en aval un pâturage mixte équins-bovins est mis en place (Konik Polski et Highland Cattle).
Le pâturage de ces sites devrait favoriser l'expression d'habitats variés et augmenter la biodiversité estuarienne, dans le but de restaurer et maintenir des habitats typiques ou d'entretenir des lisières et écotones.

Figure 16 : Carte de la gestion pastorale sur la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine (Source : Maison de l'estuaire, 2012) [Cf. : Atlas cartographique, carte 12]

EN BREF

Le pâturage répond à des objectifs de gestion mais aussi à des contraintes liées aux milieux humides.

1.8.4. INFRASTRUCTURES BATIES

Il n'y a que très peu de bâtis sur la réserve naturelle:

- 1 hangar agricole à Cressenval
- 2 blockhaus à l'Estacade du Hode
- 1 siège d'exploitation agricole

Il est à noter que les locaux de la Maison de l'Estuaire – gestionnaire de la réserve naturelle– ne sont pas situés sur la réserve naturelle mais au Havre (environ 20km), ce qui peut compliquer certaines missions du gestionnaire et entraine des frais supplémentaires liés aux déplacements fréquents sur site.

EN BREF

La réserve n'accueille que très peu de bâtiments bien qu'elle soit entourée de nombreux aménagements industrialo-portuaires, urbains et agricoles.

1.8.5. INFRASTRUCTURES D'ACCUEIL ET SIGNALETIQUES

Tableau 6 : liste des infrastructures d'accueil

Infrastructure	Site
Maison de la réserve - salle l'Avocette	Pont de Normandie
Mare pédagogique n°1 (MRA029)	Pont de Normandie
Mare pédagogique n°2 (MRA025)	Pont de Normandie
Mare pédagogique n°3 (MRA024)	Pont de Normandie
Sentier de découverte "Des vasières à la roselière"	Pont de Normandie
Sentier de découverte "Sur la trace des chevaux"	Marais du Hode
Sentier de découverte "Le bois des écluses"	Pointe de Tancarville
Sentier de découverte "Entre bocage et estuaire"	Marais de la Risle maritime
Sentier de découverte "A fl'Eure d'eau"	Marais de la Risle maritime
Observatoires du reposoir sur dune	Reposoir sur dune

Figure 17 : Carte de localisation des infrastructures pédagogiques et pôles d'accueil sur la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine (Source : Maison de l'estuaire, 2012) [Cf : Atlas cartographique, carte 13]

EN BREF

Les infrastructures dédiées à l'accueil du public sont majoritairement concentrées autour du Pont de Normandie. On peut ajouter à la liste ce dessus, les observatoires du reposoir sur dune qui sont situées hors réserve mais qui permettent un accès au même patrimoine naturel

2. EVOLUTION DES ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES

2.1. ACTIVITES PROFESSIONNELLES

2.1.1. PECHE PROFESSIONNELLE

Ce chapitre s'appuie sur le rapport de synthèse annuelle de la Cellule de Suivi du Littoral Normand (CSLN) pour le GPMH (2010) « *Suivi des populations de crevettes et des ressources halieutiques dans l'estuaire de la Seine* ».

2.1.1.1. EN GENERAL SUR LA RESERVE NATURELLE

Le caractère estuarien de la réserve naturelle présent deux intérêts vis-à-vis de la ressource halieutique :

- D'une part la fonction de nourricerie (« nurserie ») et les potentialités trophiques qui en découlent
- D'autre part la productivité des zones de pêche.

La réserve naturelle se situe à l'intérieur de la bande des trois milles ainsi l'usage d'engins traînants (chaluts, dragues) nécessite la possession d'une dérogation administrative délivrée par les Affaires Maritimes ou d'une licence CIPE (Comité Interprofessionnel des Pêcheurs d'Estuaire) pour la pêche à la civelle dans les estuaires.

Les pêcheurs professionnels venant exercer leur activité dans l'estuaire sont basés dans un des cinq ports de la baie de Seine : Le Havre, Honfleur et Trouville à proximité immédiate de la réserve naturelle et Dives et Ouistreham plus éloignés.
Différents groupes de métiers de la pêche peuvent se réaliser dans l'estuaire de la Seine (Tableau I et Figure 1).

Tableau 7 : Métiers de pêche pouvant être présent en estuaire de Seine

Les métiers…	Activités	En estuaire de Seine…
de la pêche d'estuaire	pêche à la crevette grise, drague à bouquetin (crevette blanche), nasses à anguilles, tamis à civelle	pratiqués et souvent en combinaison, nécessite une dérogation dans la bande des trois milles
du trémail et du casier	pose de trémail (fileyeurs) ou de casier (caseyeurs)	relativement anecdotique comparativement au littoral normand
du chalut semi-pélagique	maquereau	relativement anecdotique sur la réserve
du chalut de fond à poissons	sole	interdite dans la bande des trois milles donc dans la réserve naturelle (aucune dérogation)

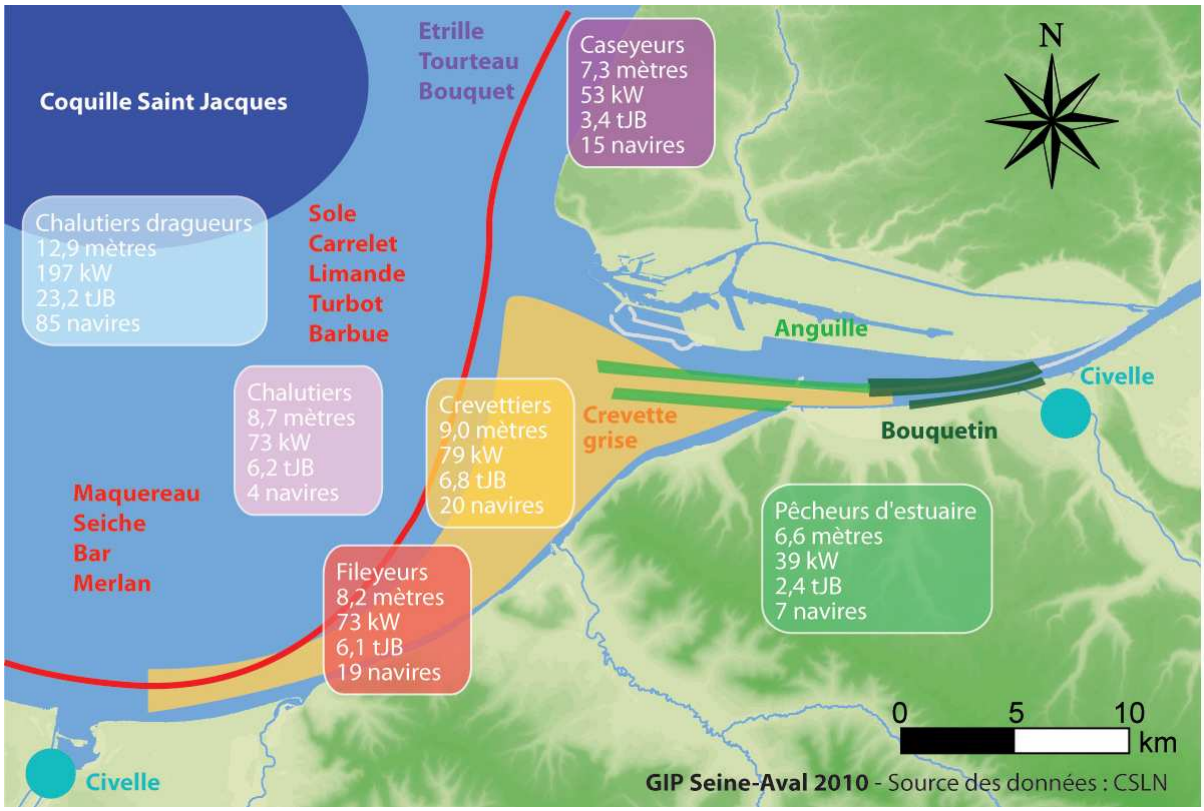


Figure 18 : Schéma de localisation des zones de pêche des principales espèces halieutiques en baie de Seine orientale, et gradation des sous-flottilles le long des gradients longitudinal et de caractéristiques des navires (GIP Seine-Aval 2010 : source CSLN)

2.1.1.2. LA CREVETTE GRISE

La baie de Seine est un site représentatif au niveau national en termes de production de pêche de crevette grise et parmi les cinq ports du site, celui de Trouville et d'Honfleur sont les principaux.

En 2010, la flottille de pêche crevettière en baie de Seine orientale était composée de 22 unités dont trois sous flottilles :

- les chalutiers de taille inférieure à 10 m (majoritaire avec 17 unités)
- les chalutiers de 10 à 16 m (5 unités)
- les canots hors-bord (aucun en 2010)

La taille de cette flottille est très variable tant saisonnièrement en fonction du déplacement des zones de pêche et des rendements de pêche, qu'annuellement en fonction de la stratégie de pêche adoptée par les navires polyvalents. Cette notion de stratégie de pêche est liée au fait que la pratique d'un métier est le plus souvent hétérogène au sein d'une même flottille. Quatre principales stratégies de pêche ont été définies, en Baie de Seine, lors de l'analyse de l'activité de la flottille crevettière en 2000 (De Roton, 2000) (Tableau II). Deux fois plus de bateaux de la baie de Seine ont fait le choix d'une stratégie alliant plusieurs métiers par rapport à l'activité crevettière seule (Source : CSLN, 2010).

Tableau 8 : Principales stratégies de pêche en baie de Seine, proportion de la pêche à la crevette grise (Source : De Roton, 2000) et répartition des bateaux de Baie de Seine (en nombre) (Source : CSLN, 2010)

Type de stratégies	Combinaison de métiers	Proportion de la pêche crevettière	Répartition des bateaux en 2010 (nombre)
Stratégie A	Crevette grise	activité exclusive	7
Stratégie B	Crevette grise / poissons	2 à 12 mois	8
Stratégie C	Crevette grise / poissons / coquille St Jacques	généralement < 4 mois	5
Stratégie D	Crevette grise / bouquetin / civelle / anguille	généralement 2 à 6 mois	2

Cet ensemble de facteurs (zone de pêche, rendement, port d'attache, stratégie de pêche) induit des calendriers spécifiques. Par exemple les flottilles réalisant les métiers d'estuaires (crevette grise, civelle, anguille et bouquetin) interviennent sur la crevette grise principalement d'août à octobre (Tableau III). Alors que les crevettiers (stratégie A) havrais et honfleurais maintiennent leur activité toute l'année sur la réserve naturelle.

Tableau 9 : Saisonnalité des métiers d'estuaires dans l'estuaire de la Seine (orange foncé : activité importante, orange clair : activité moyenne) (Source : De Roton, 2000 ; De Roton et Duhamel, 2002 ; Duhamel et al. 2003 dans CSLN, 2010)

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Bouquetin												
Civelle												
Anguille												
Crevette grise												

La fréquentation principale de l'embouchure de l'estuaire de la Seine se fait de l'été à l'automne pour la plupart des flottilles de la baie de Seine, comprenant une activité de pêche maximale de juin à novembre en zones de pêche estuarienne où la population de crevette grise y est plus abondante.

Une partie de l'étude de la CSLN (2010) basée sur la chronologie de la fréquentation des zones de pêche et de la distribution des crevettes apporte des éléments pour confirmer le rôle prépondérant de l'embouchure de l'estuaire de la Seine jusqu'en début d'automne (forte abondance induisant forte activité de pêche crevettière).

EN BREF

Au-delà de son intérêt en terme de fonctionnalités de nourriceries et de nurserie de nombreuses espèces de poissons marins, la réserve naturelle fait l'objet de pratiques de pêches professionnelles notamment la pêche à la crevette (estuaire aval et fosse Sud) et à l'anguille (de part et d'autre des digues submersibles).

2.1.2. AGRICULTURE

2.1.2.1. L'ACTIVITE AGRICOLE

23% de la surface totale de la réserve naturelle fait l'objet d'une valorisation agricole (1950 ha de SAU pour 8528 ha de réserve en 2012) et compte 125 entités d'exploitations agricoles en activités (source listing Maison de l'Estuaire, 2012). Une seule a son siège sur la réserve (marais de Cressenval), les autres étant principalement localisées dans le Pays de Caux. Traditionnellement, les exploitations de ce territoire sont orientées vers des systèmes de polyculture-élevage avec une majorité d'élevages laitiers.

Les sièges d'exploitations sont souvent éloignés du marais. Par rapport au point central de la réserve (virage de la route de l'estuaire), les trois quarts des sièges d'exploitation se situent à plus de 10 kilomètres à vol d'oiseau et un tiers est à plus de 20 kilomètres (source SIG Maison de l'Estuaire).

Distance entre l'exploitation et la réserve	0-10 km	10-15 km	15-20 km	> 20 km
Nombre exploitations concernées	30	26	28	41
% exploitations concernées	24	21	22	33

Tableau 10 : Répartition géographique entre les exploitations agricoles et la Réserve Naturelle (Source SIG Maison de l'estuaire)

Sur la réserve naturelle, les surfaces de prairies permanentes (fauche ou pâturage) sont majoritaires (87% de la SAU de la réserve). Cependant, 11% de la SAU totale soit 225 ha supportaient encore des cultures annuelles en 2012, principalement du maïs.

Le pâturage de regain après fauche est également largement pratiqué. Du fait du caractère humide du milieu, les prairies sont utilisées de façon saisonnière du mois d'avril à la mi-novembre.

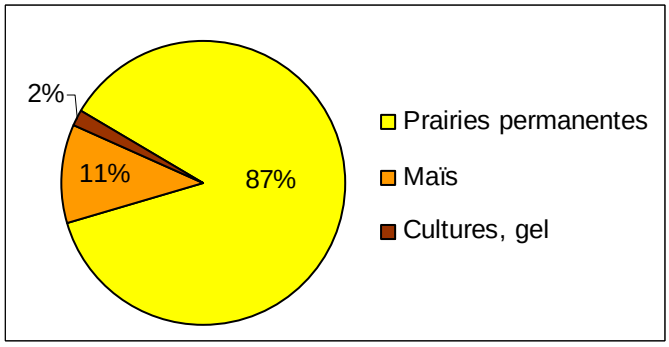


Figure 19 : Répartition des pratiques agricoles sur la SAU total de la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine (Source : Maison de l'Estuaire, 2012)

Les différents secteurs de la réserve naturelle ne connaissent pas les mêmes pratiques agricoles. Le marais du Hode, les prairies subhalophiles et le marais du Blanc Banc (rive sud) ont une activité prairiale largement dominante (97,6% de la SAU de ce groupe).

En revanche, le marais de Cressenval, même si la majorité de sa surface est en prairie (67%), rassemble la plupart des parcelles labourées de la réserve (33 % de la SAU de Cressenval).

La majorité des exploitations est orientée vers des systèmes de polyculture-élevage (lait ou viande), une seule est orientée vers la céréaliculture stricte. Il s'agit essentiellement d'élevages bovins mais un élevage ovin et un élevage équin valorisent également des parcelles de la réserve. Notons enfin qu'un seul éleveur (laitier) possède son siège d'exploitation sur le marais. Les terres exploitées sur le marais représentent en moyenne 24% de la SAU d'une exploitation. Cinq exploitants y possèdent plus du tiers de leur surface cultivée en maïs.

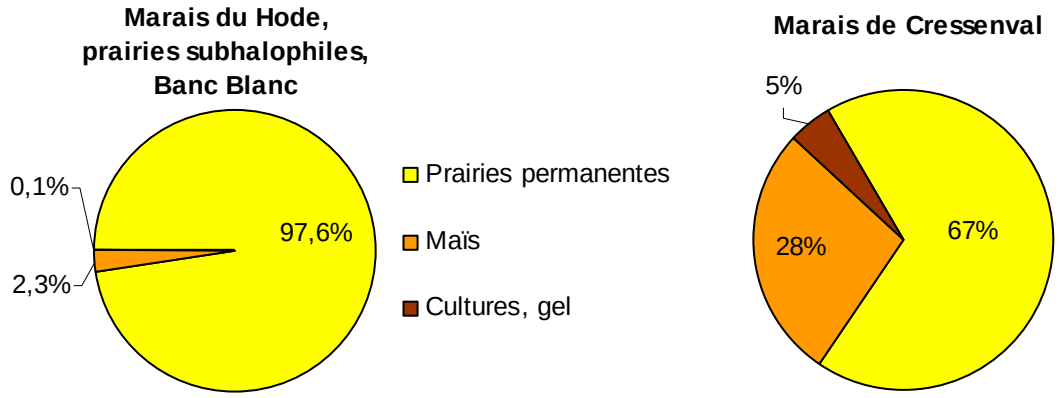


Figure 20 : Répartition des pratiques agricoles selon la SAU de chaque groupe (graphe de gauche : marais du Hode, prairies subhalophiles et marais du Blanc Banc ; graphe de droite : marais de Cressenval) (Source : Maison de l'Estuaire, 2012).

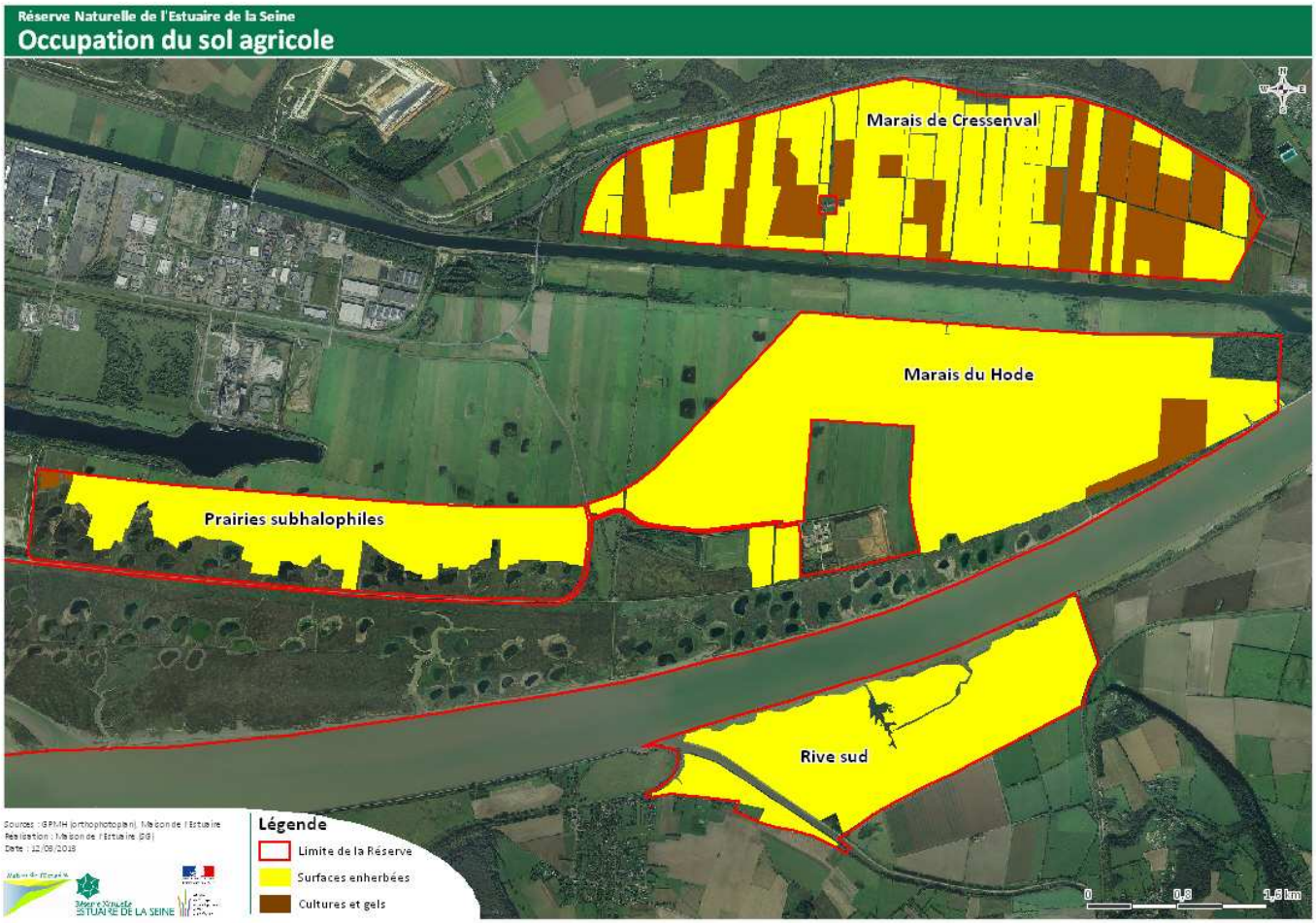


Figure 21 : occupation du sol en 2012.

La persistance des cultures annuelles sur le marais de Cressenval s'explique principalement par son intégration récente dans la réserve (2004). Le changement de pratiques agricoles sur ce secteur pour les rendre compatibles avec les objectifs de conservation et de restauration de la biodiversité reste suspendu à l'aboutissement d'un protocole d'indemnisation des exploitants.

2.1.2.2. EVOLUTION DU MODE DE GESTION AGRICOLE

La connaissance des pratiques agricoles est ancienne et issue de l'étude réalisée en 2000 par la Chambre d'Agriculture de la Seine Maritime dans le cadre de l'élaboration du premier plan de gestion de la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine. Les bilans des opérations de suivi et de gestion menées par la Maison de l'Estuaire depuis 2000 permettent de compléter les connaissances.

Il est à noter que des parcelles en jachère, mais présentant actuellement une structure prairiale, ont été considérées comme des milieux prairiaux dans le cadre de l'analyse de l'occupation du sol si ces dernières ont été broyées ou fauchées avant le 1 juillet. Sinon, ces surfaces ont été intégrées aux surfaces cultivées.

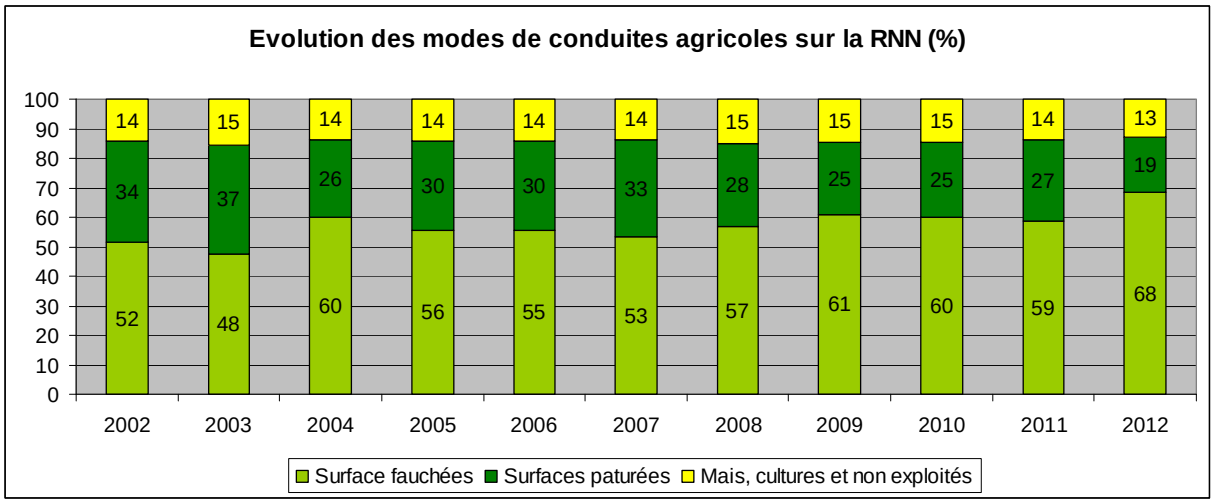


Figure 22 : Evolution des modes de conduites agricoles sur l'ensemble de la réserve naturelle depuis 2002 (Source : Maison de l'Estuaire)

.

Au cours du premier et surtout du deuxième plan de gestion, une augmentation des surfaces dédiées à la fauche aux dépens de zones pâturées a été constatée. En 10 ans, les surfaces pâturées ont diminué quasiment de moitié. Cela s'explique à la fois par les mesures financières incitatives en faveur de la fauche, l'éloignement du siège de l'exploitation et le fait que la fauche soit moins contraignante que le pâturage.

Les surfaces cultivées sur la réserve n'ont pas diminué. Elles se trouvent essentiellement sur le marais de Cressenval mais on compte également trois parcelles cultivées en maïs et situées sur la circonscription des Grands Ports Maritimes.

Une légère diminution des surfaces cultivées est observée depuis 2010 du fait de l'acquisition en cours de l'ensemble des terrains de Cressenval par le Conservatoire du Littoral. Ce dernier dispose d'un cahier des charges en lien avec le plan de gestion et impose donc une remise en

herbe des surfaces cultivées. De même, le positionnement des surfaces en jachère (gel) classées maintenant comme surfaces en herbe empêche dorénavant toute nouvelle mise en culture.

2.1.2.3. *LA FAUCHE*

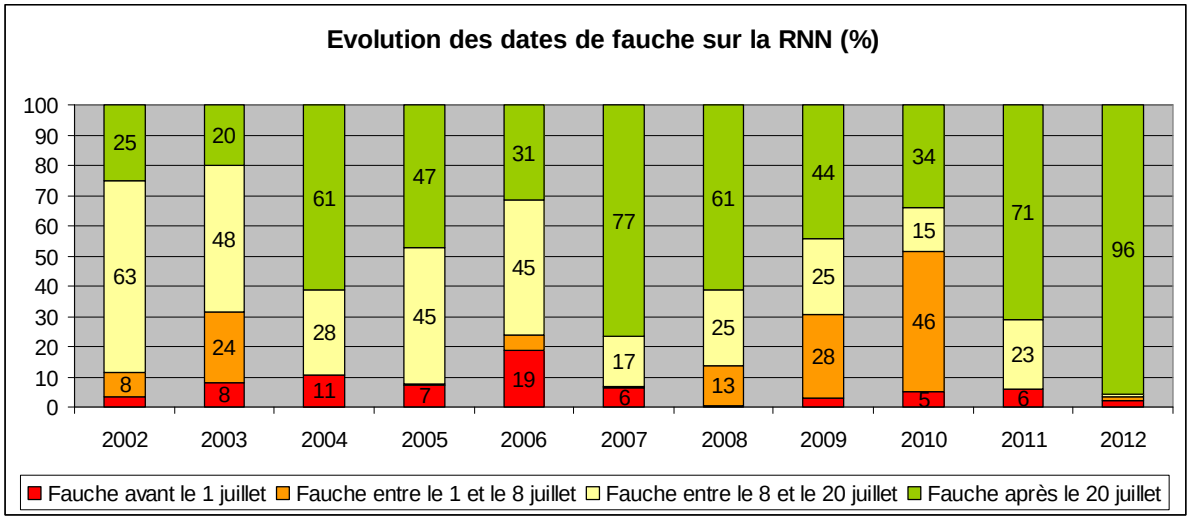


Figure 23 : Evolution des dates de fauches sur l'ensemble de la réserve depuis 2002 (Source : Maison de l'Estuaire)

.

En 2001 et 2002, des contrats de type CTE et CAD ont été proposés aux exploitants de la réserve naturelle. La majorité de ces contrats ont été signés avec une mesure fauche à partir du 8 juillet.

L'année 2004 est marquée par le classement en réserve naturelle du marais de Cressenval, ce qui influence directement les proportions de fauches avant le 1 juillet et après le 20 juillet. Fin 2007, les dispositifs financiers incitatifs de recul de date de fauche sont arrêtés (CTE, CAD, contrats volontaires...). Les fauches redeviennent plus précoces dès 2008.

A partir de 2010, les mesures agro – environnementale territorialisées sont mises en application avec pour conséquence une augmentation forte des fauches après le 20 juillet dès 2011.
Il reste, tout de même, une faible proportion de fauche avant le 1 juillet. Elles correspondent ou à un broyage de refus sur des parcelles soumises au pâturage ou à des fenaisons précoces pour enrubannage autorisées, à titre dérogatoire, à la seule exploitation siégeant sur le marais de Cressenval.

2.1.2.4. *LE PATURAGE*

Tableau 11 : Evolution des surfaces pâturées (Source : Maison de l'Estuaire)

	2002	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**
Surfaces pâturées (Ha)	666,5	725,4	513,2	588,2	595,8	644,1	547,9	479,6	495,6	536,9	364,2
Surfaces pâturées (%)	34	37	26	30	30	33	28	25	25	27	19

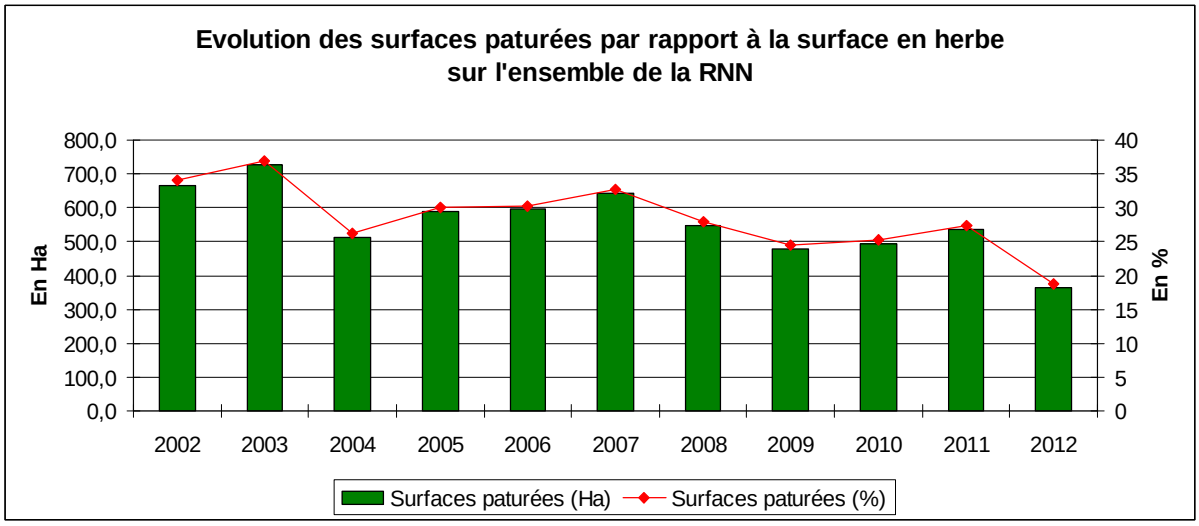


Figure 24 : Evolution des surfaces pâturées

L'année 2003 a été la plus pâturée. C'est une année très sèche.
A contrario, l'année 2004 a été la moins pâturée à la suite d'un printemps sec, d'ou un marché et une demande forte en fourrage en 2004.

L'année 2012 est aussi très faiblement pâturée. Les conditions printanières très pluvieuses associées aux dispositifs financiers incitant à la pratique de la fauche semblent expliquer cette tendance.

Les surfaces pâturées représentaient plus de 30 % du total des prairies jusqu'en 2007 sur l'ensemble de la réserve. Depuis, l'érosion des surfaces pâturées est constante, vraisemblablement sous l'influence combinée des évolutions de la Politique Agricole Commune, des fluctuations des cours de la viande et de l'éloignement des sièges d'exploitation.

Les exploitants du marais du Hode et des prairies subhalophiles sont majoritairement des exploitations de polycultures -élevage. Peu d'entres eux sont des éleveurs strictes (n=3).
Du fait de l'éloignement de la majorité des sièges d'exploitation par rapport au marais (plus de 50 % des exploitations sont situées à plus de 15 km du marais), les troupeaux sont surtout composés de bovins à l'engraissement, principalement des bœufs ou des génisses de plus de 24 mois. Seuls les éleveurs stricts pratiquent la mise-bas sur le marais.

Sur le marais de Cressenval, le pâturage est influencé par le troupeau laitier de l'exploitation présente sur site. Quelques parcelles sont aussi pâturées par des bœufs de plus de 24 mois mais surtout par de jeunes bovins de 18-24 mois à l'engraissement. La présence d'un éleveur de moutons avec un cheptel de plus de 200 têtes est aussi à mentionner car cet élevage requiert des terrains secs et une forte alimentation en eau d'abreuvement.

En rive sud, le même type de conduite de pâturage est constaté, à savoir des exploitants en polycultures possédant des troupeaux sub-adultes à l'engraissement. Quelques vêlages y sont pratiqués.

Le pâturage de regain débute par définition après la fauche. Les parcelles sont donc comptabilisées dans les surfaces fauchées et ne peuvent pas influencer le tableau ci-dessus. Il est exercé sur la quasi totalité des parcelles, mais ne concerne qu'une faible proportion d'exploitants, qui en général conduisent déjà du pâturage sur le marais.

Hormis ceux de l'exploitation sur Cressenval, les animaux sont présents sur les prairies entre mai en novembre. Les dates de départ et de fin de pâturage dépendent étroitement du ressuyage des terrains. Au mois d'avril, période où la gestion de l'eau est la plus problématique, le pourcentage maximum de surfaces pâturées oscille autour de 22 % de la surface totale de prairies.

L'estimation du chargement ne peut être fournie par les exploitants et les informations sont incomplètes à ce sujet.
Un suivi du gestionnaire sur 5 ans a révélé de réelles difficultés de lecture des résultats. La charge moyenne ne peut être calculée en raison du grand nombre de parcelles possédant des clôtures intermédiaires tantôt ouvertes tantôt fermées. La surface pâturée varie alors du simple au triple.
Le calcul du chargement instantané est lui grandement influencé par la durée de pâturage autorisé.
Les chiffres ci après sont donc issus d'une minorité de parcelles où le gestionnaire pouvait connaitre les conduites de troupeaux. Nous retiendrons néanmoins pour mémoire que la charge annuelle moyenne est comprise entre 0,92 et 2,5 UGB/ha et la charge maximum instantanée est comprise entre 1 et 6 UGB/ha (UGB : Unité de Gros Bétail). Les plus fortes charges sont observées lors du pâturage de regain entre août et novembre.

Dans une étude de l'INRA (VIVIER, DOUYER, 1984 : Les prairies de la plaine alluviale de la basse Seine : un espace agricole menacé), il est indiqué « *Alors que sur le plateau les animaux amorcent la saison de pâturage aux environs du 15 mars, elle n'interviendra qu'entre le 15 avril et le 15 mai pour le marais. Les variations interannuelles sont importantes, liées aux circonstances climatiques qui déterminent la possibilité ou non d'intervenir sur les parcelles.* ».
Ce constat vieux de 30 ans reste totalement d'actualité.

2.1.2.5. VALEUR AGRONOMIQUE DES PRAIRIES

La relative stabilité de la valeur nutritive des fourrages de l'estuaire de Seine peut être expliquée par la diversité floristique des stations et vraisemblablement par des conditions écologiques particulières qui permettent une succession dans le temps des périodes de floraison des espèces fourragères. Il semblerait que le gradient topographique joue sur la qualité des prairies. En effet, les stations situées dans les niveaux topographiques les plus bas donnent les meilleurs résultats en terme de valeur nutritive, mis à part les valeurs azotées (valeurs énergétiques les plus élevées, taux de cellulose brute les plus faibles…). Par ailleurs, il n'a pas été enregistré de différence significative (traitement statistique sur les paramètres MAT et CB) dans la valeur alimentaire des fourrages produits en 2002, 2003 et 2005.

Ces résultats tendent à montrer que le retard d'exondation des terrains n'a pas d'impact négatif d'un point de vue agronomique. Ils sont corroborés par d'autres études sur différents marais (Marais Breton, Marais Poitevin, Marais de Carentan) réalisées par le laboratoire ECOBIO de l'Université de Rennes.

Les tendances suivantes resteront donc à confirmer à l'avenir :

- Valeurs écologiques et agronomiques des prairies étroitement liées à l'inondation des terrains et à la qualité de l'eau (sel).
- Relais phénologique des espèces végétales permettant une stabilité de la qualité nutritionnelle des fourrages.
- Pas d'impact négatif d'un retard d'exondation sur la qualité des fourrages.

2.1.2.6. ACCOMPAGNEMENT DES PRATIQUES AGRICOLES

2.1.2.6.1. Conventions agricoles

Sur les terrains inclus dans les circonscriptions des Grands Ports Maritimes du Havre et de Rouen, des Autorisations d'Occupation Temporaires (AOT) sont délivrées aux agriculteurs.
Lorsque les terrains appartiennent au Conservatoire du Littoral, les exploitants agricoles signent une autorisation conventionnelle d'usage agricole

Quelque soit le propriétaire, un cahier des charges est annexé à la convention et fixe les conditions d'exploitation qui s'imposent à l'exploitant dans le cadre du plan de gestion. Ce cahier des charges porte sur les prairies et ne connait aucun équivalent pour les cultures puisque celles-ci ont vocation à disparaitre de la réserve.

2.1.2.6.2. Contrats agro-environnementaux

En 2002 sur la réserve, 59 exploitants étaient concernés par ces différentes mesures pour une surface totale de 640,13 ha. Les contrats envers des surfaces pâturées ont porté sur 96 ha, 353,74 ha de surfaces fauchées tandis que 510,94 ha ont été engagés en faveur de la maitrise des intrants. La plupart des exploitants ayant contractualisé plusieurs contrats sur la même parcelle.

Un exploitant a contractualisé la mesure 2001A seule pour 23,07 ha (dont 16,04 ha en réserve naturelle) tandis qu'un autre a contractualisé la mesure 2001C seule pour 110 hectares (dont 90 en réserve naturelle). Cinquante exploitants ont contractualisé la mesure 2001B (404,9 ha) dont 19 avec la mesure 1601A01 (107,86 ha) et 23 avec la mesure 1601A02 (212,36 ha). Parmi eux, 5 ont contractualisé la mesure 2002B seule sur 68,9 hectares.

CTE	Nombre d'exploitants	Surfaces (ha) en réserve	Surfaces (ha) totale
En totalité	59	640,13	1014,21
Utilisation tardive de la parcelle option fauche après le 1er juillet (1601A01)	22	129,81	203,7
Utilisation tardive de la parcelle option fauche après le 8 juillet (1601A02)	31	223,96	317,22
Maintien des prairies humides (pâturage) (2001A)	1	16,04	23,07
Gestion extensive des prairies humides option pas de fertilisation organique azotée (2001B)	50	404,9	662,54
Gestion extensive des prairies humides option pas de fertilisation minérale (2001C)	1	90	110
Gestion extensive des prairies humides (pâturage exclusif) (2002B)	17	96	172,39

Tableau 12 : nombre d'exploitants et surfaces (ha) concernées par les mesures agro-environnementales des Contrats Territoriaux d'Exploitation sur la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine en 2002 (source fichier Maison de l'Estuaire)

Le dispositif Contrat d'Agriculture Durable (CAD) a pris le relais depuis 2003 avec la suspension des CTE qui sont arrivé à terme en 2007. Cinq CAD ont été signés sur la réserve pour une surface de 132,91 ha, dont la totalité en mesure fertilisation (2001A, B, C), 4,31 en mesure pâturage (2002B) et 15,26 ha pour les mesures fauche (1601A).

Figure 25 : Carte des Mesures Agro-environnementales Territorialisées sur la Réserve Naturelle [Cf : Atlas cartographique, carte 14] (Source : PNRBSN, DIREN)

En 2008, en parallèle de l'approbation du 2ème plan de gestion, un projet territorial de mesures agro-environnementales a été mis en place. Ce projet se basait sur 3 axes : pâtures, prairies de fauches et zones de refuge pour l'avifaune patrimoniale. Pour chaque axe, 2 niveaux d'engagement étaient proposés aux agriculteurs, ce qui représente 6 MAE distinctes. 726 ha ont été engagés dans ce projet territorial dans la réserve naturelle.

	Chargement moyen	Fertilisation N/P/K	Pâturage interdit	Fauche interdite
HE1	1,8	40/40/40	du 01/01 au 30/04	du 01/01 au 30/04
HE2	1,8	0/0/0	du 01/01 au 30/04	du 01/01 au 30/04
PF1		40/40/40		du 01/01 au 20/07 sur 50%
PF2		0/0/0		du 01/01 au 20/07 sur 50%
ZR1	1,4	40/40/40	du 01/01 au 15/05 sur 50% du 01/01 au 15/08 sur 5 à 10%	du 01/01 au 15/05 sur 50% du 01/01 au 15/08 sur 5 à 10%
ZR2	1,4	0/0/0	du 01/01 au 15/05 sur 50% du 01/01 au 15/08 sur 5 à 10%	du 01/01 au 15/05 sur 50% du 01/01 au 15/08 sur 5 à 10%

Tableau 13 : Principaux points des cahiers des charges des MAE

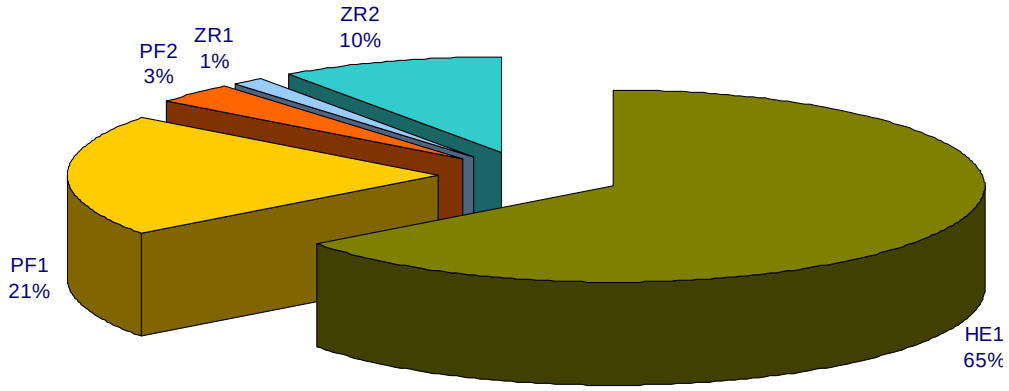


Figure 26 : Répartition des surfaces engagées dans les MAE en 2009

2.1.2.6.3. Les contrats de fauche tardive

Entre 2001 et 2007 dans le cadre de la mise en œuvre du plan de gestion de la Réserve Naturelle, la Maison de l'Estuaire proposait aux exploitants agricoles de s'engager pour l'année en cours :

- à retarder la date de fauche au 8 juillet (contrat type A)
- à retarder la date de fauche au 20 juillet (contrat type B)
- à réserver une bande refuge de 1 à 5 ha à des endroits stratégiques (site de nidification possible du râle des genêts, zone intéressante pour le développement de la mégaphorbiaie), (contrat C).

Des subventions indemnisaient les mesures contractuelles souscrites volontairement par les agriculteurs (subvention issue du fond d'adaptation des pratiques agricoles lié à Port 2000). Globalement, les surfaces concernées par les contrats volontaires ont été situées entre 30 et 40 % des surfaces fauchées jusqu'en 2007, ce qui préfigurait une certaine réussite de l'opération

En 2006 et 2007, l'engagement « A » interdisant de faucher avant le 8 juillet n'a pas été reconduit. Par ailleurs, la Maison de l'Estuaire a privilégié les zones les plus favorables à la nidification du râle des genêts. L'engagement «A» ayant été supprimé, le nombre d'exploitants s'étant engagé dans des retards de fauche a été logiquement plus faible que les années précédentes. Fin 2007, les fonds d'adaptation des pratiques agricoles ont été soldés par le maintien du cahier des charges des anciens CTE (cf. chapitre précédent).

En 2008, faute de financement, aucun contrat volontaire n'a pu être passé avec les agriculteurs.

En 2009, un fond exceptionnel de Natura 2000 a été mobilisé par la DREAL de Haute Normandie pour mettre en protection jusqu'au 15 août, 11 hectares de bande-refuges dont 7 en réserve naturelle.

En 2010 et 2011, la mise en place des mesures agro-environnementales MATER devaient permettre la protection des espèces sensibles en intégrant dans les contrats une bande refuges de 5 % de la surface contractualisée.

En 2012, grâce à un financement par le GPMH, la création de zones refuge sur les parcelles où la présence de râles a été détectée, a été proposée aux deux agriculteurs concernés. Un seul a

souhaité s'associer à cette action pour une surface de 2 ha qui n'ont ^pas été fauchés avant le 15 septembre.

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Exploitants sous contrat fauche tardive	50	53	59	59	41	52	0	9	0	0	1
Contrat A fauche après le 8 juillet (ha)	189	155	272	132	0	0	0	0	0	0	0
Contrat B fauche après le 20 juillet (ha)	160	226	229	268	289	274	0	0	0	0	0
Contrat C fauche après le 15 aout (ha)	17	33	35	53	29	56	0	7	0	0	2
Surface fauchées (ha)	1013	933	1173	1087	1092	1046	1117	1189	1172	1151	1329
Surface totale contractualisée (ha)	366	414	536	452	318	330	0	7	0	0	2*
% de contractualisation	36	44	46	42	29	32	0	1	0	0	0

Tableau 14 : Bilan des contrats volontaires passés entre 2001 et 2012 avec les exploitants agricoles (source : Maison de l'estuaire) (contrat au 15 septembre)*

EN BREF

En 10 ans, le pâturage a regressé de moitié au profit de la fauche tandis que les surfaces cultivées n'ont pas diminué.

Différentes mesures d'accompagnement du changement des pratiques agricoles ont été mises en œuvre sur la réserve avec une efficacité parfois limitée.

Alors que le décret de création de la réserve naturelle prévoit la disparition des cultures annuelles, celles-ci perdurent sur des surfaces significatives localisées presqu'exclusivement dans le marais de Cressenval.

2.1.3. RECOLTE DE ROSEAUX

La réserve naturelle compte sept exploitants de roseaux en activité en 2013. Certains exercent une activité de couvreur et valorisent leur récolte directement sur les toitures de chaumières de la région. D'autres récoltent le roseau pour le céder ensuite à des couvreurs. Ils sont réunis en deux associations : l'association des Coupeurs de Roseaux de Baie de Seine et l'association des Coupeurs de Roseaux de Normandie.

L'activité de récolte de roseau est théoriquement possible sur 465 Ha divisés en 18 lots attribués par une adjudication. 8 de ces lots se situent sur le territoire du grand Port Maritime du Havre et 10 sur celui du Grand Port Maritime de Rouen. Lors des dernières adjudications, le lot n°9 sur le territoire du GPMR et le lot n°5 sur le territoire du GPMH n'ont pas trouvé preneur. La surface de roselière effectivement ouverte à une exploitation commerciale est donc de 429 Ha.

Figure 27 : Cartographie des lots de roseaux

Dans le 2ème plan de gestion, les lots ont été délimités en tenant compte des zones d'entretien des mares de chasse (rayon de 30 m autour de la mare) et des ilots de roseau à préserver pour la nidification des oiseaux. Ainsi, lors des adjudications, les candidats avaient précisément connaissance de la surface qu'ils pourraient exploiter pour la durée du plan de
Comme prévu par le décret de création de la réserve naturelle, cette activité est soumise à un cahier des charges. Dans le 2ème plan de gestion, outre le contour précis des surfaces exploitables, celui ci précise que la récolte ne peut avoir lieu qu'entre le 15 novembre et le 15 mars afin de ne pas perturber la nidification dans la roselière. Les adjudicataires sont également tenus d'exporter l'intégralité du produit de la fauche.

EN BREF

La récolte de roseaux est pratiquée, dans la réserve naturelle, sur près de la moitié de la surface de la roselière et par 7 exploitants.

2.1.4. ACTIVITES PORTUAIRES

Tout au long du XXe siècle, l'extension et la modernisation des grands ports de commerce tels que le port du Havre sont allés de pair avec le développement de vastes zones industrielles directement ouvertes sur les installations portuaires. Dès le début du XXe siècle, les représentants de l'Etat envisagent de développer une citée industrielle du Havre à Tancarville pour assurer l'avenir du port du Havre. La zone industrielle va commencer à prendre corps avant la seconde guerre mondiale, avec l'établissement d'une usine de la Compagnie Française de Raffinage sur le canal de Tancarville. Puis c'est au début des années 60 que l'activité industrialo-portuaire prend vraiment son essor sur les terres alluvionnaires gagnées sur l'estuaire (LECOQUIERRE, 1998). A ce jour leur extension se poursuit au voisinage des terrains de la Réserve Naturelle de l'estuaire de la Seine.

2.1.4.1. GRAND PORT MARITIME DU HAVRE (GPMH)

Le Grand Port Maritime du Havre (GPMH) comme le Grand Port Maritime de Rouen (GPMR) sont à la fois des établissements publics à vocation industrielle et commerciale (EPIC) et des établissements publics administratifs de l'Etat (EPA).

Le GPHM est le premier port français en termes de trafic conteneurisé, et le deuxième pour le commerce extérieur en 2011 (source : statistiques définitives GPMH, 2011). Ses potentialités tiennent à son accès direct sur la haute mer (facilité d'accès quels que soient les niveaux et les coefficients de marée) ; ces qualités géographiques et nautiques lui permettent d'assurer des

fonctions importantes de transbordement maritime et d'allègement ou de complément de cargaison pour les grands navires. Ce port joue un rôle important de transit des produits énergétiques (produits pétroliers notamment), de vrac industriels et agroalimentaires, de marchandises diverses et de conteneurs.

	Escales (nombres)	Passagers (nombres)	Conteneurs (EVP)	Vrac liquide (t)	dont pétrole brut (t)	Vracs solides (t)	Marchandises diverses (t)	Total (t)
2001	7 373	931 188	1 523 493	46 756 612	36 353 419	4 347 352	18 046 058	69 442 047
2002	7 513	941 083	1 720 459	41 989 638	32 211 811	5 607 909	20 100 280	68 116 887
2003	7 548	753 000	1 977 000	42 890 000	35 200 000	4 900 000	21 900 000	71 800 000
2004	7 459	628 000	2 150 000	45 890 000	37 050 000	4 350 000	24 060 000	76 880 000
2005	6 965	679 000	2 110 000	46 900 000		4 800 000	23 000 000	75 200 000
2006	6 181	12 365	2 137 828	45 507 337	34 174 089	3 676 900	22 713 633	74 527 801
2007	6 633	513 966	2 656 171	45 952 307	32 806 802	4 804 449	28 070 908	79 350 023
2008	6 426	507 117	2 488 654	49 020 824	34 577 598	4 706 605	26 799 417	80 871 457
2009	6 286	493 079	2 240 714	45 580 840	31 361 848	3 876 630	24 310 032	74 399 935
2010	5 848	525 529	2 358 077	42 388 298	28 073 343	3 395 703	24 432 820	71 030 429
2011	5 885	715 279	2 215 262	41 387 685	27 459 231	3 057 516	23 116 290	68 550 348

Tableau 15 : Evaluation de l'activité du Grand Port Maritime du Havre de 2001 à 2011 (Source : Grand port Maritime du Havre)

Port 2000 désigne un grand chantier portuaire mis en route en 2001 pour agrandir la capacité d'accueil des porte-conteneurs au Havre. Le projet a été complété et inauguré le 30 mars 2006. Edifié en quatre ans, Port 2000 est le plus vaste chantier maritime mené en France, depuis la création des bassins de Fos-sur-Mer à Marseille, il y a 46 ans. Les travaux débutés fin 2001, ont nécessité le dragage de plus de 46 millions de m³ de matériaux dont la moitié a été utilisée pour la construction des digues et terre-pleins. Le premier terminal en activité - le terminal de France - comprend 1,4 km de quais et quatre postes de déchargement. Il peut recevoir les plus gros porte-conteneurs du monde. Il est exploité par la GMP (Générale de Manutention Portuaire) qui a pour client les navires de la CMA-CGM.

Le projet complet comprend 4,2 km de quai et douze postes de déchargement lesquels seront tous opérationnels après 2015. Il s'inscrit dans une politique d'aménagement du territoire. Destiné à contrer la concurrence des ports du nord de l'Europe, Port 2000 se veut être un exemple de développement durable.

Un autre projet d'aménagement est actuellement (2013) à l'étude de la part du GPMH. Le projet EMERHODE prévoit l'aménagement d'espaces pour des activités industrialo-portuaires et la liaison du Grand Canal du Havre au Canal de Tancarville par un nouveau canal fluvial.

Les objectifs de ce projet sont :

- D'améliorer les conditions de circulation pour tous les modes de transport
- D'augmenter la capacité d'accueil pour de nouvelles activités industrialo-portuaires.

Un débat public a eut lieu en 2009-10. Ce fut l'occasion pour tous de découvrir les objectifs du projet mais aussi son contenu et les différentes variantes possibles. Le débat public a permis également de recueillir les avis et inquiétudes soulevées par ce projet afin que le maître d'ouvrage puisse les intégrer dans sa réflexion.

L'aire d'étude du projet envisagé présente des enjeux importants, aussi bien environnementaux qu'économiques, sociaux ou techniques. Ces enjeux ont fait l'objet d'une évaluation poussée au cours des études préliminaires. Les enjeux environnementaux ont fait l'objet d'études innovantes :

- une étude dite d'écologie fonctionnelle, permettant de comprendre les enjeux et les interactions de la faune et de la flore présentes sur l'aire concernée ;
- une étude d'impact hydraulique qui a permis de comprendre le fonctionnement hydraulique de l'ensemble de la zone humide, au-delà des limites de la Réserve naturelle.

Suite au débat public, le GPMH a souhaité approfondir les sujets soulevés et à mis en place des études complémentaires. Permis celles-ci la Maison de l'Estuaire a été intégré dans les comités techniques des études suivantes :

1. E05 Etude relative à la décompartimentation de la plaine alluviale de la Seine
2. E06 Etude du rétablissement des circulations Nord / Sud
3. E07 Réalisation d'un prototype de contre-canal
4. E016 Etude de l'impact sur l'agriculture du projet EMERHODE.

Actuellement (2013), le projet n'est pas finalisé. Le GPMH a reporté sa décision sur ce projet à l'horizon 2014.

2.1.4.2. GRAND PORT MARITIME DE ROUEN (GPMR)

Le GPMR est le premier port céréalier d'exportation en Europe, le premier port de France pour l'agro-industrie, les produits papetiers et le groupage de marchandise diverses Nord-Sud, le deuxième port de France pour le bois et le troisième pour les produits pétroliers raffinés (source : GPMR 2011 Magazine Rouen Port).

Le GPMR est un port maritime remontant en amont de l'estuaire de Seine et est accessible par un chenal de navigation de 120 km de long. La position très interne de ce port permet de réaliser des économies « marchandes » puisque le transport maritime est moins coûteux que le transport terrestre et de limiter les effets sur l'environnement puisque un navire de 50 000 tonnes transporte autant de marchandises que 2 000 camions (source : GPMR 2012 Info).

Dans le but d'assurer la performance de ses accès maritimes, sur l'ensemble de son chenal de navigation, le Grand Port Maritime de Rouen s'appuie sur les digues de calibrage qui guident les courants et favorisent l'auto dragage du chenal, et sur des opérations de dragages d'entretien des sédiments résiduels. Depuis 2012, le GPMR a engagé des travaux de dragage (projet d'amélioration des accès maritimes) dont l'objectif à terme est de pouvoir garantir un tirant d'eau minimal pour 97% des coefficients de marée de 11,70 m à la remontée de la Seine et 11,30 m à la descente (source : GPMR 2012 Info).

Le trafic portuaire traité par le Grand Port Maritime de Rouen fluctue entre 19 et 25,4 millions de tonnes entre 2002 et 2011, avec une dominance des produits pétroliers qui sont livrés au niveau du terminal portuaire de Port-Jérôme, et des céréales qui transitent jusqu'aux terminaux portuaires de Rouen. Le projet d'amélioration des accès maritimes apporterait près de 10 millions de tonnes de trafic supplémentaire par an au GPMR (source : GPMR 2012 Info).

	Conteneurs (EVP)	Vracs liquide (t)	dont produits pétroliers (t)	Vrac solides (t)	Marchandises diverses (t)	Total (t)
2002	144 177	8 473 000	6 593 000	8 120 000	3 000 000	19 583 000
2003	126 470	9 599 000	7 637 000	9 375 000	2 877 000	21 850 000
2004	139 201	9 422 000	7 535 000	7 647 000	3 128 000	20 197 000
2005	161 382	10 478 084	8 683 196	8 035 615	3 225 224	22 008 923
2006	165 179	12 166 804	10 166 152	8 115 830	3 005 348	23 287 982
2007	158 552	11 732 517	9 487 345	7 643 023	2 848 973	22 224 513
2008	142 035	10 834 259	8 244 036	9 204 499	2 652 116	22 690 874
2009	187 500	11 584 826	8 421 305	9 785 842	1 932 161	23 302 829
2010	195 512	12 469 568	9 414 387	12 188 269	2 099 732	26 687 569
2011	212 000	12 160 646	8 940 437	11 089 118	2 146 886	25 396 650

Tableau 16 : Evolution de l'activité du Grand Port Maritime de Rouen de 2002 à 2012 (Source : GPMR Magazine Rouen Port de 2011 et 2012)

3 500 à 4 000 navires de mer font escale chaque année dans le port de Rouen; ils comprennent des navires de fort tonnage (entre 30 000 et 40 000 tonnes de port en lourd à pleine charge et jusqu'à 150 000 tonnes à charge partielle).

Face à la nécessité économique de permettre la circulation des navires jusqu'aux terminaux portuaires d'Honfleur, de Port-Jérôme et de Rouen. Les opérations de dragage visent aussi à assurer la sécurité de la navigation des navires dans le chenal estuarien. Le GPMR réalise des dragages d'entretien du chenal de navigation de Rouen, depuis la limite de salure des eaux (Aizier) jusqu'au débouché de ce chenal (l'engainement). L'arrêté inter préfectoral du 25 octobre 2010 autorise au Grand Port Maritime de Rouen les dragages d'entretien du chenal d'accès au port de ROUEN et l'immersion sur le site du Kannik pour une durée de 4 ans. Les travaux de dragage ont lieu tout au long de l'année de façon à maintenir en permanence le niveau de service pour les accès maritimes du Port.

Plus de 4,5 millions de m^3 de sédiments sont dragués par an dans le chenal de navigation à l'aval du front de salinité Les principales zones de dragage sont les secteurs dits de « l'engainement » et de « la brèche » (Voir figure ci-dessous). Les dragages d'entretien concernent également les installations portuaires situées à l'aval du front de salinité telles que les postes à quai en Seine d'Honfleur, les postes d'amarrage des appontements de Fatouville et Draves-Honfleur (AGH) ainsi que le poste à quai de Radicatel. Les volumes prélevés sont les suivants :

Tableau 17 : Quantité de sédiments dragué par secteur en m3/an. Moyenne annuelle sur la période 2004-2008 (GPMR, 2011)

Zone de l'engainement	2 620 000
Zone de la brèche	2 113 000
Autres zones du chenal	49 000
Quais	6 000

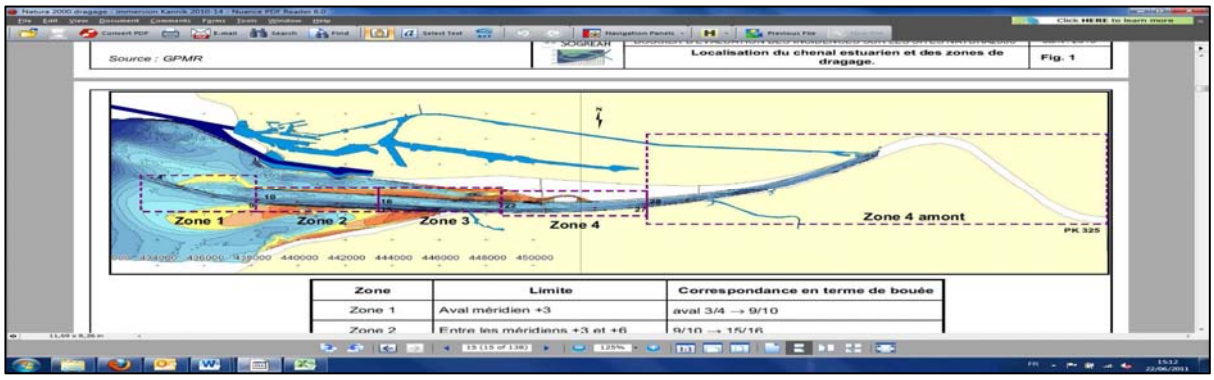


Figure 28 : Zones de dragage dans la partie estuarienne du chenal (GPMR, 2011)

Au vu du bilan effectué sur la période 2003-2008, le GPMR a estimé son volume prévisionnel de dragage pour la période 2010-2014. Cette estimation tient compte du dragage d'entretien, des dragages qui entreront dans le cadre du projet d'amélioration des accès du Port et des dragages d'entretien supplémentaires après approfondissement. Le volume total s'élèverait à 24,5 millions de m³.

Dragages prévisionnels pour la période oct-2010/oct-2014			
	Volume annuel (millions m³)	**Nombre années**	**Total (millions m³)**
dragages d'entretien	5,0	4	20
dragages d'approfondissement (2011)	3,0	1	3,0
dragages entretien supplémentaires (2012-2014)	0,5	3	1,5
Total			24,5

Tableau 18 : Volumes prévisionnels de dragage sur la période 2010-2014 (hypothèse maximale) (GPMR, 2010)

Trois sites de dépôts de sédiments de dragage sont utilisés par le Grand Port Maritime de Rouen. La zone intermédiaire et la zone temporaire amont, situées dans la zone endiguée, et le Kannik

Tableau 19 : Présentation des différentes zones d'immersion du GPMR (GPMR, 2011)

Sites de clapage	1974 - 1986	1986 - 1994	1994 - 2002	2003-07
KANNIK	3,2	2,6	3,5	4,5
ZONE INTERMEDIAIRE	0,7	0,6	0,5	0,3
ZONE TEMPORAIRE AMONT	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1

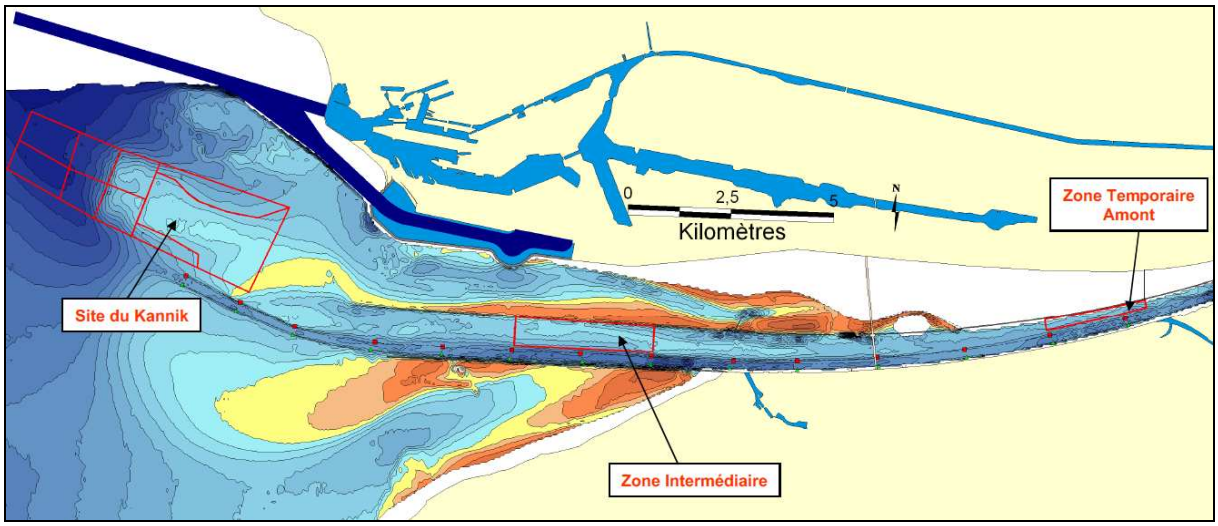


Figure 29 : Carte de localisation des zones d'immersion du Grand Port Maritime de Rouen

2.1.4.3. PORT DE HONFLEUR

Le port d'Honfleur est le troisième port de France pour le commerce du bois.
C'est un port de commerce et un port de croisière. La gestion du Port de commerce d'Honfleur a été confiée à l'Etablissement Maritime Rouen Honfleur (E.M.R.H.) qui est constitué à parts égales par la C.C.I du Pays d'Auge et le Grand Port Maritime de Rouen. Ils travaillent conjointement au développement du port et à la valorisation industrielle et portuaire des terrains mis hors d'eau.

Tableau 20 : Les différentes activités du port de Honfleur (Conseil Général du Calvados, 2011)

Activités	Gestionnaire	Nombre de bateaux	Lieux d'accostage et d'amarrage
Pêche	Conseil Général du Calvados	15	Quai de la Quarantaine et jetée du Transit Avant-port
Croisière	Conseil Général du Calvados	2 ou 3 navires, 70 escales, 130 jours d'escale par an	Quai Sud Bassin de l'Est Jetée de l'Est Avant-port
Promenade	Conseil Général du Calvados	3 navires, 3 ou 4 sorties/jour, 80 passagers par sortie	Quai des Passagers et entre le quai de la Quarantaine et la jetée du Transit Avant-port
Plaisance	Ville de Honfleur Centre Nautique Honfleurais	55 + 20 visiteurs	Vieux bassin

EN BREF

Les activités portuaires jouent un rôle socio-économique majeur à proximité de la réserve, elles ont également un impact environnemental indéniable (perte de zones humides, modification des fonctionnements hydrauliques et sédimentaires). Le gestionnaire veille donc à protéger les intérêts de la Réserve dans l'ensemble des débats publics et comités techniques de ces projets.

2.1.5. ACTIVITES INDUSTRIELLES

La zone industrialo-portuaire du Havre accueille d'importantes structures spécialisées dans la pétrochimie et la fabrication de produits chimiques. Avec l'ensemble des industries qui occupent la vallée de la Seine jusqu'à Rouen, la zone industrielle du Havre représente le second pôle pétrochimique français et rassemble près de 270 entreprises.

Deux pôles industriels encadrent la Réserve : la zone industrielle portuaire du Havre au nord ouest et la zone industrielle de Notre Dame de Gravenchon – Port Jérôme à l'est, en face du site Natura 2000 « Marais Vernier – Risle Maritime ».
Le pôle industriel du Havre compte 27 établissements industriels dont 17 sont qualifiés d'établissements potentiellement dangereux au titre de la directive SEVESO 2.

Figure 30 : *Localisation les sources des installations industrielles à risque (Source : PPRT du Havre, DREAL*)

En limite de la Réserve, au nord du Grand canal du Havre est implanté le site d'ETARES : un site de stockage de déchets ménagers et industriels banals toujours en cours d'exploitation.

Le site de Millenium Inorganics Chemicals (anciennement LYONDELL) est, quant à lui, aujourd'hui désaffecté. En effet, l'industriel après cessation de son activité sur ses sites du Havre a procédé en 2011, au démantèlement (démolition, dépollution, remédiation) de son atelier de neutralisation du Hode enclavé au cœur de la Réserve Naturelle. Reste actuellement une activité de traitement des eaux de lixiviat du terril de gypse jusqu'à atteinte d'une qualité des eaux compatible avec un rejet en Seine. Un suivi du site sera maintenu sur une période de 30 ans. Une partie du bâti a également est maintenu en place à la demande de la Maison de l'Estuaire en vue d'une éventuelle reprise dans le cadre de ses missions sur la Réserve Naturelle.

D'anciens sites de stockage de déchets divers sont également situés en plein cœur du secteur. Les Centres d'Enfouissement Technique du Hode 1 & 2 sont aujourd'hui végétalisés et entretenus par le GPMH ; les lixiviats et les émissions gazeuses qui émanent de ces sites de stockage sont régulièrement contrôlés.

Enfin, des pipelines et des gazoducs traversent le secteur de la plaine alluviale rive nord et la réserve naturelle. Ainsi, 4 pipelines traversent la réserve (Shell, Total, GRT gaz toujours en activité, Millenium désaffecté). D'autres conduites existent à proximité de la réserve notamment une nappe de 17 pipelines transitant de part et d'autre du canal de Tancarville.

EN BREF

La réserve naturelle est enclavée dans un territoire dominé (essentiellement en rive Nord) par l'activité industrielle. La présence de réseaux de pipelines dans ou à proximité immédiate de la réserve est à noter et à surveiller. D'anciennes décharges sont incluses dans le périmètre de la réserve (Gascheau, CETH1 & 2) ou sont enclavées dans la réserve sans en faire partie (Millenium) et font l'objet d'un suivi environnemental. Les risques industriels sont réels et doivent être pris en considération.

2.1.6. ACTIVITES TERTIAIRES

Les activités tertiaires correspondent pour la majorité à des entreprises de logistique et de fret. Elles assurent l'acheminement des conteneurs et des diverses marchandises produites sur la zone industrielle portuaire du Havre dans l'ensemble de l'Europe. Ce sont essentiellement des entreprises de transport routier.

Les projets d'extension des activités sur la zone industrielle portuaire sont aujourd'hui axés principalement sur le développement de la logistique du fait de l'ouverture de Port 2000. Les parcs logistiques du Hode et du marais ont ainsi été créé. Le développement des trafics attendus de Port 2000 a également amené le Grand Port Maritime du Havre (GPMH) à structurer un système industriel de massification des trafics, dont le chantier multimodal constitue l'élément central. Cette plateforme, situé au Nord du Grand Canal du Havre s'étendra à terme sur près de 60ha et comportera 400 m de quai fluvial et 8 voies de chemin de fer sous portique.

EN BREF

En lien direct avec les projets portuaires (Port 2000, EMERHODE…) le développement des activités de logistiques et de frets se développent autour de la Réserve. A terme, la voie de chemin de fer présente au sein de la Réserve et dont l'activité augmente pourrait être déplacée afin de mieux répondre au lien nécessaire entre les différents projets portuaires.

2.1.7. ACTIVITES SCIENTIFIQUES

Des équipes scientifiques qui appartiennent à des institutions publiques ou à des bureaux d'études spécialisés sont impliquées dans l'estuaire et donc sur le territoire de la réserve

naturelle. Elles s'autosaisissent ou répondent à des programmes d'études ponctuels, mis en place par les diverses structures administratives liées à l'estuaire.

Parmi ces programmes on peut citer :

- **Programme de recherche Seine-aval**

Face au manque de connaissances scientifiques relatives au fonctionnement de l'estuaire de la Seine, les préoccupations environnementales sur cet espace à fort intérêt économique mais aussi patrimonial et sa lente dégradation ont conduit à la mise en place du programme de recherche scientifique pluridisciplinaire Seine-Aval en 1995. Au développement de cette recherche finalisée, s'est ajoutée la création du Groupement d'Intérêt Public Seine-Aval (GIPSA) en 2003 qui a structuré les démarches de recherche, de transfert de la recherche afin de rendre utilisables les outils développés pour l'ensemble des partenaires du GIP Seine-Aval mais aussi au-delà, pour l'ensemble des acteurs de l'estuaire de la Seine. Neuf partenaires sont membres fondateurs du GIPSA : la région Haute-Normandie, l'Etat (DIREN), l'Agence de l'Eau Seine-Normandie (AESN), les trois départements Seine-Maritime, Eure et Calvados, le Grand Port Maritime du Havre et deux associations d'industriels (Union des Industries Chimiques et Association Syndicale de l'Industrie et du Commerce pour l'Environnement Normand). Sont venus ensuite se greffer la région Basse Normandie et le Grand Port Maritime de Rouen en 2007.
Depuis 1995, 3 programmes de recherches ont été mis en place et le programme de recherche Seine-Aval 4 est actuellement en cours. Les trois premiers sont détaillés dans le document d'objectif du site Natura 2000 Estuaire de Seine, *Tome 4 : Partie maritime : A.4.1 Le programme de recherche « Seine-Aval », P.120*.

- Seine-Aval 1 (1995-1999) : quatre thèmes pluridisciplinaires qui sont Hydrodynamique et transport sédimentaire, Microbiologie et oxygénation, Dynamique des contaminants et Edifices biologiques ;
- Seine-Aval 2 (2000-2003) : quatre thèmes transversaux pluridisciplinaires qui sont Analyse des risques chimiques et microbiens, Zones connexes, Halieutique, Eutrophisation, Dégradation de la matière organique, Rétention des nutriments ;
- Seine-Aval 3 (2004-2006) : apparition de la notion de Gestion Globale de l'Estuaire de la Seine avec la prise en compte des problématiques du domaine des Sciences Humaines et Sociales. Quatre thèmes pluridisciplinaires qui sont Morpho dynamique, Cycle des vases et contaminants associés, Halieutique et restauration des fonctionnalités biologiques, Tableau de bord et indicateurs opérationnels, Prospective environnementale, économie et sociologie.

- **Etudes et suivis menés par les Grands Ports Maritimes de Rouen et du Havre**

Elles portent sur les mouvements des sédiments et les conséquences des installations pérennes ou temporaires dans l'estuaire. On citera la mise en œuvre d'une modélisation fine des processus hydro-sédimentaires de la fosse Nord dans le cadre de la réhabilitation du chenal environnemental (mesure compensatoire P2000);

- dans le cadre de Port 2000 (mesures compensatoires et d'accompagnements) : le suivi scientifique de l'évolution de l'estuaire et le suivi des mesures environnementales, avec de nombreuses actions pluriannuelles financées par le port du Havre sous forme de conventions avec la Maison de l'Estuaire. ;
- dans le cadre du projet EMERHODE où le GPMH procède à des études techniques et environnementales visant soit à établir l'état initial soit à définir

les aménagements nécessaires pour limiter l'impact du projet ou encore à établir des mesures compensatoires et / ou d'accompagnement ;

- **Observatoire de l'avifaune de la ZPS de** l'estuaire et des marais de la basse Seine

Créé par arrêté préfectoral du 23 octobre 2003, mais sans personnalité morale ;

- I**nterventions scientifiques ponctuelles et pluriannuelles**

Dont celles du conservatoire botanique national de Bailleul sur certaines espèces floristiques protégées et dans le cadre des travaux de génie écologique liés à la réhabilitation de la plage à vocation écologique.

- Thèse **Hydromar**

cette thèse (2012-2015) est menée par le laboratoire M2C de l'université de Rouen et porte sur l'hydromorphie des sols sur le territoire de la Réserve en vu de mieux comprendre les phénomènes d'inondabilité et de permettre au gestionnaire de disposer d'outils prédictifs.

- **Etude sur l'inondabilité de la plaine alluviale**

Par acquisition satellitaire sur la Réserve en collaboration avec la GIP-Seine Aval, l'université de Rennes, le PNR des boucles de la Seine normande et la Maison de l'Estuaire.

- E**tudes sur les dragages** :

« La gestion des sédiments de dragage d'entretien » de mars 2003, commanditée par les Grands Ports Maritimes de Rouen et du Havre et présentée au comité scientifique et technique de l'estuaire de la Seine le 4 avril 2004, ainsi que les travaux en cours au Grand Port Maritime de Rouen sur la « définition d'une stratégie de gestion et de valorisation des matériaux de dragage de la Seine entre Rouen et Tancarville »

- **Etude de prospective**

Une première phase « réalisation et animation d'une démarche prospective sur l'estuaire de la Seine » en septembre 2004, commanditée par l'Agence de l'Eau Seine Normandie et la DREAL de Haute Normandie, qui a étudié, à travers quatre scénarios, les futurs possibles de l'estuaire de la Seine, et une deuxième phase, finalisée en 2007 sous maîtrise d'ouvrage de la Préfecture de Haute Normandie, destinée à détailler et à chiffrer les deux scénarios souhaitables pour la restauration des fonctionnalités environnementales de l'estuaire.

EN BREF

L'estuaire de la Seine constitue un territoire privilégié pour la recherche scientifique, la somme des connaissances produites est importante mais il manque parfois à ces travaux scientifiques, un volet opérationnel qui permettrait au gestionnaire de les valoriser pleinement. Sur le territoire de la réserve le gestionnaire s'implique dans différents programme de recherche et dans les comités techniques et de pilotage de nombreuses études. A l'échelle du prochain plan de gestion la Maison de l'Estuaire veillera à orienter les programmes de recherche pour qu'ils puissent répondre aux objectifs qui lui sont confiés.

2.2. ACTIVITES DE LOISIRS

2.2.1. CHASSE

2.2.1.1. EVOLUTION DEMOGRAPHIQUE

Le rapport de l'inspection général de l'Environnement publié en octobre 2008 (CGEDD, 2008) évoque l'évolution du nombre de chasseurs qui serait passé de 2800 en 2004 à 1800 en 2007. L'étude cynégétique menée entre 2001 et 2003 faisait état de 2488 adhérents à l'ACDPM en 2001. Dans les années 80, on dénombrait plus de 4500 adhérents. En rive sud, le nombre d'adhérents de l'ACDPME était d'environ 400 en 2004 (BLAIZE & al. 2004) et serait désormais de 300 à 350. Depuis 4-5 ans, l'ACDPM s'est vu confier les battues de destruction des populations de sanglier en dehors du périmètre de la réserve naturelle, ce qui a conforté le nombre d'adhérents à l'association. Un nombre restreint de personnes chasse également sur les terrains privés (Particuliers et GPMH) Les résultats de l'enquête menée avec les ACDPM en 2003 des rives nord et sud, montrent que l'âge des chasseurs s'étale de 16 à 74 ans, avec une moyenne de 42,9 ans. Les trois quarts des chasseurs (70,73%) ont entre 30 et 60 ans. Au niveau professionnel, les chasseurs du marais sont principalement des employés/ouvriers (45 %). Les retraités représentent 14 %.

2.2.1.2. PRELEVEMENTS

La synthèse nationale 2010-2011 des prélèvements à la chasse de nuit (FNC & ONCFS, 2012), fait état de 415 715 anatidés et rallidés prélevés (contre 319 955 en 2009-2010) sur la base d'un retour de 52% des carnets de prélèvements pourtant obligatoires dans les 27 départements ou la chasse de nuit est autorisée. Le prélèvement moyen annuel est de 69 individus par installation de chasse ayant prélevé au moins un individu dans la saison de chasse. Dans l'estuaire de Seine, l'étude cynégétique a estimée une fourchette de 12 à 16.000 canards tués par an (~67 individus par gabion), ce qui représenterai 0.7% du tableau national (toutes chasse et toutes espèces d'anatidés confondues) et près de 10% des oiseaux prélevés de nuit sur le DPM. D'après la Fédération Départementale des chasseurs de Seine-Maritime, les prélèvements seraient stables ces dernières années (Ph. Sautreuil, comm. pers.). La sarcelle d'hiver et le canard colvert restent les premières espèces prélevées avec une présence notable du canard siffleur sur le DPM.

2.2.1.3. MODES DE CHASSE

80% des chasseurs pratiquent la chasse de nuit au gabion. La chasse à la passée est pratiquée par 60% des chasseurs et la chasse à la botte par la moitié d'entre eux. Les chasseurs de l'estuaire de la Seine sont plutôt spécialistes, 63% des chasseurs déclarent ne pratiquer qu'un ou deux modes de chasse. (BLAIZE & al. 2004). De façon plus épisodique on peut citer plusieurs autres types de chasse comme l'affût au pigeon (Cressenval), la chasse au lapin (Rive sud), à la bécassine (Rive nord) et la chasse au sanglier (Rive Nord et Cressenval). Cette dernière pratique tend à augmenter ces dernières années.

2.2.1.4. *REGLEMENTATION DE LA CHASSE*

Si le décret prévoit que « *Le préfet, après avis du comité consultatif et en fonction du plan de gestion, peut réglementer l'exercice de la chasse* (Art. 9) », La chasse se pratique sur la réserve naturelle selon la réglementation nationale en vigueur.

Trois particularités sont spécifiques à la chasse au gibier d'eau :

- l'utilisation d'appelants vivants limités à certaines espèces nées et élevées en captivité, individuellement identifiés. Leur propriétaire est soumis aux mêmes obligations qu'un éleveur amateur d'oiseaux d'ornement (tenue d'un registre d'entrée et sorties, baguage, …) ;
- l'interdiction des cartouches au plomb depuis le 1 juin 2006 dans les zones humides ;
- l'obligation des chasseurs pratiquant la chasse de nuit de tenir à jour un carnet de prélèvement (arrêté du 21 janvier 2004 modifié par l'arrêté du 22 juin 2005).

Dans les départements de la Seine-Maritime et de l'Eure, l'arrêté préfectoral fixant les dates d'ouverture et de clôture de la chasse prévoit des mesures de restriction des prélèvements concernant la chasse au gabion. Ainsi, dans le cadre du plan quantitatif de gestion s'appliquant aux installations fixes homologuées pour la chasse de nuit, le prélèvement est limité à 25 canards, toutes espèces confondues (les oies et les foulques ne sont pas concernées), par installation, par tranche de 24 heures, commençant à midi et se terminant le lendemain à midi. Seuls les prélèvements de canards réalisés dans les installations fixes homologuées pour la chasse de nuit et dans un rayon de 30 mètres autour de celles-ci sont concernés par ce plan quantitatif de gestion (voir dispositions du SDGC).

Les périodes et horaires d'ouverture et de fermeture sont définis et fixés annuellement par des arrêtés ministériel et préfectoral.
Suivant les derniers arrêtés en vigueur, la chasse au gibier d'eau sur le DPM ouvre le premier samedi d'août à 6h du matin et ferme au 31 janvier pour les anatidés et limicoles, sauf pour le courlis cendré dont la fermeture est fixée au 10 février. La chasse aux autres espèces ferme le 28 février à 18h.
La chasse de jour se pratique 1 heure avant l'heure légale du lever du soleil au chef lieu du département et jusqu'à une heure après l'heure légale de coucher du soleil, au chef lieu du département. On parle ensuite de chasse de nuit qui se pratique uniquement à partir des gabions.

2.2.1.5. *CHASSE SUR LE DOMAINE PUBLIC MARITIME (DPM) ET FLUVIAL (DPF)*

La zone de chasse maritime (art. L.422-28 Code environnement) est composée :

1 – du domaine public maritime,

2 – d'une partie du domaine public fluvial, constituée par les estuaires des fleuves, en aval de la limite de salure des eaux,

3 – de la mer dans la limite des eaux territoriales.

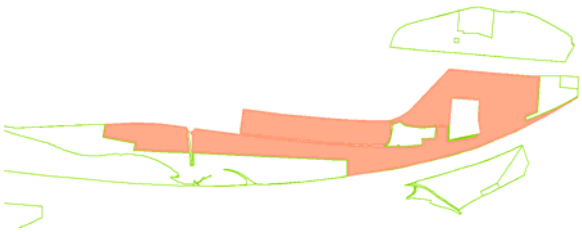
La zone de chasse maritime est donc plus étendue que le DPM proprement dit.

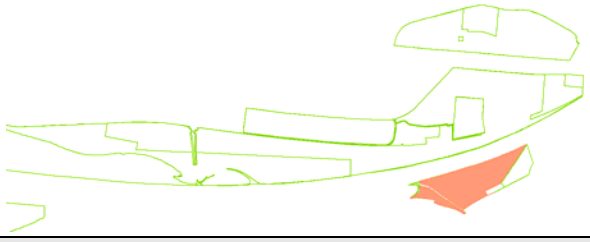
La chasse sur le DPF (décret n°75-293 du 21 avril 1975) ou le DPM (CE, art. D. 422-15) dans les circonscriptions portuaires fait l'objet de location de lots définis par les Grands Ports Maritimes suivant un cahier des charges national fixant les conditions générales de location (arrêtés des 8 avril 2005 et 12 mars 2007). Les baux de chasse sur le DPM doivent être renouvelés en 2014, ceux du DPF en 2013. Mais le domaine public situé dans les circonscriptions portuaires fait exception à ce cahier des charges. Ce ne sont donc pas des baux de 9 ans mais un régime d'Autorisation d'Occupation Temporaire dont la durée semble être à la discrétion des GPM.

La location a pour objet l'exercice de la chasse à tir, à la botte et à l'affût. Le locataire est aussi autorisé à pratiquer la chasse à poste fixe dans les gabions implantés sur l'estran dont le nombre est fixé pour chaque lot. La distance entre les postes ne peut en aucun cas être inférieure à 150 mètres. Les autorisations accordées peuvent être retirées à tout moment sans que l'Etat soit tenu de verser une quelconque indemnité.

Le locataire et ses ayants droit sont tenus de laisser pénétrer les agents chargés de la police de la chasse dans toutes les installations implantées et destinées à la chasse à l'affût en vue de constater les infractions commises en matière de chasse maritime et de protection de la faune et de la flore.

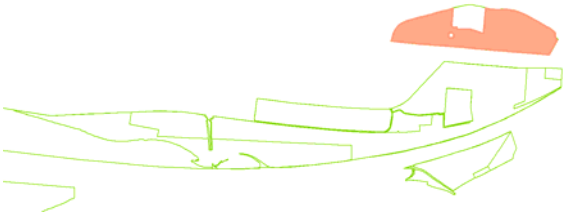
Sur la réserve naturelle, il coexiste deux associations de chasse maritime soit l'ACDPM Baie de Seine – Pays de Caux pour la rive droite et l'ACDPM de l'Eure pour la rive gauche. Toujours dans l'Eure, l'ACDPME travaille conjointement avec l'Association des Sauvaginiers et Gabionneux du Département de l'Eure (ASGDE), les gabions étant sur des terrains privés du GPMR et non sur du DPM ou DPF.

<table>
<tr><th>Dénomination</th><th>Statut</th><th colspan="2">Siège social</th></tr>
<tr><td rowspan="3">ACDPM Baie de Seine – Pays de Caux</td><td rowspan="3">articles 5 et 6 de la loi du 1er juillet 1901, créée par l'article 5 du décret 75-293 du 21 avril 1975 et déclaré à la sous-préfecture du Havre le 25 juin 1975 sous le n°184
  </td><td colspan="2">189, rue de Verdun
76600 Le Havre</td></tr>
<tr><td colspan="2">Nombre d'adhérents</td></tr>
<tr><td colspan="2">~1800 adhérents</td></tr>
<tr><th>Territoire en RN</th><th>Textes de référence</th><th>Superficie</th><th>Nb gabion</th></tr>
<tr><td>GPMR</td><td>Convention du 15 juin 1989 ayant fait l'objet de 9 avenants</td><td>~870ha</td><td>91*
*(dont 2 installations non régularisées)</td></tr>
<tr><td>GPMH</td><td>Convention de 2005 d'une durée de 3 ans puis 3 avenants
Arrêté préfectoral du 21 juin 1977 (modifié le 10 novembre 1999) réglementant l'exercice de la chasse sur les parties terrestres</td><td>~960ha</td><td>86</td></tr>
<tr><td colspan="2">TOTAL</td><td>~1830ha</td><td>177*</td></tr>
</table>

Dénomination	Statut	Siège social	
ACDPM de l'Eure & ASGDE	articles 5 et 6 de la loi du 1er juillet 1901, créée par l'article 5 du décret 75-293 du 21 avril 1975. 	2 rue Léon Talmy 27290 Pont Authou **Nombre d'adhérents** ~300 adhérents	
Territoire en RN	**Textes de référence**	**Superficie**	**Nb gabion**
GPMR DPM	Convention d'AOT du DPM rive gauche de la Seine entre Aizier et Berville-sur-Mer du 26 novembre 1997.		0
GPMR DPF	AOT individuelles		17
TOTAL		**~282ha**	**17**

2.2.1.6. CHASSE SUR LE DOMAINE PRIVE

Il demeure 13 installations fixes « privées » sur le territoire de la réserve naturelle, soit 2 en rive sud, 2 dans les marais privés de Tancarville et 9 sur le marais de Cressenval. Sur ce territoire, la chasse est organisée par le Groupement d'Intérêt Agro-Cynégético Environnemental du Marais de Cressenval (GIACE) dont la principale activité est la régulation des populations de sanglier.

Dénomination	Statut	Siège social	
GIACE Groupement d'Intérêt Agro-Cynégético Environnemental du Marais de Cressenval	articles 5 et 6 de la loi du 1er juillet 1901 	Mairie de la Cerlangue **Nombre d'adhérents** ~ ???	
Territoire en RN	**Textes de référence**	**Superficie**	**Nb gabion**
Terrains privés			6
CELRL	Conventions annuelles		3
TOTAL		**~625ha**	**9**

2.2.1.7. AMENAGEMENTS CYNEGETIQUES

207 mares de chasse sont entretenues par les chasseurs selon les prescriptions d'un cahier des charges depuis le premier plan de gestion de la réserve naturelle en 1999. Avant le classement en réserve naturelle, les travaux étaient déjà encadrés sur les territoires des Grands Ports

Maritimes par les conventions d'AOT. Ces dernières rappellent le caractère « précaire » de l'occupation, les obligations, interdictions et responsabilités des bénéficiaires. Ainsi étaient déjà interdits dans les années 1980 :

- le détournement, l'obstruction du réseau hydraulique, l'installation de buses, la destruction de digues ;
- de nuire au libre fonctionnement des clapets ;
- de détériorer les clôtures ;
- de circuler en véhicule dans les prairies
- d'agrandir les mares au-delà de 2400m²
- d'installer ou de déplacer une installation sans l'approbation du Directeur du GPM

La réserve naturelle et ses plans de gestions successifs ont apporté peu de contraintes nouvelles :

- limitation de l'entretien de la végétation dans un rayon de 30 m de la mare
- interdiction des semences exogènes
- interdiction d'utilisation des produits phytosanitaires (y compris les produits dits « biologiques »)
- encadrement de la pratique des feux des produits de coupe
- limitation des périodes des travaux et d'entretien (1er juillet-15 mars)

Les demandes de travaux sont étudiées par un groupe de travail composé du gestionnaire, des propriétaires fonciers, de la police de l'eau et de la mission estuaire de la DREAL. Les avis font ensuite l'objet d'arrêtés préfectoraux autorisant les travaux sur la réserve naturelle. Les représentants des chasseurs sont consultés dans le cadre de cette procédure.

Les travaux peuvent être classés selon 4 catégories : les travaux sur la mare (curage), sur les bordés (aplanissement, nivellement…), sur les ouvrages hydrauliques (creux, buses…) et enfin sur les gabions (changement, déplacement…).

Le renforcement récent des missions de police en partenariat avec l'ONEMA et l'ONCFS ont mis un terme à un laxisme ancien. Ainsi, le contenu des arrêtés préfectoraux a été largement amendé et permet aujourd'hui une plus grande efficacité dans le suivi des travaux et, le cas échéant, les procédures pénales. Autant que possible, des alternatives aux poursuites pénales sont proposées aux contrevenants (Remise en état, Travaux d'Intérêt Généraux) et ont démontré leur efficacité.

On constate, depuis 2009, une baisse progressive des demandes de travaux qui s'est accompagnée jusqu'en 2010 par une recrudescence relative de travaux non-conformes (jusqu'à 30%). En 2011, les premières remises en état (notamment des mares comblées partiellement suite à des agrandissements non autorisés), ont largement contribué à faire chuter le taux de travaux non-conformes en 2011 et 2012.

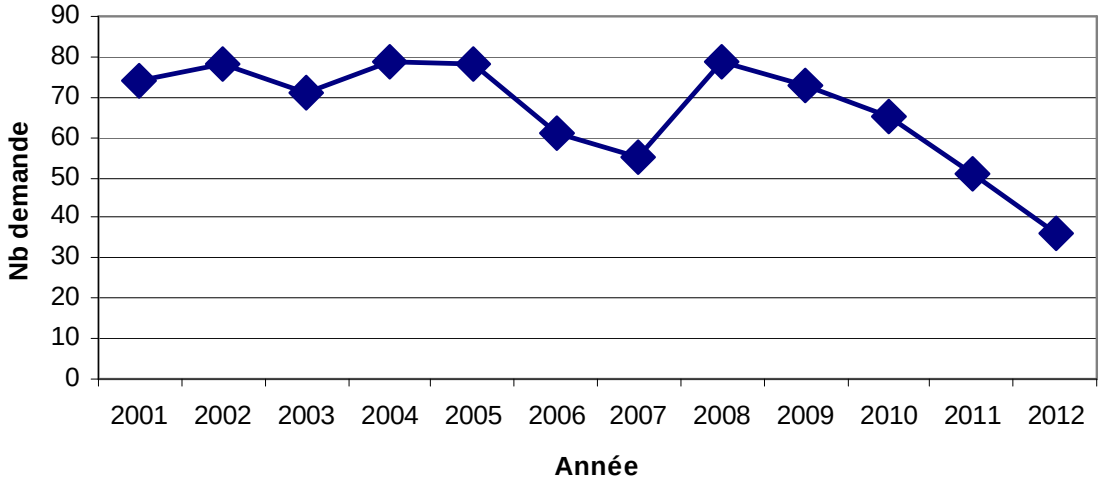


Figure 31 : Evolution du nombre de demandes de travaux

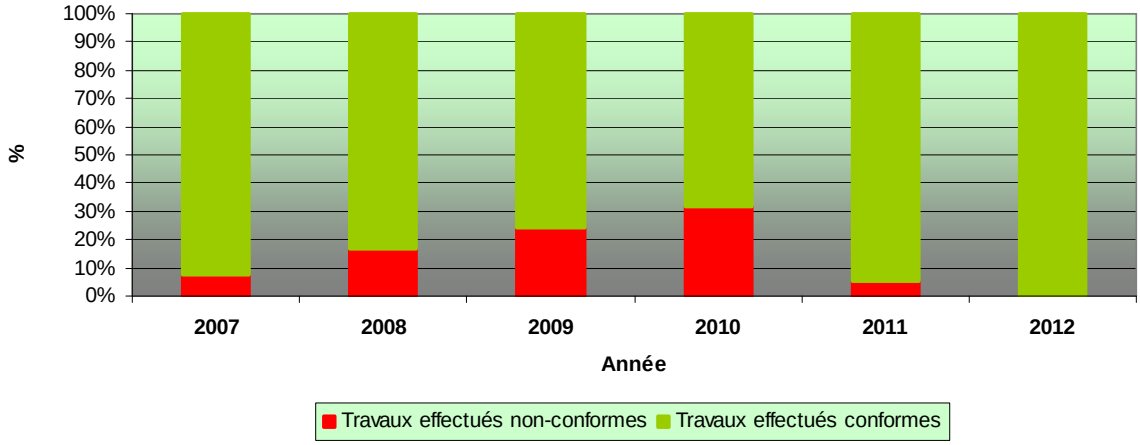
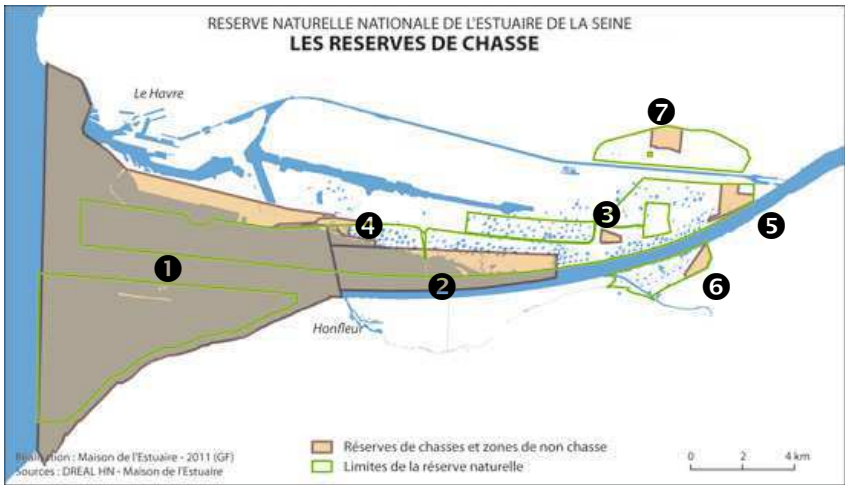


Figure 32 : Evolution du taux de conformité des travaux

2.2.1.8. RESERVES ET ZONES DE NON-CHASSE

L'aménagement de Port 2000 en pleine mer a amputé la RNCFS de Baie de Seine de près de 411 ha avant 1999 et 581ha au total en 2008 tandis que les différents courriers officiels font état de la suppression de 370ha. Ces surfaces sont toutes en dehors du périmètre de la réserve naturelle. Pour compenser cette perte, le préfet propose à la Commission Européenne, qui l'accepte, le classement de 464ha en réserve de chasse sur le territoire de la réserve naturelle. Le compte n'y est pas car ce sont finalement 350 ha qui deviennent interdits à la chasse, les chiffres annoncés ne correspondant pas à la réalité. Ces zones, désignées sur des critères administratifs (terrains du CELRL) sans prendre en compte leurs fonctionnalités, ont conduit le Conseil Scientifique de la réserve naturelle à émettre un avis négatif sur leur désignation.

On dénombre aujourd'hui 7 entités géographiques dans l'estuaire où la chasse est prohibée. Les réserves historiques sont les réserves de chasse maritime de Baie de Seine et du Banc Herbeux, devenues Réserves Nationales de Chasse et de Faune Sauvage en 1991. Elles sont situées à l'embouchure du fleuve, se prolongeant vers l'amont de la Seine, sur ce qui était à l'époque un vaste estran vaseux. L'ACDPM a également mis en réserve 26 hectares de son territoire en 1966, située au cœur de la réserve naturelle.



❶RNCFS Baie de Seine
❷RNCFS du Banc Herbeux
❸Réserve ACDPM
❹Espace préservé/ zone des 500m

Zones de non-chasse
❺Tancarville
❻Rive-sud
❼Marais de Cressenval

Figure 33 : Localisation des réserves de chasse et zones de non chasse dans l'estuaire de Seine

Sur la réserve naturelle, la chasse est interdite :

- dans les limites des réserves de chasse maritimes définies par les arrêtés interministériels du 25 juillet 1973, du 11 juillet 1974 et du 14 octobre 1976, devenues Réserves Nationales de Chasse et de Faune Sauvage (RNCFS) en 1991.
- dans les zones de non chasse définies par les arrêtés préfectoraux du 6 et 7 août 2003 et du 19 juillet 2006 (Reposoir sur Dune, zone des 500m, rive sud, marais de Cressenval et les prairies de Tancarville)
- dans la réserve de chasse volontaire de l'ACDPM par voie d'AOT
- sur les anciennes décharges de Gascheau, du CETH 1 et 2
- à moins de 300m de part et d'autre des ouvrages portuaires (digues, chemins quais, berges, terre-pleins, chaussées) ainsi que des bâtiments, usines et chantiers de travaux (Arrêté du 21 juin 1977). Toutefois dans cette limite la chasse à partir des gabions y est tolérée (GPMH).

EN BREF

On constate :

- qu'il n'y a aucune réglementation spécifique de la chasse liée au statut de réserve naturelle
- une diminution importante du nombre de chasseurs entre les années 80 et les années 2000 et une stagnation récente des effectifs.
- des prélèvements constants malgré la diminution du nombre de pratiquants, du nombre d'installations, des surfaces chassées dans l'estuaire et des périodes de chasse.
- une chasse et un territoire quasi exclusivement maritime (DPM) et une chasse traditionnelle au gabion dominante avec sa réglementation spécifique.
- une amélioration dans l'encadrement des travaux sur les mares de chasse
- des réserves et zones de non chasse disséminées sur le territoire de la réserve naturelle établies sur des critères administratifs plus qu' « écologiques »

2.2.2. PECHE RECREATIVE

Cette activité concerne aussi bien la pêche à pied que la pêche à bord d'un bateau ou à la canne depuis la rive. D'une manière générale, on peut dire que le secteur « Partie endiguée » est assez peu fréquenté en ce qui concerne la pêche récréative. Ce constat est à mettre en relation avec les forts courants présents sur zone, le trafic maritime intense et la contamination de l'estuaire.

La pêche à pied est actuellement peu pratiquée sur le secteur de la réserve en raison du classement de l'estuaire en zone insalubre (classement en D) du point de vue de sa production conchylicole (arrêté 11/2004 du 5 février 2004 interdisant la pêche de coquillages vivants entre l'Estuaire de la Seine et le Cap d'Antifer) ; la pêche à pied de loisir des coquillages filtreurs y est donc interdite.

L'arrêté 11/38 du 20 mai 2011 reprend l'arrêté 11/2004 en interdisant la pêche des coquillages vivants sur le littoral et dans les eaux maritimes comprises entre l'Estuaire de la Seine et le méridien du site nommé « La Butte du Catelier » (commune de Veulettes-sur-Mer).

De même, l'arrêté 63/2011 du 29 juillet 2011 porte sur l'interdiction de la pêche des tourteaux et étrilles dans certaines eaux maritimes littorales en vue de la consommation et de la commercialisation. Considérant que des taux de contamination en PCB supérieurs aux normes admises ont été mis en évidence, l'article 1 précise que sont interdits, en vue de la consommation humaine ou animale, la pêche, la détention, le débarquement, le transport, et la vente ou la cession des tourteaux et étrilles provenant des eaux maritimes sous souveraineté et sous juridiction française délimitées par :

- Au sud, la laisse de Haute mer et, pour les cours d'eau côtiers, la limite de salure des eaux ;
- A l'est, la longitude 0°5'est ;
- A l'ouest, la longitude 0°5' ouest

Ainsi les moulières fixées sur les digues bordant le secteur endigué ainsi que les crustacés sont interdits à l'exploitation.

GIP Seine-Aval 2010
Source des données : http://www.affaires-maritimes.basse-normandie.equipement.gouv.fr et http://haute-normandie.sante.gouv.fr

Figure 34 : Localisation des zones de pêches de loisir de coquillages autorisés (en vert) et interdites pour raison sanitaire (en rouge). (Source fascicule benthos GIPSA 2010)

La zone intertidale de la fosse sud (estran sableux entre Pennedepie et Trouville-sur-mer) fait l'objet d'une pêche de loisir à la crevette grise. Le platier rocheux est prospecté occasionnellement au moyen de petits haveneaux permettant de capturer le bouquet (ou crevette rose).

La pêche à la canne est pratiquée depuis la digue du Ratier, du printemps jusqu'à l'automne. Elle cible notamment le bar. Un autre site de pêche à la canne est observé en limite est du secteur sur la rive sud de la Seine, au niveau de Berville-sur-mer ; les espèces ciblées sont la truite et l'anguille. Cette activité pratiquée hors du domaine fluvial strict n'est pas réglementée par des systèmes de licence, mais les adhérents à des associations locales peuvent adopter un code de bonne conduite (respect des tailles réglementaires, autolimitation des captures…) et réaliser des stages dans des écoles de pêche (information et sensibilisation sur le monde de la pêche).

La pêche à la canne ciblant l'anguille doit être distinguée des précédentes activités de pêche récréative, en raison de sa forte intensité. Ce sont généralement des pêcheurs « amateurs » belges qui descendent pour plusieurs jours dans l'estuaire de Seine pour cibler l'anguille à bord d'une petite embarcation à proximité des digues. Plusieurs cannes sont employées pour un seul pêcheur, et cela représenterait une production non négligeable d'anguille qui serait exportée en Belgique. Par manque d'informations, aucun chiffre ne peut être avancé sur cette pratique. Il est à noter que pour l'anguille, l'arrêté préfectoral (Calvados, Eure, Seine Maritime) du 23 janvier 2008 interdit la pêche des anguilles en vue de la commercialisation et de la consommation.

La pêche en bateau est pratiquée par les plaisanciers. Elle concerne potentiellement l'ensemble de la Réserve à l'aval du pont de Normandie (Fosse Nord et Sud). Le décret n°97-1329 de décembre 1997 portant sur la création de la réserve naturelle précise dans son article 21 que *« seuls sont autorisés les navires affectés aux services public, les navires professionnels de pêche ou ceux affectés à des travaux scientifiques, ainsi que les embarcations de plaisance empruntant le canal de retournement reliant la Risle à Honfleur ».*

La pratique de la pêche de loisir en bateau sur le territoire de la réserve est réglementairement interdite mais pas respectée du fait d'un manque de communication sur le sujet (informations des plaisanciers, manque de balisage). Le dérangement occasionné par cette pratique est particulièrement important à pleine mer sur l'ilot du ratier (reposoir de pleine mer).

EN BREF

Les activités de pêches récréatives se cantonnent pour l'essentiel en rive Sud du territoire de la Réserve. Depuis, peu cette pratique s'intensifie en rive nord le long de la digue de port 2000. La pèche à la ligne représente la plus grosse activité, la pêche à pied étant contrainte aux interdictions réglementaires.

2.2.3. TOURISME ET ACTIVITES SPORTIVES

Le développement des zones touristiques sur le littoral normand a connu un essor dès le début du XIXe siècle, en raison notamment de nombreux facteurs favorables : proximité du bassin parisien, réseaux de communication performants, présence d'un patrimoine naturel, historique et architectural et aussi la renommée du territoire concernant la qualité particulière de sa lumière et de ses paysages qui ont inspiré de grands peintres et le mouvement des Impressionnistes. Ainsi il est possible de citer comme éléments d'intérêt le pays d'Auge, les sites liés à la bataille de Normandie, le fleuve et ses abords immédiats, le Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normande, les stations balnéaires de Deauville, Trouville, Honfleur… mais aussi les villes du Havre, d'Etretat ou de Fécamp.

L'estuaire de la Seine et ses alentours ont, d'une part, une attractivité classique liée à la proximité du littoral et aux activités récréatives qui y sont associées comme les activités de plaisance (motonautisme, voile, sports nautiques), de pêche récréative, de plongée, d'activités balnéaires (baignade, cerf-volant, détente, jeux)... Et d'autre part, une attractivité plutôt liée à la renommée de dimension internationale de certaines villes telles qu'Honfleur, Deauville ou Etretat mais aussi Le Havre, en tant que premier port français pour le commerce extérieur et le trafic de conteneurs, et dont le centre ville est inscrit depuis 2005 sur la liste du Patrimoine Mondiale de l'Humanité par l'UNESCO.

Enfin la proximité avec la région parisienne et les grandes agglomérations urbaines au niveau régional (Caen, Rouen, Le Havre…) confèrent au site une fréquentation continue, même si l'afflux touristique devient maximal en période estivale.

En 2010, près de 11,8 millions nuitées (70% français, 30% étrangers) en Normandie (Haute et Basse), dont 86% dans les départements littoraux (*source : INSEE – DGCIS, Normandie pour la vie, 2011*).

2.2.3.1. LA PLAISANCE

La plaisance comprend à la fois l'activité de voile sportive (dériveurs, catamarans, habitables, planche à voile) et l'activité de croisière (habitables, semi-rigides et coques plastiques motorisés).

Trois ports de plaisance sont répertoriés à proximité immédiate du périmètre de la Réserve Naturelle : Le Havre (1050 places), Honfleur (92 places) et Deauville (10 060 places) (*source : Comités départementaux du tourisme du Calvados, de la Manche et de la Seine-Maritime, 2010*).

La partie Sud du site constitue le secteur de navigation privilégié pour un grand nombre de plaisanciers, Honfleur et Trouville-sur-mer représentant 2 pôles d'attraction majeurs, ainsi que la côte de Grâce.

Certains sports nautiques tendent également à se développer : ski nautique, surf, body board, scooter des mers, kayak de mer. La pratique du scooter des mers connaît notamment un essor récent, mais important. Ses adeptes mettant à l'eau leurs engins au niveau de la cale du port de plaisance du Havre.

En amont du port d'Honfleur, la commune de Berville sur Mer et la communauté de communes du canton de Beuzeville ont débuté une réflexion sur la création d'un port de plaisance. Il s'agit d'un projet de bassin nautique en eau de 10 000 m² qui pourrait accueillir 80 bateaux de plaisance. Une aire de revégétalisation de 5000 m² ainsi qu'une capitainerie sont prévues dans le projet qui représente un investissement d'environ 2 millions d'euros. Le projet prévoit l'emplacement du port sur une ancienne darse remblayée par le GPMR dans les années 1950, aujourd'hui intégrée au site Natura 2000 Marais Vernier et basse vallée de la Risle.

2.2.3.2. LA PLONGEE

La Réserve Naturelle offre peu de potentialités pour l'activité de plongée en mer du fait des caractéristiques inhérentes à l'habitat « estuaire » : turbidité et courants forts. Néanmoins l'association de plongée de Trouville-sur-mer organise quelques sorties en mer sur le site, au niveau d'épaves et sur le banc du Ratier, dans des conditions particulières de marée afin de minimiser la turbidité et les courants.

2.2.3.3. LES ACTIVITES BALNEAIRES

Ces activités (détente, jeux) se développent sur les plages, principalement au sud du périmètre de la Réserve Naturelle ; ce sont toutes les surfaces intertidales, et en particulier celles jouxtant les zones urbanisées (Honfleur, Pennedepie, Villerville, Hennequeville et Trouville-sur-mer) et toutes les zones desservies par un accès direct. Ces activités sont extrêmement diversifiées : baignade, pratique du cerf-volant, quad, ballades à cheval, jeux de balles…

2.2.3.4. LES ACTIVITES DE PLEINE NATURE

Un public amateur d'activités de pleine nature fréquente également la réserve naturelle :

- naturalistes venus observer les oiseaux depuis le remblai du pont de Normandie, les observatoires du reposoir sur dune ou les voies de circulation du marais du Hode (route des écluses, allée des peupliers, chemin de halage) ;
- randonneurs à pied, en vélo ou à cheval ;
- sportifs (jogging, cyclisme) ;
- photographes amateurs et professionnels.

Ces informations sont issues des observations réalisées dans le cadre des missions de surveillance et de suivi scientifique de la réserve et de l'animation de la Maison de la réserve. Néanmoins, aucune étude spécifique n'a été menée pour évaluer qualitativement et quantitativement la fréquentation liée à ces activités.

EN BREF

Le tourisme et les activités sportives se concentrent majoritairement sur la rive Sud de l'estuaire de la Seine du fait de son accessibilité et de son attrait touristique (Honfleur, Trouville sur mer, Côte de Grâce ….), ainsi qu'au niveau du pont de Normandie. Certains sports nautiques motorisés provoquent des dérangements non négligeables autour de l'îlot du Ratier.

2.3. ACTIVITES ILLICITES SUR LA RESERVE NATURELLE

2.3.1. INFRACTIONS CONSTATEES

Seuls les cas les plus graves et surtout les infractions les mieux encadrées par les textes du décret ont fait l'objet d'un procès verbal de constatation.

La tendance à la diminution de la diversité des infractions enregistrées à la fin du précédent plan de gestion s'est poursuivie au cours des deux dernières années. Le camping sous tente, les raves party et autres activités de loisirs telles que le parapente ont disparu ou tout du moins n'ont pas été relevés. Le survol de la réserve à basse altitude est de plus en plus anecdotique.

De même les activités portant un préjudice direct aux espèces présentes comme la collecte de plantes (salicorne) d'insectes (collections) ou de crevettes (destinées à la vente ou à la pêche au bar) tendent à se raréfier. Cependant plusieurs prélèvements d'orchidées ont été signalés aux abors de la réserve.

La réglementation concernant la circulation sur la route de l'estuaire semble de mieux en mieux respectée. Une des conséquences indirectes de cette fermeture est la quasi disparition de l'apport de déchets et gravats par cet axe.

L'abandon d'animaux domestiques tels que chiens ou cochons vietnamiens semble de plus en plus rare

Tableau 21 : Liste des pratiques contrevenantes au décret de création de la réserve rencontrées au cours des précédents plans de gestion

Description
Introduction ou abandon d'animaux domestiques (chiens, chats, lapins, bouc, cochons vietnamiens, canards de réforme …)
Destruction volontaire de nids (cigogne)
Tir d'espèces protégées
Braconnage à la civelle et à l'anguille
Capture d'insectes
Non respect des dates de chasse, braconnage en réserve de chasse
Pêche non professionnelle à la crevette, à l'épinoche, à la grenouille
Pêche non professionnelle à la ligne, aux filets remailles
Ensemencement de prairies et de pourtour de mares
Non respect des dates de fauche
Coupe de la végétation hors secteur d'attribution (hors lot, plus de 30 m autour des mares)
Cueillette de plantes (salicornes, mures, bulbes d'orchidées…), cueillette de champignons
Retournement des prairies
Emploi de produits phytosanitaires (lutte contre les chardons, les orties, les ronciers…)
Pulvérisation d'engrais, épandage
Vidange de citernes (poudre, liquide), nettoyage des toupies à béton, des goudronneuses, restes de peintures, vidange de moteur, vidange de batteries. Brûlage des gaines des câbles électriques, transformateurs et appareils électriques pour récupération des métaux.
Dépôts de déchets (végétaux (tonte, taille), animaux morts, gravats (cloisons de plâtre, carrelage, briques, tuiles…), ordures ménagères, pots de peinture, matelas, électroménager, carcasse de voiture, pièces détachées…)
Musique : Rave Party Feux utilisés comme moyen de débroussaillage, acte de vandalisme, feux non maîtrisés
Création, modification, comblement de mare, création, comblement, modification de creux, comblement de baissières, comblement de filandres
Création de chemins carrossables ou piétonniers aménagés avec de la ferraille, du bois, des gravats, … création d'aires de stationnement, création d'abris pour les voitures
Manipulation d'ouvrages hydrauliques, dégradations, neutralisation d'ouvrages hydrauliques
Travaux réalisés sans autorisation préalable par entreprise
Activités de loisirs et sportives : golf, cerf-volant, tir à l'arc, kite-surf, parapente, jet ski, quad, motocross
Chien non tenu en laisse hors acte de chasse. Entraînement de chiens d'arrêt hors période de chasse
Circulation de véhicules à moteur
Navigation de plaisance, pêche en mer non professionnelle
Survol de la RN à moins de 300 m (hélicoptères, avions de tourisme, ULM)
Camping sous tente

Les infractions au décret de création de la réserve naturelle tendent à diminuer pour celles qui concernent le dérangement lié à l'exercice d'activité tel que le parapente, le camping, les activités de plage et la fréquentation du reposoir. Cette diminution est imputable à la pose de clôtures pour le bétail, à la diminution des points d'accès lié à l'emprise de Port 2000, à l'information faite et aux procès verbaux rédigés par les gardes. Il en est de même pour la pêche à l'anguille et le brûlage du cuivre, deux activités impliquant systématiquement la circulation de véhicules à moteur interdite sur la réserve naturelle. Le nombre de feux de grande ampleur est également en diminution ces deux dernières années.

Cependant les tendances globales restent stables. La majorité des infractions recensées portent sur la circulation des véhicules, les dépôts de gravats et les travaux réalisés sans autorisation. Le classement de la presque totalité des procès verbaux rédigés lors du précédent plan de gestion concernant les travaux réalisés sans autorisation (agrandissement des mares de chasse, créations de chemins carrossables par l'apport de gravats voir de macadam) n'a pas permis d'obtenir la remise en état des terrains.

A l'heure actuelle, une part importante des infractions constatées et relatives au décret de création de la réserve naturelle, mise à part la circulation d'engins nautiques à moteur, est liée aux activités agricoles et cynégétiques. Le non respect des dates de chasse est toujours d'actualité bien que les arrêtés pris concernant l'interdiction de fréquentation de la réserve la nuit durant le mois qui suit la fermeture de la chasse semblent relativement dissuasif. Concernant l'activité agricole c'est le non respect des dates de fauche qui reste la première des infractions constatées. La manipulation voire la dégradation des ouvrages hydrauliques reste un des problèmes majeurs auquel le 2ème plan de gestion n'a pas permis de remédier.

EN BREF

Si les infractions peuvent être de nature très diverse, les constatations portent le plus souvent sur des pratiques liées aux activités encadrées par des cahiers des charges dans le plan de gestion de la réserve.

2.3.2. ACTIVITE DES SERVICES DE POLICE DE LA NATURE

2.3.2.1. OPERATIONS MENEES PAR L'ONCFS DE 2009 A 2013

Les infractions les plus couramment relevées par les agents de l'ONCFS sur le territoire de la réserve naturelle sont

- Utilisation de munitions interdites pour la chasse (plomb en zone humide) (contravention de 4ème classe)
- Utilisation d'appelant interdit pour la chasse du gibier d'eau (sarcelles du Chili) (contravention de 4ème classe)

Concernant la saison 2012-2013, la baisse du nombre d'infractions relevées par l'ONCFS est moins liée à un meilleur respect de la réglementation par les chasseurs, qu'à une concentration des missions sur les infractions plus « graves » que les infractions mentionnées ci-dessus (telle que la chasse en réserve).

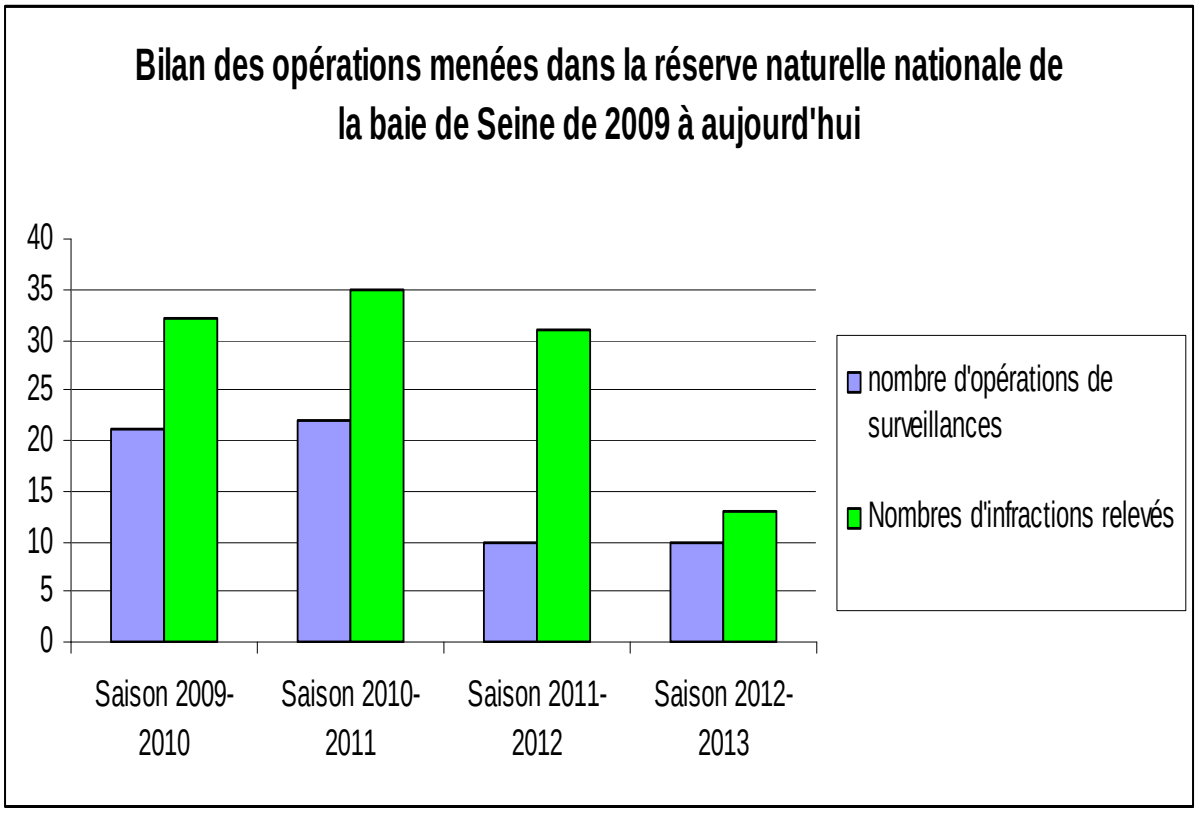


Figure 35 : Bilan des opérations de l'ONCFS sur la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine (source : Délégation régionale de l'ONCFS)

2.3.2.2. OPERATIONS MENEES PAR L'ONEMA DE 2010 A 2012

Conformément à la convention d'appui, l'ONEMA s'est investi sur la réserve naturelle. Cela s'est traduit par les opérations suivantes

Année 2010

- Production de la première version du processus qualité « contrôler les usages dans la réserve naturelle ». Processus validé en 2011 par les différents opérateurs de la réserve naturelle.
- Présentation avec la DREAL de la stratégie de contrôle infractions « milieux » et des enjeux du contrôle à Monsieur François PUCHEUS procureur adjoint du Havre.
- 6 états des lieux « mares de gabions » avant travaux
- 7 états des lieux après travaux
- 2 PV Délit d'infraction pour modification de la réserve
- 22 h/j consacrés au contrôle

Année 2011

- Recadrage de l'arrêté d'autorisation de travaux DREAL /Maison de l'Estuaire/ ONEMA
- 10 contrôles
- 1 contrôle ciblé interservices
- 7 PV d'infraction terrain
- 3 remises en état sur instruction du parquet du Havre.
- 55.5h/j

Année 2012

- 8 contrôles terrain
- 1 contrôle interservices
- 1PV d'infraction
- 6 suites pénales gérées en alternatives aux poursuites dans un premier temps.
- 24 h/j consacrés au contrôle

Les procédures liées à des atteintes au milieu sont transmises à l'ONEMA par le Parquet pour que celui-ci mette en œuvre des alternatives aux poursuites. Parmi ces alternatives la remise en état est privilégiée mais n'est pas toujours possible et judicieuse. Cette démarche a concerné 14 procédures :

- 4 remises en état exécutées et conformes
- 4 renvois devant le tribunal en cours d'instruction
- 3 prescriptions de TIG
- 6 affaires en cours

3. ENVIRONNEMENT ET PATRIMOINE NATUREL

3.1. DONNEES ENVIRONNEMENTALES

3.1.1. CLIMAT

Le climat auquel est soumise la réserve est un climat océanique tempéré. Il se caractérise par un total annuel des précipitations assez fort et par une faible amplitude thermique.

Les données issues de Météo-France (station Rouen-Boos) indiquent une température moyenne annuelle, selon les normales 1981-2010, de 6.6°c pour les températures minimales et de 14.4°c pour les températures maximales. Le cumul moyen des précipitations est de 851.7 mm/an (770 mm pour la station de Tancarville aujourd'hui désaffectée).

Température minimale			
2012	Moyenne annuelle	6,7℃	
	Valeur quotidienne la plus basse	-12,1℃	févr-12
	Valeur quotidienne la plus élevée	17,7℃	juin-12
2011	Moyenne annuelle	7,5℃	
	Valeur quotidienne la plus basse	-5,2℃	janv-11
	Valeur quotidienne la plus élevée	19,1℃	juin-11
2011	Moyenne annuelle	15,9℃	
	Valeur quotidienne la plus basse	-2,9℃	janv-11
	Valeur quotidienne la plus élevée	34,2℃	juin-11
2009	Moyenne annuelle	6,6℃	
	Valeur quotidienne la plus basse	-10,9℃	janv-09
	Valeur quotidienne la plus élevée	18,0℃	août-09
Normales 1981-2010	Moyenne annuelle	6,6℃	
Records annuels	Moyenne annuelle la plus basse	5,3℃	1985
	Moyenne annuelle la plus élevée	7,5℃	2011
	Valeur quotidienne la plus basse	-17,1℃	17-janv-85
	Valeur quotidienne la plus élevée	21,8℃	11-août-03
Température maximale			
2012	Moyenne annuelle	14,7℃	
	Valeur quotidienne la plus basse	-4,7℃	févr-12
	Valeur quotidienne la plus élevée	33,1℃	août-12
2010	Moyenne annuelle	14,0℃	
	Valeur quotidienne la plus basse	-2,8℃	janv-10
	Valeur quotidienne la plus élevée	33,2℃	juil-10
2010	Moyenne annuelle	5,6℃	
	Valeur quotidienne la plus basse	-10,0℃	janv-10
	Valeur quotidienne la plus élevée	18,4℃	août-10
2009	Moyenne annuelle	15,1℃	
	Valeur quotidienne la plus basse	-3,8℃	janv-09
	Valeur quotidienne la plus élevée	35,0℃	août-09
Normales 1981-2010	Moyenne annuelle	14,4℃	
Records annuels	Moyenne annuelle la plus basse	12,5℃	1987
	Moyenne annuelle la plus élevée	15,9℃	2011
	Valeur quotidienne la plus basse	-9,2℃	01-janv-97
	Valeur quotidienne la plus élevée	38,1℃	11-août-03

Hauteur de précipitations			
2012	Cumul annuel	949,8 mm	juin-12
	Hauteur quotidienne la plus élevée	37,9 mm	
2011	Cumul annuel	853,3 mm	juin-11
	Hauteur quotidienne la plus élevée	32,0 mm	
2010	Cumul annuel	831,2 mm	nov-10
	Hauteur quotidienne la plus élevée	43,1 mm	
2009	Cumul annuel	792,0 mm	juin-09
	Hauteur quotidienne la plus élevée	38,2 mm	
Normales 1981-2010	Cumul annuel moyen	851,7 mm	
Records annuels	Cumul annuel le plus bas	480,4 mm	1976
	Cumul annuel le plus élevé	1065,0 mm	2000
	Hauteur quotidienne la plus élevée	81,3 mm	10-août-83
Nombre de jours avec précipitations			
2012	Total annuel	155 j	
2011	Total annuel	124 j	
2010	Total annuel	113 j	
2009	Total annuel	125 j	
Normales 1981-2010	Total annuel moyen	134 j	
Records annuels	Total annuel le plus faible Total annuel le plus élevé	94 j	1971
		167 j	1981

Tableau 22 : Données climatologiques de la station Rouen-Boos (Données Météo-France)

Ces données représentent une tendance régionale. Mais localement, on constate des différences entre la plaine alluviale où se situent la réserve naturelle et le plateau qui la surplombe.

Les précipitations jouent un rôle important dans les inondations hivernales (stockage des précipitations sur le terrain, inondation de nappe notamment sous l'influence de la mare plate). En périodes printanière et estivale, ces précipitations peuvent jouer sur le ressuyage progressif du marais (+/- lent) et le maintien en eau du réseau hydraulique (recharges) mais sont bien souvent d'influence moindre que les facteurs astronomiques (marées).

On ne compte qu'une quarantaine de jours de gel par an. Il est exceptionnel que les plans d'eau présents dans l'estuaire soient pris entièrement dans la glace, ce qui offre des conditions d'accueil très favorables aux oiseaux hivernants.

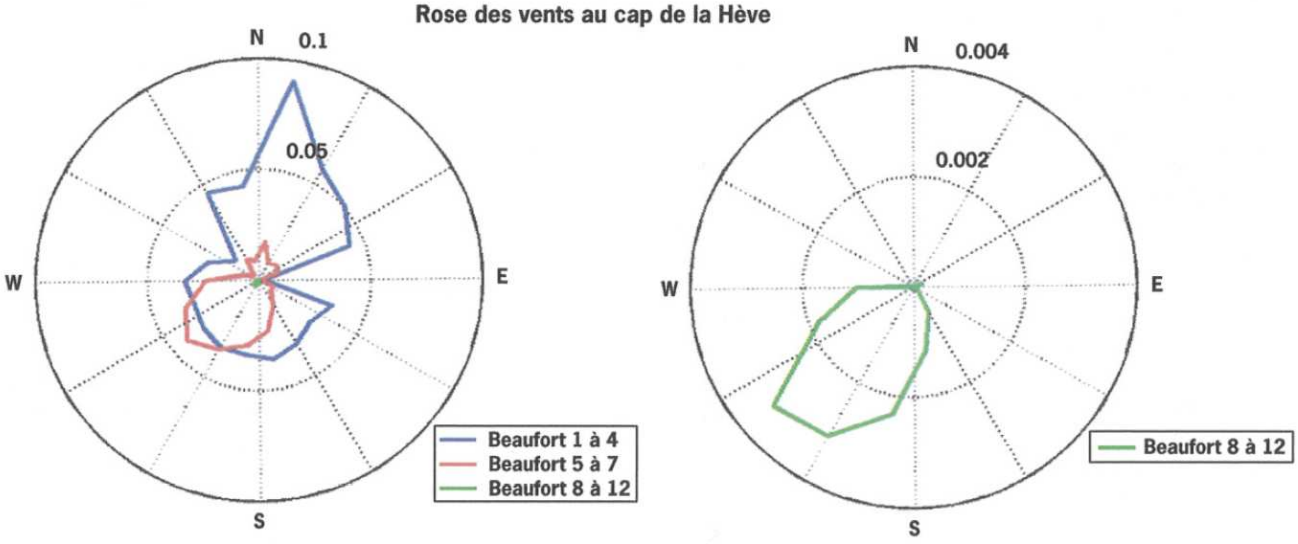


Figure 36 : Rose des vents au Cap de la Hève, selon leur intensité sur l'échelle de beaufort
D'après Courants, vagues et marées. GIP-SA, 2001
(Données Météo-France)

Les vents les plus faibles (entre 1 et 4 Beaufort) proviennent en majorité du nord - nord-est et dans une moindre mesure du sud-ouest. Les vents plus forts (5 à 7 beaufort) proviennent très souvent du secteur sud-ouest. Pour les forces supérieures (8 et +) la provenance du vent reste toujours comprise entre les secteurs sud et ouest.

EN BREF

Les facteurs météorologiques et climatiques sont d'une grande importance pour la réserve ainsi :

- Le climat tempéré et l'influence maritime contribuent à la présence d'habitats et d'espèces patrimoniales sur la réserve.
- La pluviométrie contribue au maintien du caractère humide de la réserve et aux conditions d'inondation favorables à l'expression des habitats et espèces patrimoniales de la réserve.
- Le vent joue un rôle écologique déterminant :
  - les transports de sable sont à l'origine d'un milieu dunaire original ;
  - les houles et les tempêtes remettent en suspension les vases estuariennes ;
  - les perturbations des conditions de marées : surcote par vents d'ouest, pour les marées les plus hautes qui peuvent atteindre 1 mètre quand le vent se cumule aux basses pressions et à de forts coefficients, étale prolongé par des vents contraires à faible coefficient ;
  - les coups de vent sont souvent à l'origine des grands passages migratoires et les vents dominants peuvent influer la répartition de certaines espèces d'oiseaux dans l'estuaire.

3.1.2. GEOLOGIE

La plaine alluviale dans laquelle se situe la réserve naturelle s'est constituée lorsque la Seine a incisé le puissant massif crayeux d'âge secondaire du pays de Caux. Lors de la dernière phase de refroidissement climatique (le Weichsélien), la Manche était drainée par un gigantesque fleuve, qui a généré des dépôts fluviatiles grossiers s'accumulant au fond du paléo-lit de la Seine. Ces dépôts (blocs, galets, graviers mélangés à des sables localement argileux) ont été immobilisés au cours du Tardiglaciaire et du début de l'Holocène. La dernière remontée du niveau marin (la transgression flandrienne) a eu pour conséquence le remblaiement de l'estuaire par les sédiments, surtout fins ou organiques, incisés par le fond du chenal actuel de la Seine. S'ajoutent, dans la partie aval de l'estuaire, des sables fins d'origine marine et des accumulations discontinues de galets et de graviers marins (Lesueur & Lesourd, 1999).

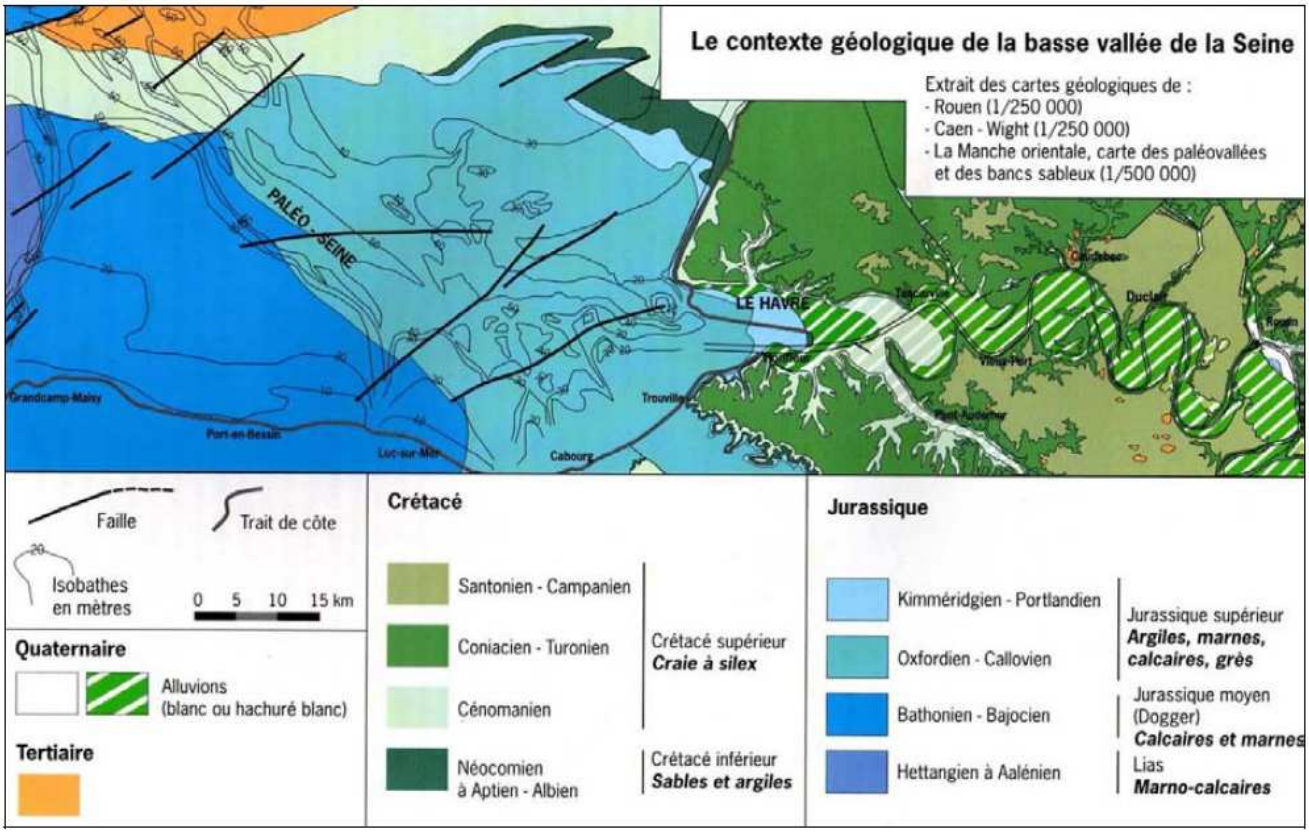


Figure 37 : Carte géologique de l'estuaire de la Seine
D'après Sables, chenaux, vasière. GIP-SA, 2001

On distingue, dans ce remplissage quaternaire, différentes structures : sur le bed rock crayeux s'est d'abord mis en place une couche de sédiments grossiers, galets et sables grossiers d'une puissance d'une vingtaine de mètres à l'embouchure et de 8 à 10 m à Tancarville. Cette formation est surmontée des « gaizes », succession de lentilles de marnes et de tourbes, de 1 à 3 m d'épaisseur, mais absentes par endroits. Ces dernières sont surmontées de sables fins verts sur une hauteur de 18 à 24 m que recouvrent des sédiments modernes : sables fins et silts.

Actuellement, l'estuaire de Seine est caractérisé par un fort comblement induit par des apports sédimentaires venant majoritairement de la mer (sables et éléments fins) et minoritairement du fleuve (éléments fins). La dissymétrie de la courbe de marée engendre un transport dominant vers l'amont qui contribue au comblement de l'estuaire. Ce comblement

est irrégulier au cours du temps mais a évolué avec les grandes phases d'aménagement. Ce comblement va jouer un rôle important sur la réserve en terme hydrogéologique par les apports de la nappe de la craie mais aussi les forçages tidaux de la manche sur cette partie aval du fleuve.

La géologie du secteur se caractérise par la présence de trois couches principales :

- Les sables fins gris-verts ;
- Les silts gris organiques (silt tourbeux) ;
- Les graves de fond.

Ces trois formations reposent sur le substratum, composé principalement par la craie du plateau cauchois et par les formations sableuses et argileuses de l'ère Secondaire.

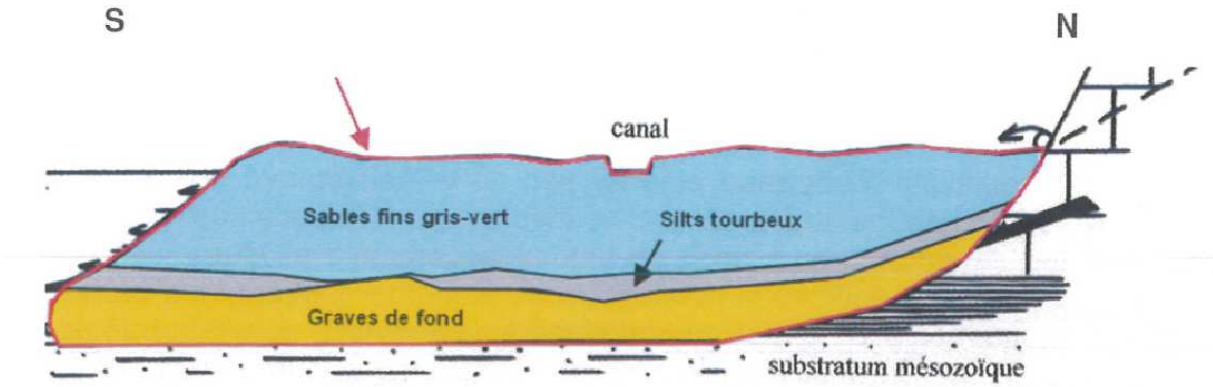


Figure 38 : Coupe schématique de la plaine alluviale et des nappes (Source : SOGREAH ; février 2008)

Les silts gris organiques correspondent à un horizon très peu perméable, d'épaisseur variable et non continu dans l'espace. Les sables fins gris verts et les graves sont des formations perméables dans lesquelles circulent une nappe (nappe des sables fins et nappe des graves. Le fonctionnement de la réserve naturelle dépend étroitement du niveau de la nappe des sables-fins dont les niveaux piézométrique dépendent de multiples interactions avec :

- La nappe des graves,
- Les eaux de surface (Seine, Canal de Tancarville, Grand Canal du Havre, réseau hydraulique),
- La recharge due aux précipitations,
- Les marées se propageant en Seine depuis la Manche influencent également la nappe des graves de fond la faisant battre en fonction du cycle des marées (de l'ordre de quelques centimètres à quelques décimètres)

On notera l'existence d'un dôme hydrologique dans la plaine alluviale de la Seine, la Mare Plate. Cette singularité joue un rôle prédominant dans les inondations hivernales et constitue donc intérêt hydrogéologique majeur dans le secteur (humidité des sols, inondation etc.…).

3.1.3. GEOMORPHOLOGIE DES ZONES SUBTIDALES ET INTERTIDALES

De nos jours, l'estuaire se présente en forme d'entonnoir largement ouvert sur la Baie de Seine. Trois principaux chenaux y sont séparés par des bancs sableux longitudinaux appuyés sur les digues semi-submersibles. Le chenal de navigation fonctionne comme un chenal de jusant, les digues ayant été édifiées afin d'accroître l'effet de chasse des sédiments tandis que les chenaux nord et sud sont dominés par des courants de flot, d'où l'appellation de « fosses de flot » donnée à ces chenaux latéraux.

Les principaux aménagements de l'estuaire ont commencé à partir du milieu du XIX^{ème} siècle, pour répondre aux besoins croissants du transport maritime, pour sécuriser la navigation en Seine et indirectement pour étendre la zone industrialo-portuaire du Havre.

Plus récemment, dans la fin des années 80, ces aménagements ont été complétés par la création du pont de Normandie constituant un obstacle perpendiculaire aux écoulements notamment en fosse Nord et la réalisation de Port 2000 empiétant sur les surfaces de vasière dans l'estuaire aval.

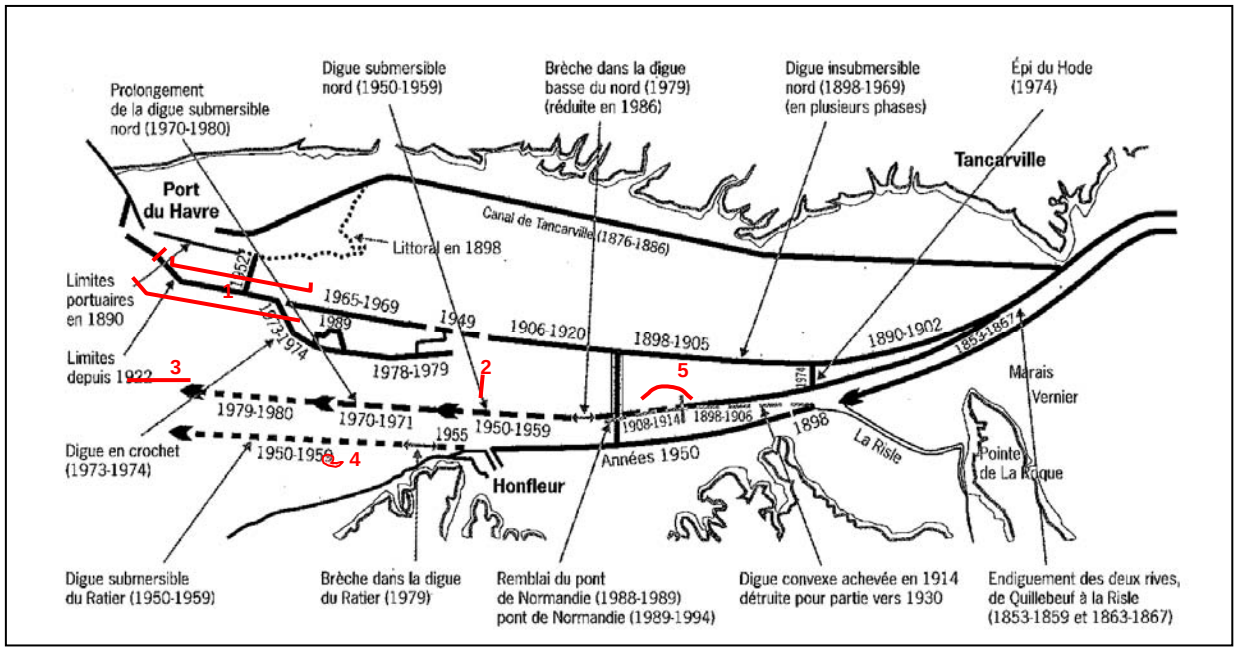


Figure 39 : Chronologie des principaux aménagements dans l'estuaire de la Seine depuis le XIXe siècle (Programme Scientifique Seine-Aval - Fascicule 3 : Sables, chenaux, vasières)

Figure 40 : Localisation des bancs et Aménagements réalisés dans les fosses nord et sud [Cf : Atlas cartographique, carte 15]

Au début du XXI^{ème} siècle, la création de Port 2000 à conduit à l'évolution forte des vasières notamment en fosse nord mais s'est accompagnée de plusieurs mesures environnementales. Ainsi, ont successivement été mis en place, entre 2003 et 2005, différents aménagements comprenant :

1. Aménagement de l'extension « Port 2000 » (digue extérieure et quai) (2002-2005)
2. Réhabilitation des vasières : aménagement d'un épi submersible (500m) en deux phases (2003 et 2004)

3. Allongement de la digue basse nord de 750 m (2003)
4. Aménagement d'un îlot reposoir de pleine mer (hiver 2004 – printemps 2005)
5. Réhabilitation des vasières : creusement d'un nouveau méandre (printemps et été 2005) accompagné par l'aménagement d'une brèche de 400m de long à la cote +2.5m CMH dans la digue basse Nord de la Seine à l'extrémité du chenal environnemental et la protection des piles du pont de Normandie contre les érosions.

Les conséquences de ces aménagements se ressentent à différents niveaux. Les endiguements et les dragages ont permis d'améliorer considérablement les conditions de navigation, le tirant d'eau évoluant de 3 m en 1850 à 10 m en 1999, puis à 10,5 m en 2000 pour atteindre 11,70m d'ici à 2015. Les aménagements d'infrastructure (pont de Normandie, Port 2000) et les mesures environnementales associées ont entraîné des réajustements morpho sédimentaires considérables.

Le volume de l'estuaire a été considérablement réduit. Pour la zone comprise entre Le Havre et Tancarville, il a diminué de 870 millions de mètres cubes en 1834 à 220 millions de mètres cubes en 1980, s'accompagnant d'une réduction de 75% du volume oscillant (Avoine, 1981). La sédimentation se déplace progressivement vers l'aval (processus de deltaïsation ; progradation des bancs vers l'ouest) ; ce processus est responsable de l'allongement des bancs adossés aux digues submersibles (Amfard et Ratier).

Sur l'ensemble de l'estuaire, la réduction de la superficie des zones intertidales est principalement liée aux travaux d'endiguements ayant favorisé la sédimentation dans les fosses de flot, au remblaiement de vasières nues pour étendre la zone industrielle et portuaire du Havre et à l'aménagement récent du remblai du pont de Normandie. Elle s'est ainsi considérablement accélérée depuis 1880, les surfaces intertidales passant de 130 km² en 1834 à 29 km² en 1992 (Avoine, 1981 ; Lesourd, 2002).

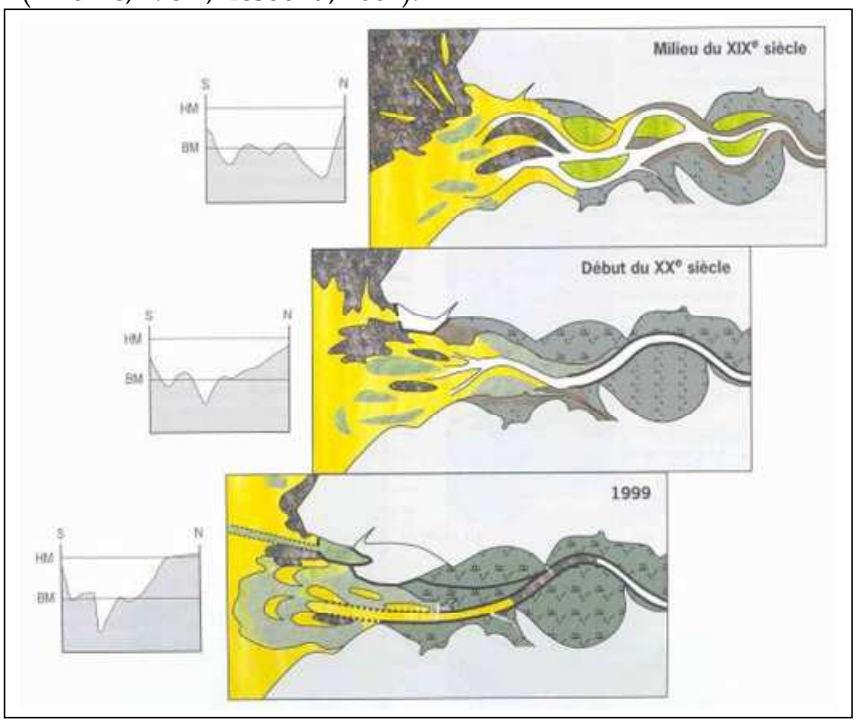


Figure 41 : Schéma de l'évolution morpho sédimentaire historique de l'estuaire aval de la Seine du XIX^{ème} siècle à 1999(Programme Scientifique Seine-Aval - Fascicule 3 : Sables, chenaux, vasières)
A droite : interprétation des faciès sédimentaires.
(Vert sombre : marais et herbus, vert clair : vase, jaune : sable, gris : cailloutis et graviers).
A gauche : interprétation d'une coupe bathymétrique virtuelle montrant la réduction de section.

En se focalisant sur la fosse nord, les superficies de la zone intertidale ont fortement évolué depuis les années 2000. Les études menées montrent que ces surfaces intertidales non végétalisées ont évolué de 97.3% entre 2002 et 2011. Cette évolution est liée à des dates et des périodes clés :

- Jusqu'à 2000, la surface décroit à cause d'un volume oscillant et d'une circulation hydraulique encore suffisante dans la fosse nord. S'ajoute à cela une période climatique humide où les pics de crue hivernale sont encore marqué permettant ainsi un effet chasse des sédiments en baie de Seine ;
- Après 2002, les aménagements portuaires prennent un rythme soutenu. La digue de Port 2000 et l'épi transverse favorisent l'érosion de la vasière nord. Le banc de la passe, abrité par l'épi submersible progresse vers le nord et contribue ainsi à l'érosion des la vasière. L'épi permet également le développement d'une surface intertidale à son aval : le banc latéral ou vasière aval ;
- Depuis 2004, le contexte climatique relativement constant et l'absence de toute intervention tendant à rétablir une circulation hydraulique dans la partie orientale de la fosse Nord, ont conduit à un colmatage qui s'exprime par le développement de surfaces intertidales non végétalisées. La dynamique morphologique montre que la sédimentation prévaut et s'auto-entretien ce qui accentue le phénomène de colmatage avec une augmentation de 11.4% des surfaces intertidales sur la seule période 2010-2011.

(Source : Cuvillez A., Mars 2012. Télédétection à basse altitude - Rapport final – Programme Seine Aval 4)

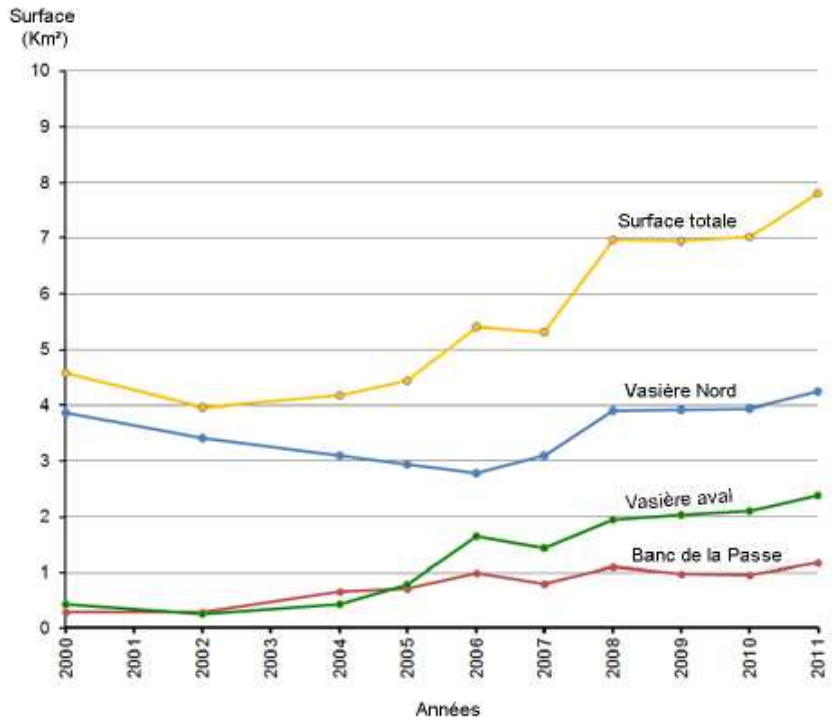


Figure 42 : Evolution des surfaces intertidales (non végétalisées) dans leur totalité et par unité distincte de la fosse Nord de 2000 à 2011.

(Source : Cuvillez A., Mars 2012. Télédétection à basse altitude - Rapport final – Programme Seine Aval 4)

L'évolution de la fosse nord est largement suivie par le gestionnaire, les Grands Ports Maritimes et la communauté scientifique. Il en résulte que l'évolution, suite à ces aménagements, n'est pas terminée, la fosse nord est en constant réajustement. Il est toutefois possible de démontrer :

- qu'un banc, le banc latéral, s'est développé le long de la digue basse nord en aval de l'épi submersible, ce banc progressait vers l'aval mais cette avancée semble contenue en 2012 voire en régression. Sa formation proviendrait des érosions de la fosse nord près du cercle d'évitage de port 2000,
- que l'épi a favorisé la création d'un banc vaseux dans la zone qu'il protège des écoulements, celui-ci est stable.
- que le chenal de la fosse nord a été réorienté plus au nord par cet épi et remobilise la vasière consolidée
- que le banc de la passe est en constant réarrangement, un système de chenaux se met en place sur ce secteur et le banc s'engraisse sur ses flancs nord et sud.
- que sous le pont de Normandie un bouchon sableux s'est formé et s'est développé jusqu'à la cote +5.18 m CMH. En 2012 cette accrétion semblait ralentir.
- que le chenal environnemental se comble, seule sa partie amont reste active du fait de l'alimentation en eau par la grande crique.

(Source : SOGREAH / GPMH – Expertise de la fosse nord de l'estuaire de la Seine (analyse des suivis 2010 – Janvier 2012 – 171 1900 R8)

La fosse nord n'a donc pas retrouvé un équilibre dynamique et poursuit ces réajustements, les courants de flot sont prédominant et caractérisent une érosion de la fosse et une remontée du sédiment vers l'amont, son évolution est à surveiller.

La partie amont de la fosse sud, quant à elle, évolue peu. Des envasements temporaires apparaissent dans le domaine subtidal, alors que le haut de plage est plutôt en érosion.

La fosse sud, bien que moins impactée par les aménagements cités précédemment, a évoluée depuis quelques années. Ces évolutions sont dues notamment à l'orientation de cette fosse soumises aux coups de vent et à la houle. L'impact des aménagements dans le cadre de port 2000 (voir précédemment + ilot du ratier) n'est, pour le moment, pas mis en évidence. Depuis 2001, le chenal de cette fosse s'est déplacé en direction du littoral d'Honfleur provoquant une augmentation des pentes de sa rive sud et à l'exhaussement de celle-ci. Le trait de cote est soumis aux érosions lors des tempêtes mais semble réagir différemment tout au long de son linéaire.

(Source : Centre de Recherches en Environnement Côtier – Baie de Seine Impact du projet de Port 2000 suivi de l'évolution du littoral sud – Juillet 2011)

Le Banc du Ratier, constitué de sables fins, plus ou moins envasés sur sa rive sud, est balayé par la houle et des courants qui transportent ces sédiments le long de la côte du Calvados vers le chenal endigué. Un banc de galets et de blocs, dont l'origine est incertaine, apparaît à marée basse dans la partie centrale du banc du Ratier. D'une longueur de 1800 m, il couvre une surface d'environ 50 ha à une cote maximale de +3 m CMH.

La plaine alluviale, à l'embouchure de la Risle, a également connu différents changements par le passé. Le cours de la rivière a été déplacé vers l'ouest. Une digue convexe de calibrage du chenal de navigation a été supprimée en 1930. Une chambre de dépôts de dragages a été constituée à l'est de l'embouchure actuelle en bordure de Seine. Ce dépôt sableux, à l'origine de la dune grise actuelle, a barré différents fossés de drainage constituant ainsi un plan d'eau dans une dépression du terrain. Cette dépression retient également un volume d'eau soumis à la marée qui a engendré la formation de filandres, d'une part vers la Risle, d'autre part vers la Seine (Crique à « Connard ») cette dernière filandre ayant été créée involontairement de façon anthropique.

Dans le marais de Cressenval, au nord du canal de Tancarville, les sédiments mis en place lors du quaternaire répondent au schéma général. Ce secteur était encore soumis à la marée

au milieu du XIX^{ème} siècle. Après le percement du canal de Tancarville (1886), isolé de la mer, sa morphologie a peu évolué.

EN BREF

L'estuaire de la Seine présente une géométrie variable en fonction de divers processus agissant à des échelles spatio-temporelles différentes :

• processus graduel de comblement naturel et accéléré par les aménagements : diminution des surfaces de slikke au profit des surfaces végétalisées.

• processus saisonnier d'érosion/comblement de la basse slikke en fonction de l'exposition à l'agitation et à la propagation de la masse d'eau sous l'effet des courants de marée.

• à cette évolution progressive des surfaces estuariennes, s'ajoutent des fluctuations saisonnières de la couverture sédimentaire superficielle en raison de l'action conjointe des marées, des tempêtes et des apports fluviaux (crue/étiage).

L'évolution rapide de l'estuaire de la Seine depuis le siècle dernier est préoccupante face à la réduction des surfaces de vasières. Celles-ci jouent un rôle majeur dans certaines fonctionnalités estuariennes (nourriceries et nurseries de poissons, zone d'alimentation de l'avifaune, rôle épurateur …). Des aménagements ont été réalisés afin de développer et de recréer des vasières, après près de 10 ans la situation en fosse nord semble toujours inquiétante (ensablement, exhaussement), un équilibre entre apports et remobilisation des sédiments n'est toujours pas trouvé. Les études et modélisations, en cours ou à venir, devront apporter à la communauté scientifique et aux décideurs les éléments nécessaires pour définir ou non des mesures nécessaires pour préserver la fosse Nord du comblement.

3.1.4. TOPOGRAPHIE

Les fosses nord et sud, soumises à la marée, ont une bathymétrie variant entre –3 m CMH et +8 m CMH. Sur le banc du Ratier, en fosse sud, un îlot d'une surface totale de 1,5 ha à marée haute a été aménagé pour constituer un reposoir de pleine mer pour l'avifaune. La cote maximum de cet aménagement est à +10 m CMH.

Les variations topographiques du terrain naturel dans la plaine alluviale sont faibles, les cotes topographiques se situent entre 7.60 m et 9.10 m CMH.

- **Rive nord**

Différentes dépressions (les écores) sont situées dans un ancien chenal de la Seine et constituent des points topographiquement bas. Un ancien réseau de filandres (les baissières) convergeant vers ces dépressions est encore visible. Ces criques ne sont plus fonctionnelles du point de vue hydraulique mais constituent des rétentions d'eau et des zones d'affleurement de nappe où des milieux particuliers apparaissent.

Différents aménagements se superposent à cet ensemble et contribuent à le cloisonner :

- Au sud, les digues en Seine (+6 m CMH) puis le chemin de halage et la route de l'estuaire (+10 m CMH) qui constituent des obstacles infranchissables par la marée.

- Le remblai du pont de Normandie et l'estacade du Hode constituent des obstacles transversaux à l'axe de la Seine et jouent un rôle important dans l'atterrissement des terrains.
- Les diguettes (mesure environnementale du pont de Normandie), merlon de terre destiné à constituer un réservoir d'eau pour permettre l'alimentation d'une partie des prairies sub-halophiles, limitent le volume oscillant de plusieurs filandres (Grande Crique, Vasière Artificielle, Crique à Tignol).
- Les réseaux de pipelines parcourant la réserve, bien qu'enfouis constituent des contraintes topographiques.
- La décharge du Hode et le Centre d'enfouissement technique du Hode (+30 m CMH) et le dépôt à terre de « titano gypse » de l'entreprise Millenium Inorganics Chemicals (+35 m CMH) constituent des collines artificielles, en bordure de Seine.
- Le canal de Tancarville et le Grand Canal du Havre (respectivement 5 m et 11 m de profondeur) constituent des gouttières vers lesquelles s'écoulent actuellement les eaux de drainage des prairies du Hode, de Cressenval et des prairies subhalophiles.
- Un réseau de fossés quadrille les prairies du Hode et les prairies subhalophiles. Les fossés mixtes peuvent à la fois drainer les terrains ou les alimenter en eau par le jeu des marées et des vannes installées au niveau de la route de l'estuaire et du chemin de halage. Les fonds de fossés sont en moyenne à + 7.30 m CMH.

- **Rive sud**

Les terrains à l'embouchure de la Risle sont entre 8.00 m et 8.50 m CMH. Le profil en travers de la crique à « Connard » varie entre +6 m CMH à l'embouchure et +7.8 m CMH dans sa partie amont.

Figure 43 : Carte topographique et éléments structurant le relief [Cf : Atlas cartographique, carte 16] (Source : Campagne GPMH 2006, réalisation Maison de l'Estuaire)

EN BREF

La réserve naturelle présente un relief peu marqué du fait de sa position en plaine alluviale. Le terrain naturel moyen se situe aux alentours de 8,00m CMH. Une hétérogénéité naturelle est tout de même identifiable (baissières, écores). Elle est l'héritage de la Seine sauvage du XIX^{ème} siècle encore capable de divaguer dans son lit majeur. Quelques points hauts sont identifiables dans le paysage (buttes Gascheau, CETH, Millenium) et sont le reflet d'activités humaines récentes mais passées. D'autres aménagements (digues, routes) structurent le relief et contribuent à la compartimentation de la Réserve.

Dans les parties marnantes, où la marée peut encore s'étendre, le relief et la topographie sont soumis à la dynamique du fleuve et des marées, ils sont donc changeants.

3.1.5. PEDOLOGIE

(Source : fascicule Seine Aval sur les zones humides)

Les sols et leur rôle dans les cycles de matières

Les zones humides jouent un rôle important dans la régulation des flux de matières et d'eau. Cette interdépendance entre le cours d'eau et les écosystèmes connexes est à la base du concept d'hydrosystème fluvial (Amoros & Petts, 1993). Bien que ceux-ci soient fortement déconnectés dans le cas de la basse vallée de la Seine, la compréhension de cette interdépendance passe aussi par la connaissance du fonctionnement des sols de la plaine

alluviale. C'est en effet au sein du compartiment sol que se déroule une majeure partie des cycles biogéochimiques et, notamment, le recyclage de la matière organique.

Les sols de la plaine alluviale

Les sols de la plaine alluviale sont d'origine récente puisqu'ils sont issus de sédiments superficiels (quaternaires) et modernes et parfois remaniés (dune grise de l'embouchure de la Risle).

La genèse et le fonctionnement actuel de ces sols sont sous la dépendance du niveau d'eau. Ils occupent le lit majeur du fleuve. Cette position leur confère trois caractéristiques principales :

- Ce sont des sols d'apports qui se forment aux dépens d'alluvions. Celles-ci sont des matériaux parentaux d'une grande variabilité tant au niveau de leur origine qu'à celui des phénomènes qui régissent leur sédimentation ;
- Ils sont caractérisés par la présence d'une nappe phréatique sub-affleurante. L'eau, plus ou moins saumâtre suivant son origine, constitue à la fois un facteur d'évolution du sol, un vecteur de transport d'éléments dissous et un vecteur d'originalité du fait de la présence de sel ;
- La végétation, donc l'occupation des sols, affecte également la dynamique de ces sols. Mais les sols conditionnent également la présence de certains milieux en fonction de leur teneur en sel.

La plaine alluviale présente trois types de sols : des sols alluviaux plus ou moins salés (*fluviosols* selon AFES, 1995) et des sols à caractère hydromorphe plus ou moins salés *(réductisols).*

Les sols alluviaux sont issus de l'altération d'alluvions fluviatiles. Ils sont caractérisés par une nappe circulante bien pourvue en oxygène dissous et à fortes oscillations, qui n'a donc pas une incidence marquée sur leur morphologie. Compte tenu de leur position au sein du lit majeur, les sols de la plaine alluviale constituent normalement le lieu de passage privilégié des échanges d'eau et de matières entre les écosystèmes connexes et le fleuve (Pinay *et al.* 1990). L'endiguement est évidemment un obstacle à cette circulation qui ne peut être ici que très limitée. Ces sols interviennent ainsi dans la régulation des pollutions diffuses par l'azote ou le phosphore et influencent corrélativement la qualité des eaux de la nappe phréatique.

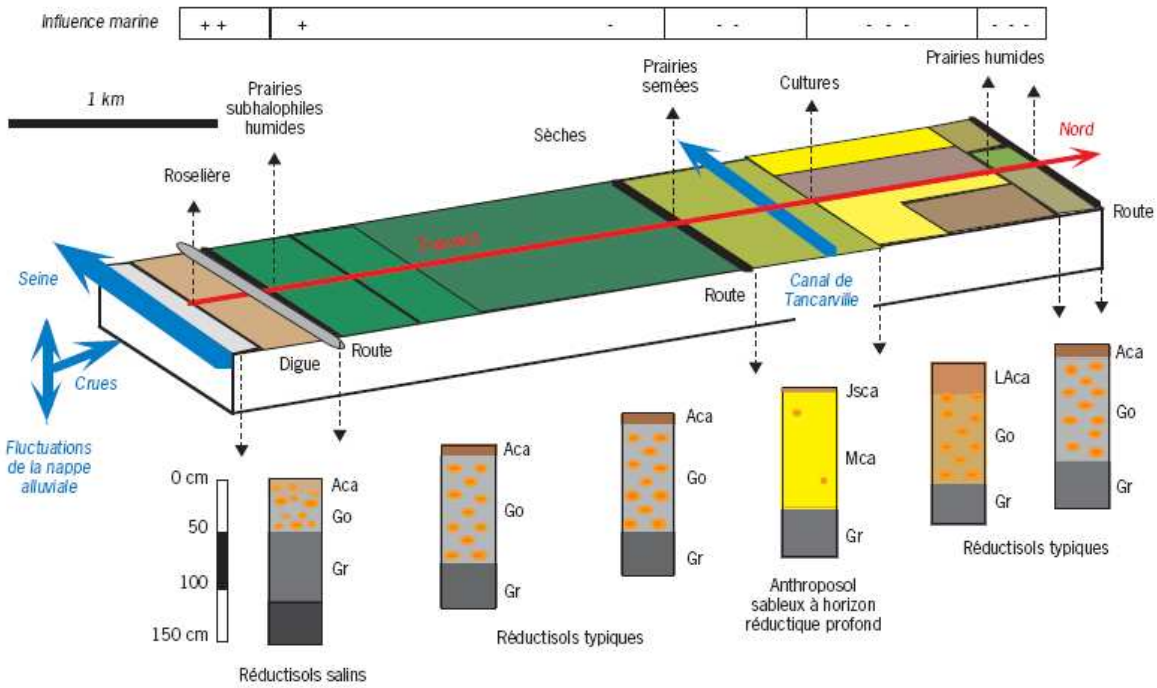


Figure 44 : Répartition des sols et de la végétation le long d'un transect nord-sud dans le marais du Hode, près de Tancarville.

3.1.6. EAU

3.1.6.1. HYDROGRAPHIE

L'estuaire se situe à l'exutoire du bassin versant de la Seine dont la surface est de 79 000 km² (14% de la surface métropolitaine) abritant 3 métropoles majeures (Paris, Rouen, Le Havre) et concentrant 26% de la population française. Le fleuve constitue donc un axe majeur intéressant l'hydraulique de la réserve en termes de continuité des écoulements mais aussi de continuité biologique.

Depuis Poses, des apports latéraux s'effectuent par la confluence des différents affluents du fleuve situés principalement en rive droite (Andelle, Aubette, Cailly, Austreberthe, Sainte Gertrude, Théluet, Commerce…), en rive gauche les principaux apports proviennent de l'Eure et de la Risle.

Au niveau de la réserve naturelle, le réseau hydrographique est caractérisé par :

- La Seine ;
- La Risle jouant un rôle important pour les poissons migrateurs ;
- Des cours d'eau mineurs parviennent également dans la réserve en rive sud :
    - la Vilaine et la Morelle (captant l'Orange et la Claire) se jettent dans le canal de retour débouchant dans la Risle ;
    - les ruisseaux de Vasouy, Barneville et le Douet de Merderet se jettent sur la plage via des lagunes littorales situées hors réserve.
- Le réseau de filandre permettant la continuité des écoulements entre la Seine et sa plaine alluviale. Cet élément du réseau hydrographique est caractérisé par des eaux plus ou moins saumâtres ;

- Les fossés et creux porteurs de la réserve, réseau artificiel créé dans un premier temps pour assainir le marais, ce réseau est aujourd'hui mixte (alimentation / drainage) et est contrôlé par des ouvrages hydrauliques en tête des filandres.

En rive nord, les apports latéraux historiques sont aujourd'hui déconnectés du réseau interne à la réserve : la Lézarde, le Rogerville et l'Oudalle sont ainsi captés par le canal de Tancarville et ne contribuent plus aux apports dans la plaine alluviale de la Seine où se situe la réserve naturelle.

La Demi-lune de Cressenval constitue le seul milieu purement dulçaquicole de la Réserve. Cependant, de nombreux obstacles hydrauliques complexifient les écoulements (siphons autoroutiers, densité du réseau, exutoires…). Le statut du réseau hydrographique est à l'étude et pourrait à terme en voir une partie classée en cours d'eau du fait de l'origine des écoulements (résurgence de nappe) et des caractéristiques du réseau de fossé actuel.

Figure 45 : Réseau hydrographique de la Seine aval et sur la Réserve naturelle. [Cf : Atlas cartographique, carte 17]

L'alimentation en eau de la réserve, outre les apports fluviatiles, marins et météoritiques, est également assurée par la nappe de la Craie notamment en période de hautes eaux hivernales.

Cette nappe alimentée principalement par l'aquifère du Caux, la Seine et les marées, a un caractère légèrement saumâtre. Le toit de la nappe des sables fins varie entre +7.10 m CMH m et +8.20 m. CMH, ce qui la rend affleurante en hiver dans les terrains les plus bas. Elle est séparée de la nappe des graves de fond par une couche imperméable (les « gaizes »), interrompue par endroit, au niveau d'anciens bras de la Seine. Cette nappe resurgie donc dans la plaine alluviale de la Seine en pied de falaise (sources ponctuelles et continues). Elle contribue également à l'alimentation en eau de la réserve naturelle par la mare plate. Laquelle correspond à un dôme piézométrique provoqué par la remontée de la nappe de la craie à cause d'un forçage géologique. La mare plate assure donc un rôle de maintien du caractère humide de la réserve.

3.1.6.2. HYDROLOGIE

L'étude du bassin versant et du régime hydrique de la Seine permet de comprendre le fonctionnement de l'estuaire. Le régime fluvial de la Seine (débit mesuré à Poses en amont du débouché de l'Eure) présente une composante saisonnière forte, avec des débits moyens maximaux en hiver et au début du printemps (décembre à avril) et des basses eaux de mai à août. En période d'étiage (entre aout et octobre), le débit peut être inférieur à 100 m^3/s et le débit maximum (entre janvier et mars) peut, quant à lui, dépasser exceptionnellement 2200 m^3/s.

Depuis 1941, les valeurs du débit oscillent autour d'une valeur moyenne annuelle de 435 m^3/s. Par rapport à la surface du bassin versant drainé, le débit de la Seine est qualifié de relativement faible. Le débit est caractérisé par des fluctuations interannuelles fortes. Ainsi les années 2000 à 2002 peuvent être qualifiées d'années humides (débit moyen annuel de 750, 903 et 591 m^3/s) alors que les années 2003 à 2009 s'apparentent à des années plus sèches (débits moyens annuels compris entre 332 et 485 m^3/s). A l'échelle du siècle, les périodes sèches alternent avec les périodes humides selon une durée moyenne estimée à 25-30 ans.

Le débit de la Seine est caractérisé au niveau du barrage de Poses par les apports en eaux douces provenant de l'amont du fleuve. A l'aval du barrage, s'ajoutent les eaux douces provenant des affluents le long de l'estuaire et les apports souterrains avec l'aquifère de la craie. En période d'étiage, les apports intra-estuariens peuvent représenter jusqu'à 30% du débit au barrage de Poses *(DREAL Haute Normandie, 2004)*. Les eaux provenant des aquifères peuvent quant à elles atteindre jusqu'à 25% du flux annuel de la Seine.

Dans certaines conditions, ces différents apports vont entraîner des inondations par débordement de la Seine ou par remontée de nappe. L'aval de l'estuaire sera plus facilement soumis au risque de submersion marine. La crue de 1910 a fortement marqué la mémoire collective et reste la référence actuellement utilisée pour la gestion du risque inondation en Seine. La crue de 2001 est la dernière en date. Ses caractéristiques sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 23 : Caractéristiques des crues de 1910, 1995 et 2001 (GIPSA, 2011)

Hauteur d'eau maximale à Rouen	Hauteur d'eau atteinte à Rouen (/0 CMH)	Coeff. De marée	Débit de la Seine à Poses (m^3/s)	Nbre de jours avec un débit sup. à 750 m^3/s	Nbre de jours de débordement à Rouen (h eau ≥ 9.24m)
29/01/1910	10,05	78	2600	/	26
01/02/1995	9,68	105	2074	93	10
28/03/2001	**9.60**	**89**	**2280**	**84**	**16**

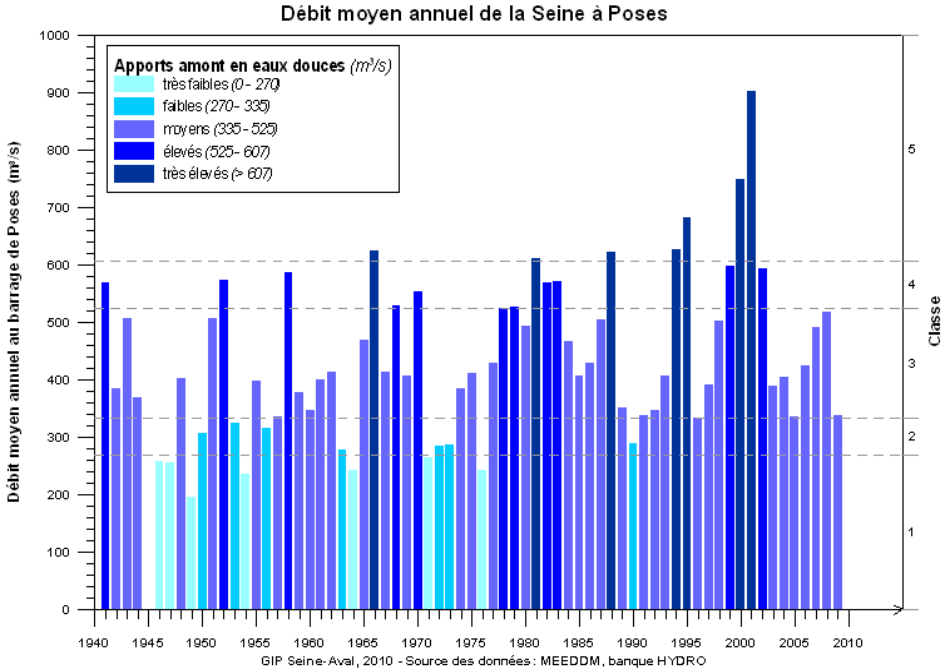


Figure 46 : Débit moyen annuel de la Seine à Poses (GIPSA, 2011)

Malgré la présence de crues et d'oscillations du débit, la Seine ne fonctionne plus vraiment de façon naturelle sur le plan hydrologique et l'amplitude des pulsations annuelles de débit tend à diminuer. Cela s'explique par la présence d'aménagements sur le fleuve qui ont permis d'écrêter le débit de pointe des crues et soutenir les étiages. Au cours de la moitié du XIX^{ème} siècle, 11 barrages ont été érigés sur la Basse Seine, dont le barrage de Poses mis en service en 1887 et aujourd'hui dernier obstacle avant la Manche.

Les grandes inondations de 1910 et 1924 ainsi que la sècheresse de 1921 ont motivé la construction d'ouvrages de retenue d'eau en tête de bassins de la Seine. Actuellement, six ouvrages d'une capacité totale de 832 millions de m^3 d'eau permettent la régulation du débit.

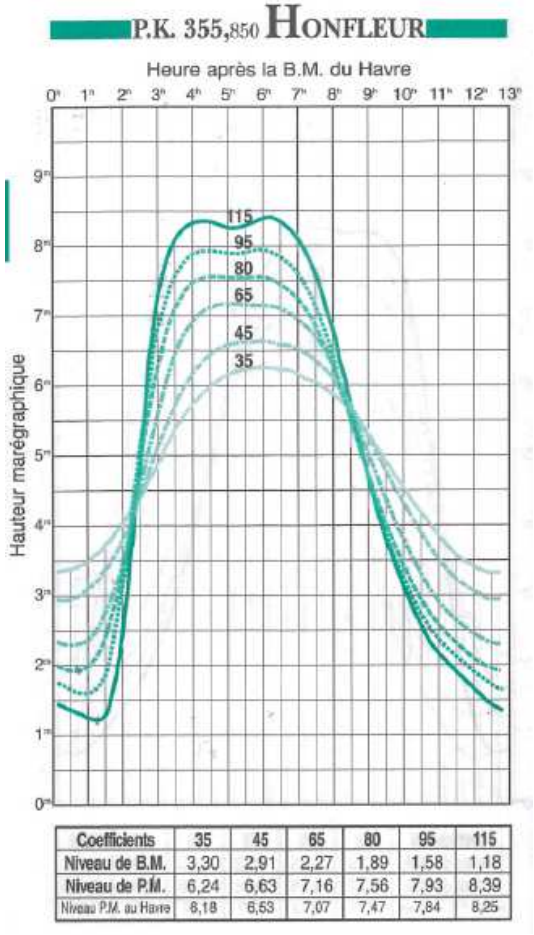
Pour répondre aux objectifs de soutien des débits d'étiage, de navigation, de prélèvement d'eau pour la consommation et l'utilisation industrielle, ainsi que le maintien de la vie écologique dans les cours d'eau, les volumes d'eau stockés sont restitués du 1er juillet au 31 octobre. Actuellement, il n'existe aucune étude sur l'influence des grands lacs de Seine sur le débit mesuré à Poses et sur les niveaux d'eau dans l'estuaire de la Seine. Pour terminer, le calibrage du fleuve entre les digues a modifié la circulation des masses d'eau en renforçant les flux longitudinaux au détriment des flux transversaux. (*GIP Seine-Aval, 2008. Contexte climatique, morphologique et hydro sédimentaire : Apports en eau douce à l'estuaire de la Seine, fiche thématique) (EL ABIDA H., FISSON C., ALLAIN S., BACQ N., CHAIB J., GONCALVES-LADIRAY K., FRITIER N., LARCHEVEQUE E., MACUR O., TANGUY J., 2010. Le risque inondation - Conditions de déclenchement et perspectives, fascicule 2.6, GIP Seine-Aval) (GIP Seine-Aval, 2010. Contexte climatique, morphologique et hydrosédimentaire : Inondations par débordement dans l'estuaire de la Seine, fiche thématique).*

3.1.6.3. HYDRAULIQUE

Du fait de sa position, à la jonction entre les milieux marin et continental, l'hydraulique de la réserve naturelle est soumise à différents types de forçages (marée, débit du fleuve, précipitations résurgences de nappe, événements météorologiques…). Cette situation conduit à un fonctionnement hydraulique complexe renforcé par la compartimentation du milieu d'origine anthropique.

- **La marée**

L'estuaire de la Seine est un estuaire macrotidal, c'est-à-dire que le marnage est important (8.3m lors des forts coefficients de marée). La marée induit donc un changement de la hauteur de l'eau et de son sens d'écoulement deux fois par jour (marée semi-diurne) avec un cycle vive-eau / morte-eau de 14 jours. La propagation de l'onde de marée dans la Seine en définit la partie estuarienne, qui s'étend du barrage de Poses à l'amont à la baie de Seine à l'aval. Cette dynamique influe également sur les masses d'eau au sein de la réserve y apportant ainsi de nombreux nutriments mais surtout du sel jouant un rôle important dans le développement d'habitats patrimoniaux. Le mélange des masses d'eau (marine / continentale) induit également un phénomène de bouchon vaseux, celui-ci à son importance dans le développement des vasières en zone intertidale mais aussi dans l'état du réseau hydraulique (forts dépôts sédimentaires). L'effet de la marée peut être également renforcé par des surcotes lors de crues de la Seine ou de tempêtes.



Coefficients	35	45	65	80	95	115
Niveau de B.M.	3,30	2,91	2,27	1,89	1,58	1,18
Niveau de P.M.	6,24	6,63	7,16	7,56	7,93	8,39
Niveau P.M. au Havre	6,18	6,53	7,07	7,47	7,84	8,25

Figure 47 : Illustration de l'onde de marée à Honfleur
(Source : Port de Rouen Vallée de Seine annuaire des marées)

Les marées représentent le moteur hydraulique principal. En vive eau, elles mettent en mouvement 400 millions de m3 d'eau à chaque marée soit des débits 20 fois supérieurs au débit de la Seine. A cause de la géométrie de l'estuaire, l'onde de marée se propageant dans l'estuaire est asymétrique : le flot dur en moyenne 4 heures contre 6 heures pour le jusant. Les vitesses de courant sont donc plus importantes au flot.
Les différents secteurs hydrauliques de la réserve, non soumis directement à la marée, sont donc fortement dépendants des apports de la marée. Généralement les entrées d'eau s'effectuent à partir de coefficients supérieurs à 80.

- **Apports météoritiques**

La déconnexion de la réserve naturelle de l'impluvium extérieur (ruissellement, rivière) de son bassin versant en rive droite prive le territoire d'apports en eau douce et d'écoulements unidirectionnels nord/sud. Le territoire de la réserve (hors Cressenval) n'est donc alimenté en eaux douce que par les apports pluviaux tombant réellement sur sa superficie. Le régime de la nappe de la craie (sub-affleurante en hautes eaux) alimentée par les précipitations sur le plateau du pays de Caux constitue également une source d'apport sur la réserve.

Enfin les précipitations sont à l'origine de nappes perchées sur les terrains les plus imperméables à l'Est des prairies du Hode.

Les faibles pentes en plaine alluviale (rive nord) et les déconnexions des axes de ruissellements et des rivières depuis le plateau privent donc la réserve naturelle d'écoulements générés par les précipitations et les crues sur les bassins versants.

Le marais de Cressenval est le seul secteur hydraulique de la réserve influencé par le régime des précipitations. En effet, au-delà des fluctuations saisonnières de la nappe de la craie résurgente en pied de falaise, les événements pluvieux ponctuels influent également sur les écoulements et la ligne d'eau du fait de la connexion du réseau karstique du plateau du pays de Caux aux résurgences.

En rive sud, l'impluvium extérieur est déconnecté du marais par un réseau d'assainissement routier.

- **Apports fluviaux**

L'existence de digues en bordure (+6m CMH) et en arrière de la Seine (+10m CMH) protège les inondations de la plaine alluviale par débordement du fleuve. Celui-ci ne pénètre plus naturellement sur les prairies humides.

Les débits du fleuve, notamment en période de hautes eaux, participent toutefois à l'entrée d'eau dans le marais lors de la rencontre de l'onde de marée avec les eaux fluviale (surcotes). En rive sud, il n'existe pas de digue supérieure a +6m CMH. Les débordements du fleuve peuvent donc s'étendre, selon la topographie, sur tout ce secteur.

Le mélange des eaux et les nutriments de la Seine contribuent toutefois à la patrimonialité des milieux de la réserve naturelle

- **Obstacles hydrauliques**

La forte anthropisation de la plaine alluviale de la Seine et la rencontre de différentes masses d'eau dans l'estuaire rend le fonctionnement hydraulique complexe. Ainsi, les bassins et

canaux de navigation : canal de Tancarville, Grand canal du Havre, darses… drainent une partie des écoulements de la réserve. Par ailleurs, les infrastructures routières, les digues et les passages d'eau (parfois sous dimensionnés) limitent les entrées d'eau et rendent complexe leur circulation. Ces passages d'eau nécessitent la mise en œuvre d'ouvrage de gestion complétant l'artificialisation des milieux.

La contribution des différentes masses d'eau varie en fonction de la topographie, et du réseau de creux, de fossés et de digues, présent sur la réserve naturelle. Ces éléments permettent d'identifier plusieurs secteurs

- Le secteur 1, situé au sud de la route de l'estuaire et de la digue insubmersible (chemin de halage), est soumis directement aux marées. Son fonctionnement est donc naturel.
- Le secteur 2 est compris dans l'emprise des diguettes. Il est contrôlé par trois vannes, à l'ouest vers la grande crique, au sud vers la vasière artificielle, à l'est vers la Crique à Tignol. Il sert entre autres à réguler le niveau d'eau dans les prairies situées au nord de la route de l'estuaire par sept autres vannes et clapets.
- Le secteur 3 est situé à l'embouchure de la Risle. Les terrains sont soumis aux crues et aux marées de vives eaux. Ils sont parcourus de filandres se jetant dans la Seine ou dans la Risle.
- Le secteur 4 est situé au nord de la route de l'estuaire, sur des terrains topographiquement bas. Il est alimenté à la fois par la nappe et les eaux saumâtres de la marée, expliquant le caractère subhalophile de la végétation.
- Le secteur 5 correspond aux prairies du Hode. Il subit moins l'influence des marées et de la nappe, sauf dans les dépressions appelées « baissières ». Cependant, sur les points hauts, des cuvettes imperméables retiennent également l'eau pluviale.
- Le secteur 6 correspond à la Fosse Nord, occupée par le nouveau méandre et une partie de la Grande Vasière. Il faut y ajouter l'ensemble de la Fosse Sud.
- Le secteur 7 occupe le marais de Cressenval. Il est alimenté par un réseau de fossés prenant leur source aux résurgences au pied des falaises.

Figure 48 : Carte des secteurs hydrauliques de la réserve naturelle [Cf : Atlas cartographique, carte 18] (Source : Maison de l'Estuaire)

Figure 49 : Carte de la gestion hydraulique : réseau d'ouvrages et de télémesure. (Source : Maison de l'estuaire, 2012) [Cf. : Atlas cartographique, carte 11]

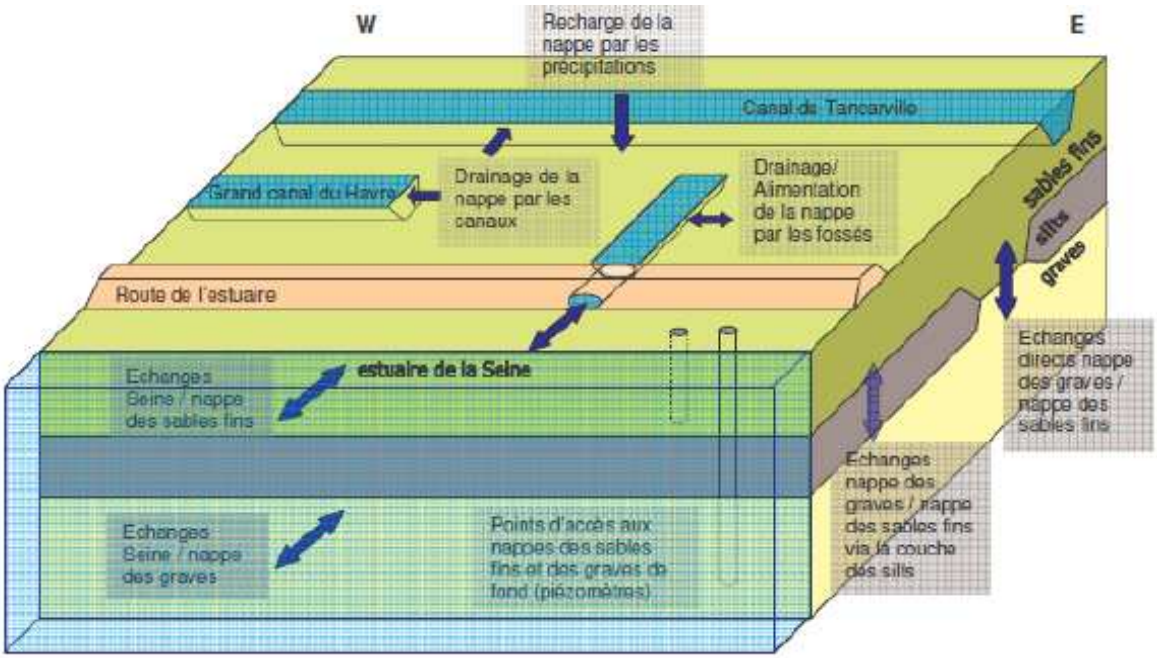


Figure 50 : Illustration de la complexité des échanges hydriques sur la réserve nNaturelle (Source SOGREAH 2009)

EN BREF

La gestion hydraulique de la Réserve est rendue complexe du fait de sa position entre milieux continental et marin. La Seine, la Manche, l'ensemble des facteurs climatiques régionaux et les contraintes anthropiques influencent donc les entrées d'eau dans les marais endigués. Cependant, cette position à l'interface entre différents milieux est également à l'origine de la richesse de la réserve par le mélange des masses d'eau (eaux douce à salée) et le maintien du caractère humide des prairies.

3.1.7. POLLUTIONS

3.1.7.1. QUALITE DES EAUX

Située sur le bassin versant de la Seine donc sur le périmètre du SDAGE du Bassin Seine Normandie, la réserve naturelle se situe sur la masse d'eau « Estuaire de la Seine aval » dans l'unité géographique Touque / Seine estuaire aval (HT03). Cette masse d'eau (T03) est classée comme fortement modifiée selon le SDAGE du bassin Seine-Normandie au titre de la navigation et des infrastructures portuaires. La Seine est en mauvais état chimique en raison de dépassement des normes de qualité environnementale pour les composés benzéniques et pour les métaux.

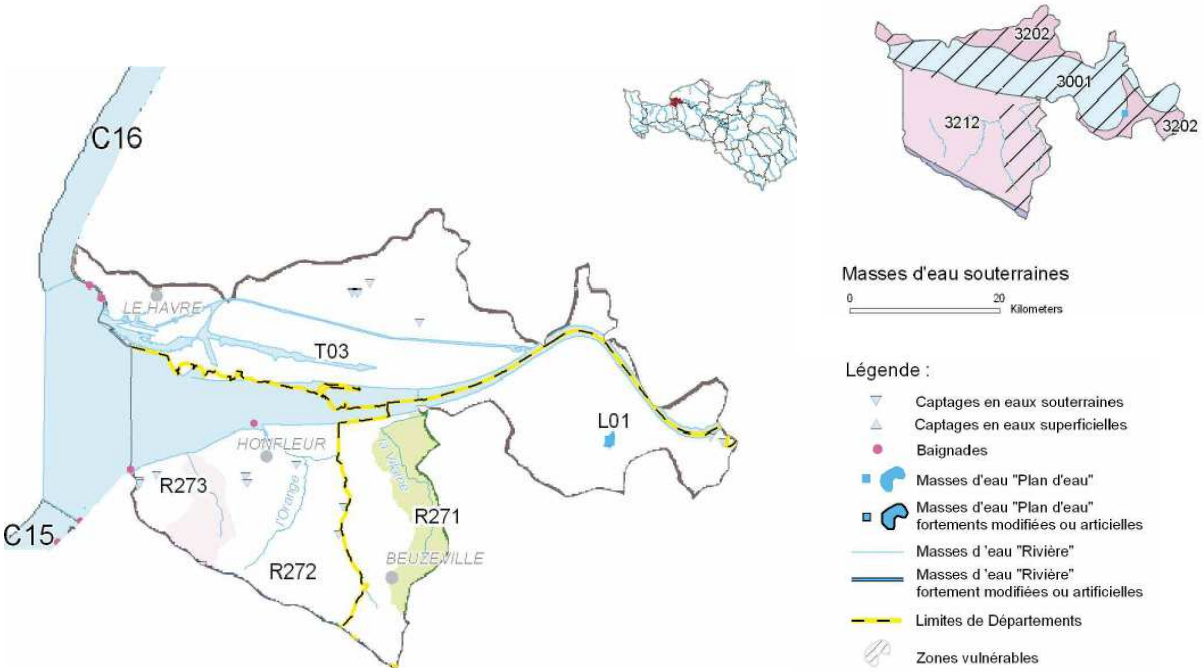


Figure 51 : Localisation de la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine vis-à-vis des masses d'eau du SDAGE

Source SDAGE Seine et cours d'eau côtiers Normands - AESN

Pour la masse d'eau Seine estuaire aval (FRTH03), deux stations de la qualité d'eau sont suivies dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau :

- La Seine à Tancarville (03186000) dans le cadre du Réseau de Contrôle Opérationnel (RCO) ;
- La Seine à Honfleur 1 (03186500) dans le cadre du Réseau de Contrôle et de Surveillance (RSC) ;

Annexe 1 : Fiches de présentation de la qualité annuelle aux stations de Tancarville et d'Honfleur.

Les résultats des analyses physico-chimiques montrent que le paramètre limitant (mauvais état) est le phosphore total. Les autres paramètres physico-chimiques restent inférieurs aux seuils de qualité caractérisant un bon état écologique. On notera que les matières en suspension sont également limitantes (mauvais état) mais la position aval du bouchon vaseux explique ce résultat. Concernant les micropolluants, le niveau de contamination aux HAP et aux métaux lourds est fort.

Au-delà de l'axe Seine, sur la réserve naturelle, la qualité de l'eau est suivie par le gestionnaire. Les paramètres étudiés (température, conductivité, salinité, oxygène dissous, pH) permettent de déterminer l'aptitude à la vie biologique dans le réseau hydraulique. Le suivi de la chimie des eaux (composés azotés et phosphorés, métaux lourds…) reste incomplet et nécessite d'être revu. L'absence d'un cadre précis de suivi dans les zones rétrolittorales hors de l'axe Seine est problématique.

Les suivis opérés par le gestionnaire ont toutefois l'intérêt de caractériser les différentes masses d'eau de la réserve mais aussi de suivre l'évolution journalière de différents paramètres comme la conductivité (salinité / TDS), la température, la hauteur d'eau.

Annexe 2 : Evolution des paramètres suivis en continu par le gestionnaire sur différents casiers hydrauliques de la Réserve.

3.1.7.2. QUALITE DE L'AIR

(Source : Air Normand)

L'importance des questions de qualité de l'air dans la région a conduit en 1973-1974 à la création des réseaux de mesure de la pollution sur l'estuaire de la Seine. Aujourd'hui, réunis sous l'appellation Air Normand, ils s'intègrent au dispositif national de surveillance.

Les sources d'émissions polluantes sont multiples et elles évoluent dans le temps. La surveillance s'effectue au travers de la mesure d'un nombre limité de paramètres physico-chimiques. Le choix de polluants indicateurs de la pollution atmosphérique d'origine industrielle, automobile, photochimique... qui a été fait, est le suivant : le dioxyde de soufre (SO2), les oxydes d'azotes (NO et NO2), l'ozone (O3) et les poussières en suspension.

Un indice (ATMO) qualifie la qualité de l'air d'une journée sur une échelle de 1 à 10 ; 1 étant un indice très bon et 10 très mauvais. Le calcul se fonde sur les mesures en continu de quatre polluants (définis ci-dessus).

Les indices ATMO, pour l'année 2011, ont été majoritairement bons (1 à 4) et moyens(5) l'année à près de 90 % du temps. Le cumul des indices « médiocre à mauvais » (>5) atteint 38 jours pour le Havre du fait de la présence de particule et d'ozone. Le nombre de jours pour lesquels l'indice est supérieur ou égale à 6, air devenant médiocre à mauvais, se situe donc à plus d'un mois dans l'année pour la région Havraise.

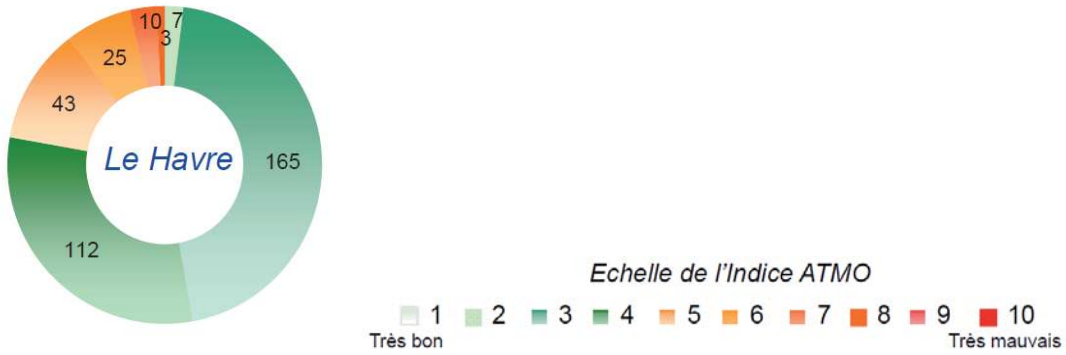


Figure 52 : Distribution de l'indice ATMO pour l'année 2011 en nombre de jours (Source : Air Normand)
Annexe 3 : Localisation des stations de mesure d'Air Normand en 2011.

3.1.7.3. DECHETS

Les grandes quantités de déchets, liés aux activités humaines, trouvées sur le territoire de la réserve naturelle, ont des origines variées. Terrestres, ils sont déposés volontairement ou involontairement le long des routes ou des chemins d'accès de la réserve. Il s'agit notamment de gravats, de déchets verts ou encore de poubelles plus ou moins volumineuses... Certains déchets, facilement mobilisables par le vent, proviennent de décharges voisines. D'autres sont projetés hors des véhicules qui transitent par l'estuaire. Des déblais sont également utilisés pour remblayer les ornières des chemins qui parcourent la réserve et pour faciliter le passage de véhicules.

Par la réduction des quantités de déchets stagnants dans l'estuaire, il s'agit d'améliorer la qualité du milieu

- en limitant les risques de pollutions de l'eau et des sédiments,
- en limitant la mortalité pour la faune (oiseaux, amphibiens, micromammifères, insectes…),
- en améliorant la qualité de la chaîne trophique qui s'appuie sur la laisse de mer,
- en ralentissant dans certains secteurs l'exondation des terrains,
- en améliorant l'image de la réserve vis-à-vis du grand public. L'aspect paysager est une valeur ajoutée notamment sur les sites qui reçoivent du public.

La disparition totale des déchets reste utopique, bon nombre d'entre eux étant déjà inaccessibles (sédimentation, trop petits ou disloqués). Toutefois, pour optimiser l'impact de cette opération, la réduction de leur quantité se fonde sur une évacuation rapide avant dispersion ou sédimentation des déchets et des gravats dès leur arrivée dans la réserve.

Tableau 24 : Caractéristiques des déchets présents sur la réserve

	Répartition de déchets	Risque évolutif	Valeur patrimoniale	Localisation
Dune	Répartition homogène, effet de paroi	Accumulation Sédimentation, Pénétration des déchets dans le reposoir	Site exceptionnel unique en Haute Normandie	- Laisse de mer - Au coeur de la dune par enfouissement
Abords du pont de Normandie	Accumulation, effet de paroi	Accumulation Sédimentation Dispersion	Roselière	Toute la façade ouest des remblais
Banc herbeux	Répartition homogène Point d'accumulation	Sédimentation Pénétration Dispersion	Cordon de galets Mégaphorbiaies Roselières	Ensemble de l'interface roselière/fleuve
Rive sud	Localisé en fonction des côte topographiques	Accumulation Pénétration Dispersion	Cordon de galets, prairies	- Embouchure de la Risle. - Sur les prairies. - Aux abords du feu de l'épi (hors RNN).
Dépôts sauvages sur la RNN **(surtout Cressenval)**	Localisé en fonction des voies de communication	Accumulation Dispersion	Tout site Principalement les fossés	Aux abords des chemins et des routes

Les zones d'accumulations dans l'estuaire se rechargent au rythme des marées de vives eaux, un stock important de déchets étant en transit permanent dans l'estuaire.

Le nettoyage dans les zones non soumises à la marée permet d'obtenir des résultats sur le long terme. Sans nouveau dépôt, ces zones deviennent exemptes de déchets à la surface du sol.

En zone marnante, seule une répétition accrue des ramassages permettra de diminuer, au fur et à mesure des années le volume oscillant de déchets dans l'estuaire. De plus, ces répétitions de collecte évitent la sédimentation des déchets nouvellement arrivés.

L'exportation des gravats est plus contraignante. Les anciens dépôts sont pour la plupart recouvert par de la terre végétale. Le gestionnaire s'efforce pour le moment de traiter les nouveaux dépôts.

Pour comprendre les phénomènes d'accumulation constatés sur certaines zones de l'estuaire, le gestionnaire a en 2005 volontairement marqué des déchets (5 000 bouteilles plastiques) présents sur la laisse de mer. En analysant leurs déplacements dans le temps et dans l'espace, il a ainsi été mis en évidence qu'une corrélation existe entre le transit intra-estuarien des déchets et certaines zones de dépôts.

Les principaux vecteurs de pollution demeurent les marées de vives eaux. Pour être efficace, le gestionnaire a donc choisi de ne traiter que les zones de dépôts identifiées en laissant le soin aux marées de ramener les déchets. Cette technique permet de ramasser de très gros volumes en un minimum de temps.

En 2011, l'ensemble des sites d'accumulation ont été traités pendant une semaine à l'aide de 5 personnes (reposoir sur dune, dune, espace préservé, pont de Normandie, Banc herbeux, Bois de Tancarville, Rive sud, Cressenval).

Lors de ces chantiers, ce ne sont pas moins de 120 m3 qui ont été collectés par le gestionnaire. Un essai de valorisation avec ETARES a été mis en place. Les déchets étant trop dégradés et souillés ne peuvent malheureusement pas faire l'objet d'une revalorisation. Ils sont donc pour la plupart enfouis ou brulés.

EN BREF

La réserve naturelle de l'estuaire de la Seine est soumise à de nombreuses sources de pollution. Situé à l'aval du bassin versant le plus anthropisé de France, la qualité des eaux est donc dégradée même si des efforts ont été mis en place au cours des dernières décennies. A proximité immédiate du site se trouvent de nombreuses industries pétrochimiques sources de pollution atmosphérique. Enfin, la proximité de la mer et du fleuve favorise les échouages de macro et micro déchets le plus souvent sur les laisses de mer.

3.2. EVOLUTION DES HABITATS ET DES ESPECES

Depuis 1998, différentes études floristiques et phytosociologiques ont permis d'améliorer les connaissances sur les végétations de la réserve naturelle. De ces travaux réalisés par le Conservatoire Botanique National de Bailleul (2004), le bureau d'études Ecosphère (2003), le Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normande (2004) et par la Maison de l'Estuaire (SE35 suivi de la macro faune benthique, SE6 suivi géomorphologique des vasières, SE74 suivi des prairies du Hode, de Cressenval, du secteur subhalophile ; SE24 suivi de la flore patrimoniale ; suivis divers liés à la gestion de la réserve), découle une synthèse des habitats de la réserve. Elle s'appuie également sur le document d'objectif Natura 2000 « Estuaire de Seine » rédigé en 2005 par la Maison de l'Estuaire.

Les opérations de gestion influencent également l'évolution des habitats comme GH14 gestion par pâturage, GH2 mares orphelines, GH29 réserves de chasse, GH11 gestion des mégaphorbiaies, GH19 gestion des bois.

3.2.1. FLORE

Au regard des différents inventaires botaniques effectués (Ecosphère, 2003 ; Baliga, Thèrèse, 2004 ; Fontaine, 2004) et des prospections de terrain réalisées depuis 2009 par la Maison de l'Estuaire dans le cadre notamment du SE24 suivi de la flore patrimoniale et de différents suivis liés à la gestion (SE74, SE86, SE76…), la réserve naturelle compte aujourd'hui **495 taxons**. Leur nombre augmente régulièrement, rendant indispensable la poursuite de ces suivis.

De nouvelles espèces (*Potamogeton obtusifolius* en 2011, *Triglochin palustre* en 2010) ou de nouvelles stations d'espèces patrimoniales déjà connues sont régulièrement découvertes (*Trifolium squamosum, Triglochin palustre, Crambe maritima* en 2011 ; *Anacamptis laxiflora*, *Baldellia ranunculoides, Potamogeton pusillus, Ophioglossum vulgatum*, *Ruppia maritima, Triglochin maritima* en 2012). La liste complète des espèces se trouve en Annexe.

L'ensemble des taxons a été réparti en fonction de leur caractérisation écologique optimale.

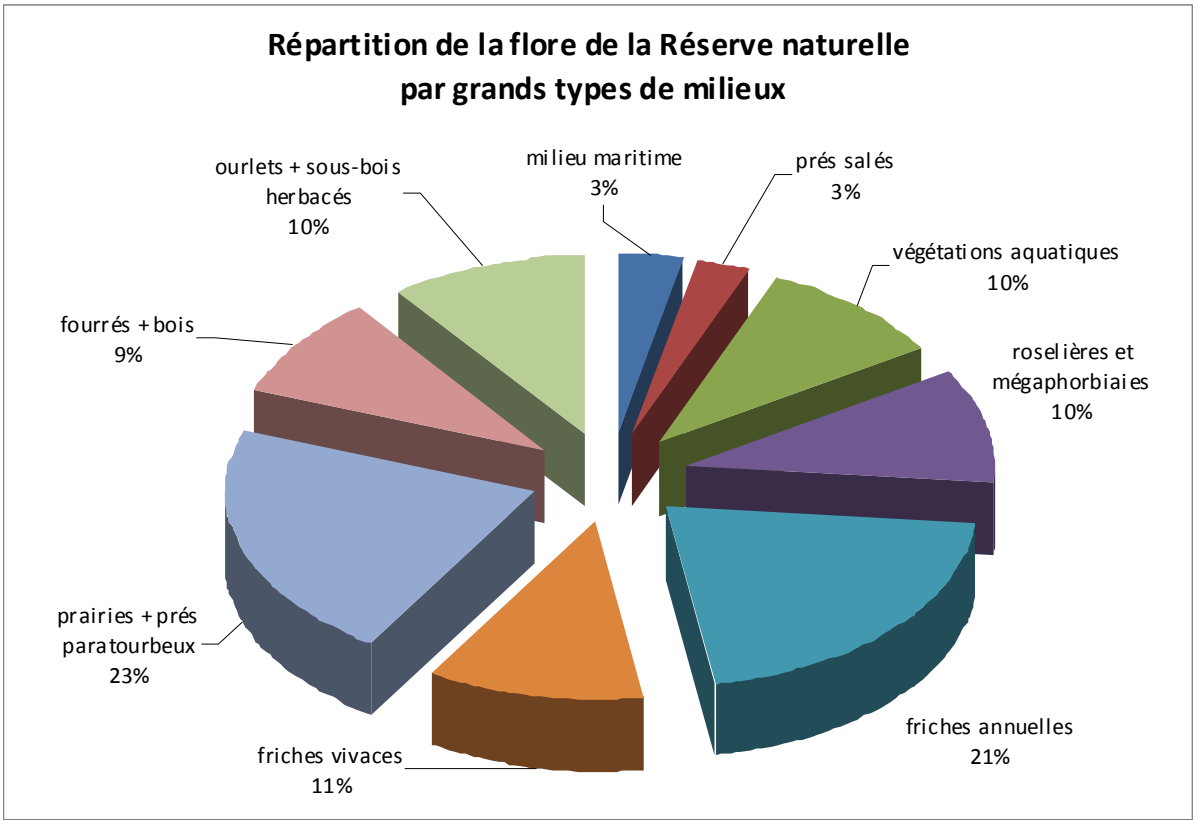


Figure 53 : Répartition de la flore de la réserve naturelle par grands types de milieux (Sources : Catminat, version 2012 ; réalisation : Maison de l'Estuaire, 2013)

Différents ensembles ressortent de ce graphique : Les prairies rassemblent le plus grand nombre de taxons. Cette importante proportion est sans doute liée aux surfaces de prairies dans la réserve, environ 1500ha. A cet effet « superficie », s'ajoute le rôle des paramètres mésologiques diversifiés (humidité des sols, salinité, gestion) qui permettent à des plantes variées de s'exprimer. Cette relative diversité ne doit pas masquer la pauvreté de la flore prairiale en comparaison d'autres prairies régionales en bon état de conservation (19 espèces en moyenne sur la réservé par relevé de végétation, contre 25 à 30 classiquement ; 26 en moyenne dans le val de Saane…). La répartition de cette flore prairiale en fonction du caractère humide des végétations auxquelles elle se rattache, est également révélatrice :

Tableau 25 : Répartition de la flore prairiale selon le niveau pédo-hydrique

Niveau pédo-hydrique	**Répartition de la flore prairiale**
Méso hydriques	22%
Hygrophile à méso hygrophile	38%
Hydrophile	20%
Ubiquiste et friche sèche	20%

La répartition entre les 4 catégories est relativement homogène avec néanmoins, les méso hygrophiles à hygrophiles qui ressortent clairement du classement. Elles forment le fond floristique des prairies de la réserve. Les hydrophiles se cantonnent dans les points les plus bas des prairies (bas des écores, baissières…). Les espèces du méso hydrique ont, quant à elles, une très grande amplitude écologique, sans caractéristique humide marquée (*Poa trivialis, Trifolium pratense, Holcus lanatus*…) et se trouvent dans de nombreuses prairies hors

zone humide. Ces espèces sont souvent accompagnées par des espèces ubiquistes de friche sèche comme *Elytrigia repens*, confortant la banalité de cette flore.

Les espèces des friches annuelles sont également bien représentées. Rattachées tantôt aux prairies tantôt aux prés salés, elles colonisent de nombreux habitats d'où une diversité importante en espèces qui traduit les conditions de milieux (pédologie, humidité…). A l'inverse des prairies, les surfaces des friches annuelles sont souvent restreintes (entrée de pâture ou chemins régulièrement empruntés, vase exondée des fonds de mares, bord de vasières…).

De la même manière, soulignons le nombre important d'espèces de sous bois et bois malgré les surfaces d'habitats relativement faibles : 50ha en surfacique sur le Hode et environ 25 km de linéaires de haies dans Cressenval et en rive sud.

A l'inverse, quatre ensembles aux pourcentages relativement faibles se distinguent : Les roselières et mégaphorbiaies montrent un nombre d'espèces faible au moins pour les roselières. Naturellement très homogène, cet habitat présente une richesse spécifique faible (5 à 10 espèces au maximum), même sur une surface d'environ 1000ha. Les mégaphorbiaies contribuent à augmenter ce pourcentage avec un nombre d'espèces moyen plus élevé, pour des surfaces bien plus limitées.

Même si les végétations aquatiques sont faiblement représentées en nombre d'espèces, elles colonisent la majorité des plans d'eau et fossés qui le permettent (sans assèchement excessif) : elles forment souvent des herbiers mono spécifiques où se côtoient deux ou trois espèces. Les associations se succèdent du printemps (communautés vernales à renoncule aquatique) à l'automne (communauté tardi-estivale à potamot), en fonction de la présence ou non d'eau, de sa qualité, de sa température…

Le milieu littoral présente également une faible diversité d'espèces, malgré des surfaces non négligeables, de 2 à 300ha. La faible diversité de milieux (dune et pré salé) explique sans doute cette situation.

Les friches, caractérisées plutôt par des milieux secs, sont relativement sous-représentées sur la réserve ; il s'agit de zones de dépôt en tout genre, des bords de route…

- **Les espèces végétales exotiques envahissantes**

Selon le CBNBL, une plante invasive ou exotique envahissante est par définition une espèce exogène (originaire d'une autre région que celle où elle a été introduite et ayant trouvé un milieu favorable à sa reproduction ou à sa multiplication : plante considérée comme étant capable d'auto générer de nouvelles populations) naturalisée (espèce importée) dont l'introduction dans un territoire modifie la composition, la structure et le fonctionnement des milieux naturels ou semi-naturels dans lesquels elle se propage. De manière générale ces espèces se caractérisent par une croissance rapide, une reproduction végétative ou sexuée très active, une grande faculté d'adaptation aux milieux et une compétitivité et une forte résistance.

Sur la Réserve, 15 espèces invasives avérées (notées A) ou potentiellement invasives à surveiller (notée P) ont été inventoriées et sont présentées dans le tableau suivant.

Nom latin	Nom français	Statuts HN	Rareté HN	Menace HN (cotation UICN)	Usage cult. HN	Fréq. cult. HN	Législation	Caract. ZH	Pl. exo. env. HN
Azolla filiculoides Lam.	Azolle fausse-filicule	N	RR	NA					A
Baccharis halimifolia L.	Baccharis à feuilles d'arroche ; Séneçon en arbre	C (NS?)	E	NA	j	?			A
Bidens frondosa L. var. *frondosa*	Bident à fruits noirs (var.)	Z	AR	NA				Nat	A
Buddleia davidii Franch.	Buddléia de David ; Arbre aux papillons	Z(SC)	C	NA	pj	AC?			A
Elodea canadensis Michaux	Élodée du Canada	Z	PC	NA					
Fallopia japonica (Houtt.) Ronse Decraene	Renouée du Japon	Z(C)	C	NA	j	?			A
Lemna minuta Humb., Bonpl. et Kunth	Lentille d'eau minuscule	N	PC						A
Ludwigia grandiflora (Michaux) Greuter et Burdet	Jussie à grandes fleurs	N	R				E1	Nat	A
Rosa rugosa Thunb.	Rosier rugueux	C(N)	E	NA	pj	C			P
Senecio inaequidens DC.	Séneçon du Cap	Z	PC	NA					A
Solidago canadensis L.	Solidage du Canada ; Gerbe d'or	N(SC)	AR	NA	j	?			A
Solidago gigantea Ait.	Solidage glabre	Z(SC)	AR	NA	j	?		Reg	A
Spartina ×*townsendii* H. et J. Groves	Spartine de Townsend	??	#					[Nat]	P
Aster lanceolatus Willd.	Aster lancéolé	N?S(C)	AR	NA	j	?		Reg	A
Helianthus tuberosus L.	Topinambour	C	#	NA	a(p)	AR?			

Tableau 26 : Présentation des espèces invasives présentes sur la réserve naturelle (Source : Maison de l'Estuaire 2013, d'après le catalogue de la flore vasculaire de Haute-Normandie 2012 version 3a, CBNBL)

Ces 15 taxons ont été classés en fonction de la pertinence de leur suivi, voire des interventions à programmer ou déjà réalisées.

Nom commun	Opération déjà réalisée	Surveillance	Priorité d'intervention
Solidage du Canada	**X**	**X**	**X**
Solidage glabre	**X**	**X**	**X**
Vrillée du Japon	**X**	**X**	**X**
Spartine anglaise (var.)	**X**	**X**	**X**
Buddléie de David	X	X	X
Aster lancéolé	X	X	X
Topinambour		X	X
Balsamine du cap		X	X
Baccharide à feuilles d'arroche	X	X	
Ludwigie à grandes fleurs	X	X	
Bident à fruits noirs (var.)		X	
Lenticule minuscule		X	
Séneçon du Cap		X	
Rosier rugueux		X	
Azolle fausse-filicule			
Elodée du Canada			

Tableau 27 : Priorités d'interventions sur les espèces exotiques envahissantes

Les espèces les plus préoccupantes sont les deux solidages (*Solidago canadensis et gigantea*) qui colonisent les friches et les secteurs perturbés. Ils forment par endroit (bois de Tancarville…) des populations mono spécifiques de grande taille. 26 stations ont été répertoriées sur la réserve naturelle et 16 d'entre elles ne dépassent pas 10 m². A l'inverse, certaines stations couvrent plus d'un hectare. Ces deux espèces semblent également capables de coloniser des milieux peu perturbés au cœur de la roselière par exemple, sans doute à la faveur de conditions climatiques printanières sèches. Le sel semble être un facteur limitant pour ces espèces.

La renouée du japon (*Reynoutria japonica*) colonise les friches industrialo-portuaires, les bords de route et de chemins, les périphéries de certaines installations de chasse… Pionnière et héliophile, elle se développe essentiellement sur des secteurs fortement perturbés. En 2009, 36 stations de renouée du japon ont été répertoriées pour une surface totale de 1276m². En 2010, les stations totalisent 4269m² avec 31 stations. Le nombre décroissant de stations s'explique par la fusion de certaines d'entre elles. L'accroissement des surfaces envahies impliquent une intervention du gestionnaire.

La Spartine (*Spartina townsendii var. anglica*), hybride stérile de *S. alterniflora* (espèce américaine) et de *S. maritima* a envahi les côtes françaises en remplaçant l'espèce locale. Elle participe et surtout accélère la sédimentation sur les vasières qui favorise ensuite leur végétalisation. A part dans des conditions particulières (lagune du reposoir), les moyens d'intervention sont limités.

L'aster lancéolé a été découvert en 2008 sur deux secteurs de la réserve, notamment dans le Bois de Tancarville où se trouve 98 % des 290 m² répertoriés. Des opérations d'arrachage ont eu lieu en 2009 et 2010.

En périphérie de la réserve, d'autres espèces envahissantes sont signalées : quelques mètres carrés de *Heracleum mantegazzianum* le long du grand canal, des pieds d'herbe de la pampa, *Cortaderia selloana,* disséminés le long de l'autoroute à la sortie du Havre, quelques pieds de *Baccharis halimifolia* dans la zone portuaire. 60 m² environ de *Impatiens capensis* ont été découverts le long de la Seine, au pied du Pont de Tancarville.

- **Les lichens**

Ces organismes végétaux constituent un groupe biologique particulier. Ils sont dépourvus de tiges, de feuilles et de racines et ne sont pas vascularisés. Ils appartiennent au groupe des thallophytes. Résultant de l'association ou symbiose entre un champignon supérieur et une algue, les lichens ont naturellement des caractères en commun relatifs à ces deux constituants (Goujon, 2005). Les données disponibles sur la réserve naturelle datent de 2000-2001 et sont issues des observations d'Alain Deschandol. Elles ne concernent que la pointe ouest de la réserve. Ce secteur et l'espace préservé semblent particulièrement riches de ce point de vue. A ce jour, **55** espèces de lichens sont connues sur le territoire de la réserve (Annexe). Ces inventaires n'ont pas été réactualisés lors du deuxième plan de gestion. De futures prospections pourraient être notamment associées au suivi de la qualité de l'air.

- **Les algues**

Aucune liste rouge des algues marines n'a été publiée en France à ce jour.
Lors des suivis des substrats durs en zone intertidale sur les enrochements de l'ilot du ratier et de l'épi submersible **6** espèces d'algues et une espèce de cyanobactérie filamenteuse, (Microcoleus sp.) ont été recensées. Parmi les algues, ont été observées des algues vertes opportunistes, *Enteromorpha intestinalis* et *Ulva lactuca*, des algues brunes pérennantes, *Fucus vesiculosus* et des algues rouges opportunistes, *Porphyra sp*.

Sur la réserve naturelle, la population d'algues est caractérisée par une pauvreté en espèces et une faible biomasse. Ceci s'explique en partie par les contraintes liées à l'estuaire et la dessalure mais aussi par la forte turbidité des eaux qui va perturber la croissance des algues surtout dans l'horizon inférieur de l'étage médiolittoral. D'autres facteurs entrent en jeu, à savoir, l'hydrodynamisme, la nature du substrat, l'humectation, la salinité et la température.
On notera la disparité entre les fosses Nord et Sud du fait d'un sédiment moins vaseux (turbidité plus faible) et d'un hydrodynamisme moins fort (plus de résistance à l'arrachement) en fosse Sud. La biomasse et la diversité spécifique plus importantes dans la fosse sud seraient liées à une turbidité et un hydrodynamisme moindres qu'en fosse Nord.

Liste des algues recensées en 2011 :

- *Fucus vesiculosus*
- *Porphyra sp.*
- *Ulva linza*
- *Ulva lactuca.*
- *Enteromorpha intestinalis*
- *Microcoleus sp.*
- *Fucus spiralis*

Les charophytes, algues d'eau douce et saumâtre qui caractérisent des habitats inscrits à la directive européenne Natura 2000 et se classent d'emblée parmi les espèces patrimoniales ont fait l'objet d'un premier suivi en 2012. 4 espèces ou variétés ont été dénombrées sur la réserve dans les mares de chasse et les ornières profondes des chemins. La quasi-totalité des mares du secteur subhalophile en sont pourvues. Le suivi est à poursuivre sur l'ensemble de la réserve, d'autant que ces taxons peuvent être utilisés comme indicateur de la qualité de l'eau (trophie, salinité).

Charophytes	Indications écologiques
Tolypella glomerata (Sect. Hode)	Espèce littorale, méditerranéo-atlantique des eaux peu profondes carbonatées (10cm environ). Très tolérant au phosphore
Chara globularis (Sect. subhalophile)	Espèce des eaux peu profondes, permanentes ou temporaires. Large tolérance à la minéralisation de l'eau. Relativement tolérante à l'eutrophisation. Très tolérant au phosphore.
Chara delicatula (Sect. subhalophile)	Mêmes aptitudes écologiques que C. globularis avec une préférence pour les milieux sablonneux de faible profondeur. Taxon plus rare, plus sténoèce, à tendance mésotrophe.
Chara vulgaris (Sect. subhalophile)	Très incrusté. Très tolérant au phosphore. Commun dans les eaux alcalines, pouvant supporter des eaux saumâtres. Résistant à l'eutrophisation. Taxon à caractère pionnier qui apparaît dans milieux perturbés des petites pièces d'eau peu profondes temporaires ou pérennes à fond minéral. Supporte difficilement la compétition interspécifique.

Tableau 28 : Extrait du guide illustré des Characées du nord-est de la France, 2010.

Les autres algues d'eau douce et saumâtre n'ont pas fait l'objet de suivi spécifique. La présence des espèces les plus communes a été signalée lors de la réalisation de relevés de végétation : *Enteromorpha intestinalis, Enteromorpha compressa*…

EN BREF

L'amélioration des connaissances sur la flore de la réserve est à poursuivre.

La diversité des espèces prairiales ne masque pas leur relative pauvreté.

Le nombre d'espèces exotiques envahisssantes est important avec plusieurs caractéristiques :

- une extension pour les plus problèmatiques,
- une apparition de nouvelles espèces invasives dans et autour de la réserve.

Les lichens, les mousses et les algues ne sont pas prises en compte dans la gestion de la réserve par manque d'information. Des inventaires sont en cours sur les algues d'eau douce et saumâtre.

3.2.2. HABITATS

3.2.2.1. PRESENTATION DES HABITATS

Figure 54 : Carte des habitats présents sur la Réserve Naturelle [Cf : Atlas cartographique, carte 19]

Les différentes unités fonctionnelles avec ou sans végétation, présentées ci-après, sont réparties en habitats selon des nomenclatures officielles comme le code CORINE biotope ou la Directive Habitats. Le tableau suivant synthétise l'ensemble de ces habitats avec leurs superficies et leur pourcentage de représentativité sur la réserve. La première colonne se réfère au code donné à chacun dans le texte de présentation qui suit. Il assure la liaison entre la description détaillée de ces habitats et la codification officielle. Sur l'ensemble de la réserve, 31 habitats ont ainsi été identifiés et décrits.

Code texte	Code Corine	Code Natura 2000	Désignation	Surface en ha	% RN	% Milieu terrestre	% Milieu marin
	1.		**HABITATS LITTORAUX ET HALOPHILES**				
1	**11.**		**MERS ET OCÉANS**				
	11.2		Benthos (Fonds marins)	1699,24	**21,00**		**34,24**
2	**13.**		**ESTUAIRES ET RIVIÈRES TIDALES (SOUMISES À MARÉES)**				
1, 21	13.2		Estuaires	3076,17	**36,31**		**61,99**
1, 2, 3	**14.**		**VASIÈRES ET BANCS DE SABLE SANS VÉGÉTATIONS**	**95,15**	**1,12**		**1,92**
	15.		**MARAIS SALÉS, PRÉS SALÉS (SCHORRES)**				
7,9	15.1		Gazons pionniers salés	7,942	**0,09**	**0,23**	
8	15.2		Prairies à Spartine	67,09	**0,79**	**1,91**	
10, 11, 12	15.3		Prés salés atlantiques	94,13	**1,11**	**2,68**	
	16.		**DUNES CÔTIÈRES ET PLAGES DE SABLE**				
13, 15	16.2		Dunes	9,02	**0,11**	**0,26**	
	17.		**PLAGES DE GALETS**				
14	17.1		Plages de galets sans végétation	47,85	**0,56**	**0,02**	**0,96**
14	17.2		Végétation annuelle des laisses de mer sur plages de galets	2,32	**0,03**	**0,07**	
16	17.3		Végétation vivace des bancs de galets à Crambe	0,03	**0,00**		
	18		**COTES ROCHEUSES ET FALAISES MARITIMES**				
4	18.1		Rochers de l'étage médiolittoral supérieur	47.00	**0,53**		**0,91**
4	**19.**		**ILOTS, BANCS ROCHEUX ET RECIFS**	**4,79**	**0,06**	**0,14**	
	2.		**MILIEUX AQUATIQUES NON MARINS**				
	22.		**LACS, ETANGS, MARES**	**58,05**	**0,69**	**1,65**	
24	22.1		Eaux dormantes	22,04	**0,26**	**0,63**	
24	22.3		Communautés amphibies	32,91	**0,39**	**0,94**	
	23.		**EAUX STAGNANTES, SAUMÂTRES ET SALÉES**				
9, 17	23.2		Eaux saumâtres ou salées végétalisées	59,78	**0,71**	**1,70**	
23	**24.5**		**DEPOTS D'ALLUVIONS FLUVIATILES LIMONEUSES**	**3,91**	**0,05**	**0,11**	
	3.		**LANDES, FRUTICÉES ET PRAIRIES**				
	31.		**LANDES ET FRUTICÉES**				
20	31.8		Fourrés	22,16	**0,26**	**0,63**	
	37.		**PRAIRIES HUMIDES ET MÉGAPHORBIAIES**				
21, 22, 28	37.2		Prairies humides eutrophes	1576,78	**18,61**	**44,94**	
19, 27	37.7		Lisières humides méso-nitrophiles à grandes herbes	73,03	**0,86**	**2,08**	
29	**38.**		**PRAIRIES MÉSOPHILES**	**7,76**	**0,09**	**0,22**	
	38.1		Pâtures mésophiles	4,326	**0,05**	**0,12**	
	38.2		Prairies à fourrage des plaines	22,46	**0,27**	**0,64**	
	4.		**FORETS**				
	44.		**FORETS RIVERAINES, FORÊTS ET FOURRÉS TRÈS HUMIDES**				
30	44.9		Bois marécageux d'Aulne, de Saule et de Myrte des marais	7,68	**0,09**	**0,22**	
	5.		**TOURBIÈRES ET MARAIS**				
	53.		**VÉGÉTATION DE CEINTURE DES BORDS DES EAUX**				
18, 26	53.1		Roselières	974,79	**11,51**	**27,78**	
25	53.2		Communautés à grandes Laîches	0,14	**0,002**	**0,004**	

Code texte	Code Corine	Code Natura 2000	Désignation	Surface en ha	% RN	% Milieu terrestre	% Milieu marin
31	8.		TERRES AGRICOLES ET PAYSAGES ARTIFICIELS				
	81.		PRAIRIES AMÉLIORÉES. Prairies fortement amendées ou ensemencées.				
	81.2		Prairies humides améliorées	0,10	0,001	0,003	
	82.		CULTURES				
	82.1		Champs d'un seul tenant intensément cultivés	331,67	3,92	9,45	
30	84.		ALIGNEMENTS D'ARBRES, HAIES, PETITS BOIS, BOCAGE, PARCS				
	84.1		Alignements d'arbres	15,90	0,19	0,45	
	86.		VILLES, VILLAGES ET SITES INDUSTRIELS				
	86.2		Villages	2,70	0,03	0,08	
	86.4		Sites industriels anciens, abandonnés	56,68	0,67	1,62	
	87.		TERRAINS EN FRICHE ET TERRAINS VAGUES				
	87.2		Zones rudérales	49,67	0,59	1,42	

Tableau 29 : Désignation des différents habitats présents sur la réserve naturelle Selon la nomenclature Corine Biotope et estimation de leur surface (en ha) (Source : Maison de l'Estuaire)

Références de surface	
Milieu marin	4962,6
Milieu terrestre	3508,7
Total Réserve Naturelle	8471,3

Tableau 30 : Différenciation des surfaces entre les milieux marins et terrestres (Source : Maison de l'Estuaire)

Les superficies ont été calculées à partir de la cartographie des habitats établie dans un premier temps sur le terrain, puis géoréférencées par le biais d'un système d'information géographique. La surface totale de la réserve définie dans le décret 8528 ha ne correspond pas à la surface prise comme référence dans ce calcul de surface c'est à dire 8471 ha. Cette différence de 57 ha est liée à l'écart entre le trait cartographique indiquant les limites de la réserve et la position réelle du pied de digue et de Port 2000.

L'estuaire qui se caractérise par l'influence d'eaux d'origines diverses, par le gradient de salinité qui en découle et par la gestion et/ou les aménagements qu'il subit, se structure ainsi en 3 grands domaines : le domaine halophile, le saumâtre et le dulçaquicole. Ces 3 entités interdépendantes forment un ensemble estuarien fonctionnel et fragile. Lieu de contact, protégé mais dynamique, dans lequel abondent les éléments nutritifs, il est propice au développement végétal et animal. Cet écotone présente, sur des surfaces parfois réduites, une succession de milieux littoraux et humides caractéristiques, depuis les vases et sables nus recouverts quotidiennement par la marée, à la roselière saumâtre, inondée uniquement lors des marées de vives eaux et des tempêtes jusqu'aux prairies dulçaquicoles du marais de Cressenval alimentées par les eaux douces des sources, des nappes et des pluies.

Les tableaux synthétiques des groupements végétaux (dits schémas de Mendeleiev, P. Julve, 2006 et 2010) reprennent ces trois domaines écologiques et présentent l'organisation des végétations et des groupements benthiques de la réserve selon un gradient d'hygrométrie du sol en abscisse, du xérophile à l'aquatique très profond. Le tableau suivant donne les caractéristiques écologiques des différents niveaux pédohydriques utilisés dans ces schémas. Leur définition manque encore de précisions quant à la durée, à la hauteur et à la période d'inondation. Ces informations seront à compléter lors de futurs suivis.

Niveaux hydriques	Significations	Caractères	Termes scientifiques botaniques	Exemples typiques
Xérophile	Sec	Sec. Plantes adaptées à la sécheresse : feuilles sclérifiées, à cuticule très épaisse, très velues, grasses ou absentes	xérophytes crassulescents, sclérophytes à microphylles	Crassulaceae
Méso xérophile	Frais	Frais. Sur un fond méso hydrique, quelques plantes adaptées à la sécheresse		Poaceae, Lamiaceae
Méso hydrique	Humide	Humide. Les plantes sont à feuilles molles	mésophytes malacophylles	Poaceae, Malvaceae, Asteraceae, Rosaceae
Méso hygrophile	Moyennement inondable	Courtement inondable. Sur un fond méso hydrique, quelques plantes tolérant l'humidité		
Hygrophile	Courtement inondable	Moyennement inondable. Plusieurs semaines à moins de 6 mois)	hygrophytes	Juncaceae
Hydrophile	Longuement inondable	Longuement inondable (plusieurs mois à 6 mois)		Cyperaceae
Amphibie exondable	Superficiel	Superficiel. Dans la zone littorale des eaux affleurantes, exondé en été (en semaines ou mois)	amphiphytes	Poaceae (roseaux), Alismataceae
Amphibie permanent	Profond	Profond. Plantes dressées vivant en permanence les pieds dans l'eau	amphiphytes	Poaceae (roseaux)
Aquatique peu profond	Superficiel	Superficiel. 0-50 cm de profondeur, parfois exondable en été (en semaines), plantes sans tissus de soutien	hydrophytes	Lemnaceae, Callitrichaceae, Ranunculaceae (Batrachium), Utriculariaceae, Charophyceae, etc.
Aquatique moyennement profond		Autour de 1m de profondeur, plantes sans tissus de soutien	hydrophytes	Potamogetonaceae, Halorhagaceae, Najadaceae
Aquatique profond		Vers 2 à 3m de profondeur, plantes sans tissus de soutien, avec des adaptations morphologiques à la vie aquatique (aérenchymes)	hydrophytes	Potamogetonaceae, Nymphaeaceae
Aquatique très profond		>5m de profondeur, peu de lumière, seulement des algues		Charophyceae

Tableau 31 : Signification des termes utilisés dans les tableaux synthétiques Des groupements végétaux (P. Julve, 2011)

En ordonnées, plusieurs gradients sont exprimés :

- un gradient de dynamique naturelle, des herbacées aux ligneux
- un gradient de granulométrie des sédiments, de la vase aux rochers
- un gradient de salinité, du dulçaquicole à l'halophile
- un gradient de trophie du sol, du mésotrophe à l'hypereutrophe
- un gradient de gestion, fauche/pâturage/surpâturage, mixte

D'autres symboles sont utilisés dans ces tableaux :

?	Lacunes de connaissance
ø	Vide logique. impossibilité sur la zone d'étude, en l'état actuel
en italique	Groupements annuels
(entre parenthèses)	Potentiel ou non observé
? avant	Doute sur la présence de cette association.
après ?	Doute sur la position de cette association. A vérifier
en vert :	Groupements bryophytiques
en violet	Groupements algaux

Tableau 32 : Signification des symboles utilisés dans les tableaux synthétiques des groupements végétaux (P. Julve, 2010)

Ces schémas montrent les liens entre toutes les végétations décrites sur la réserve et fixe les limites extrêmes de développement des végétations et des groupements benthiques… ils permettent d'avoir une vision globale des communautés de l'estuaire avec leurs principales caractéristiques écologiques. De ces schémas prospectifs peuvent découler des propositions de futurs suivis sur la réserve, afin de compléter les connaissances notamment sur certains habitats potentiels (? ou parenthèses). Les suivis SE114 et SE39 visent également à les amender avec d'autres communautés animales (oiseaux, orthoptères).

3.2.2.1.1. Le domaine halophile

Il correspond essentiellement aux secteurs marin, aval et amont du pont de Normandie.

Tableau 33 : Schéma des groupements végétaux du domaine halophile (Julve & Dutilleul 2006), version 3 mars 2010

		DYNAMIQUE	LIGNEUSE ARBUSTIVE	MAGNO-HERBACEE	PARVO-HERBACEE (ourlet et pelouse)							
		NUTRIMENTS DU SOL (niveau trophique)	halin sableux influencé eau douce	halin influencé eau douce	halin influencé eau douce	halin vaseux influencé eau douce		halin vaseux	halin sableux (laisses de mer et dune embryonnaire)	halin sableux (dunes bordière et mobile)	halin galets	halin rocheux	
		xérophile	ø	ø	ø	ø		ø	ø	ø	ø	ø	
		mésoxérophile	(Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis subsp. rhamnoidis)	?	(Lino biennis - Koelerietum albescentis) *(grpt à Phleum arenarium) Laguro ovati - Vulpietum membranaceae*	ø		ø	(Euphorbio paraliae - Elytrigietum junceae subsp. boreoatlanticae) Leymo arenariae - Elytrigietum junceae subsp. boreoatlanticae	Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae subsp. arenariae Leymo arenariae - Ammophiletum arenariae subsp. arenariae	ø	Dauco carotae subsp. gummiferi - Festucetum rubrae subsp. pruinosae (Brassicetum oleraceae)	supralittoral supérieur
		mésohydrique	(Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis subsp. rhamnoidis)	(grpt à Calamagrostis epigejos) ?	(grpt à Diplotaxis tenuifolia)	?		ø	(Euphorbio paraliae - Elytrigietum junceae subsp. boreoatlanticae) Leymo arenariae - Elytrigietum junceae subsp. boreoatlanticae	Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae subsp. arenariae Leymo arenariae - Ammophiletum arenariae subsp. arenariae	Crithmo maritimi - Crambetum maritimae *Atriplicetum glabriusculae*	(Crithmo maritimi - Spergularietum rupicolae)	supralittoral moyen
		mésohygrophile	Sambuco nigrae - Hippophaetum rhamnoidis subsp. rhamnoidis	(grpt à Calamagrostis epigejos)	(grpt à Urtica dioica)	Potentillo anserinae - Festucetum arundinaceae ?	schorre sup	Beto vulgaris subsp. maritimae - Elytrigietum athericae *Atriplicetum littoralis Parapholido strigosae - Saginetum maritimae ?*	*Salsolo kali - Cakiletum maritimae subsp. integrifoliae*	ø	Crithmo maritimi - Crambetum maritimae *Atriplicetum glabriusculae*	grpts lichéniques maritimes	supralittoral inférieur
		hygrophile [courtement inondable]	(Salici arenariae - Hippophaetum rhamnoidis subsp. rhamnoidis)	(grpt à Eupatorium cannabinum)	(grpt à Urtica dioica)	Festuco rubrae subsp. litoralis - Juncetum gerardii (Junco ambiguae - Chenopodietum chenopodioidis)	schorre moyen	Festucetum rubrae subsp. litoralis (*Salicornietum europaeae*)	ø	ø	ø	grpts lichéniques maritimes	supralittoral inférieur
		hydrophile [longuement inondable]	(grpt à Salix cinerea)	Astero tripolii - Phragmitetum australis	Schoenoplecto tabernaemontani - Bolboschoenetum maritimi var. cymosi	Plantagini maritimi - Limonietum vulgaris *Suaedetum maritimae var. maritimae*	schorre inf	Puccinellietum maritimae *Salicornietum obscurae*	ø	ø	ø	ø	ø
		amphibie exondable [superficiel]	ø	Astero tripolii - Phragmitetum australis	Schoenoplecto tabernaemontani - Bolboschoenetum maritimi var. cymosi	Spartinetum anglicae *Suaedetum maritimae var. macrocarpae*	slikke sup.	Spartinetum anglicae *Salicornietum procumbentis var. procumbentis*	ø	ø	ø	ø	ø
		amphibie permanent [profond]	ø	ø	ø	ø		ø	ø	ø	ø	ø	ø
		NIVEAU HYDRIQUE DU SOL (VEGETATION TERRESTRE)											

HERBACEE VIVACE ENRACINEE	HERBACEE VIVACE ENRACINEE	DYNAMIQUE	HERBACEE ANNUELLE FIXEE	HERBACEE VIVACE ENRACINEE	HERBACEE VIVACE ENRACINEE	HERBACEE ANNUELLE FIXEE
eau courante eutrophe	eau courante mésotrophe	NUTRIMENTS DU SOL (niveau trophique)	eau stagnante mésotrophe, halin influencé par eau douce	eau stagnante mésotrophe, halin influencé par eau douce	eau stagnante eutrophe, halin	eau stagnante eutrophe, halin
?	?	aquatique superficiel [50cm]	*Charion canescentis*	Zannichellio palustris subsp. pedicellatae - Ruppietum maritimae	Potamogetono pectinati - Ruppietum cirrhosae	*Ulvetum prolifero - intestinalis*
?	?	aquatique moyennement profond [1m]	*Charion canescentis*	?	?	?
?	?	aquatique profond [2-4m]	?	?	?	?
?	ø	aquatique très profond [10m]	ø	ø	ø	ø
		PROFONDEUR (VEGETATION AQUATIQUE)				

	HERBACEE ANNUELLE FIXEE	HERBACEE FIXEE		HERBACEE VIVACE FIXEE	HERBACEE VIVACE FIXEE	HERBACEE VIVACE FIXEE	HERBACEE ANNUELLE FIXEE
	halin vaseux	halin sableux		halin rocheux (falaises et platiers) mode agité	halin rocheux (falaises et platiers) mode calme	subhalin rocheux (parois estuariennes) mode calme	halin rocheux (falaises et platiers)
schorre moyen	?	?	supralittoral inférieur	grpts lichéniques	grpts lichéniques	grpts lichéniques	*Prasioletum stipitatae Bangio atropurpureae - Urosporetum penicilliformis*
schorre inf	*(Bostrychio scorpioidis - Blidingietum marginatae)*	?	médiolittoral supérieur	(Pelvetietum canaliculatae) Fucetum spiralis	(Pelvetietum canaliculatae) Fucetum spiralis	?	*(Blidingietum minimae)*
slikke sup.	*(Blidingietum subsalsae)*	*(grpt à Rhodothamniella floridula)*	médiolittoral moyen	Fucetum vesiculosi	Ascophylletum nodosi	Fucetum vesiculosi var. volubili - ceranoides	*Ulvo compressae - Porphyretum dioicae*
slikke inf.	*grpt à Vaucheria sp. Ulvetum prolifero - intestinalis*	?	médiolittoral inférieur	Bifurcario bifurcatae - Himanthalietum elongatae	Fucetum serrati	?	*grpt à Ulva rigida & Ulva compressa*
	?	(Zosteretum marinae)	infralittoral supérieur	(Laminario digitatae - Cystoseiretum tamariscifoliae)	(Laminarietum digitato - saccharinae) Sargasso mutici - Laminarietum saccharinae	?	*(Chaetomorpho melagoni - Ulvetum pseudocurvatae)*

	herbivore submobile	herbivore submobile		herbivore submobile	herbivore submobile
	halin vaseux	halin sableux		halin rocheux (falaises et platiers) mode agité	halin rocheux (falaises et platiers) mode calme
schorre moyen	(grpt à Orchestia gammarella)	grpt à Talitrus saltator	supralittoral inférieur	(grpt à Melarhaphe neritoides & Littorina arcana)	grpt à Littorina saxatilis
schorre inf	(grpt à Orchestia gammarella)	?	médiolittoral supérieur	(grpt à Melarhaphe neritoides & Littorina arcana)	?
slikke sup.	(grpt à Limapontia depressa & Alderia modesta)	?	médiolittoral moyen	(grpt à Patella intermedia)	(grpt à Rissoella diaphana)
slikke inf.	(grpt à Limapontia depressa & Alderia modesta)	(grpt à Rissoa lilacina)	médiolittoral inférieur	(grpt à Littorina mariae)	(grpt à Rissoella opalina & Rissoella globularis)
	(grpt à Bittium reticulatum)	(grpt à Obtusella intersecta)	infralittoral supérieur	(grpt à Patella ulyssiponensis)	(grpt à Littorina tenebrosa)
	(grpt à Bittium reticulatum)	(grpt à Alvania punctura)	infralittoral inférieur	?	?

	planctonivore submobile	planctonivore submobile		planctivore fixé	planctivore fixé
	halin vaseux	halin sableux		halin rocheux (falaises et platiers) mode agité	halin rocheux (falaises et platiers) mode calme
schorre moyen	?	?	supralittoral inférieur	?	?
schorre inf	Macomo balthicae - Scrobicularietum planae	?	médiolittoral supérieur	(grpt à Chthamalus montagui)	?
slikke sup.	Macomo balthicae - Scrobicularietum planae	grpt à Tellina tenuis	médiolittoral moyen	grpt à Chthamalus stellatus	Elminio modesti - Balanetum improvisi
slikke inf.	grpt à Venerupis aurea	grpt à Donax vittatus	médiolittoral inférieur	grpt à Balanus perforatus	Elminio modesti - Balanetum improvisi
	grpt à Abra alba	grpt à Abra prismatica	infralittoral supérieur	(grpt à Balanus crenatus)	Elminio modesti - Balanetum improvisi
	(grpt à Turritella communis)	(grpt à Dentalium vulgare)	infralittoral inférieur	(grpt à Balanus balanus)	?

Le domaine halophile, correspondant à la partie la plus maritime la réserve, comporte une grande diversité de milieux, soit **16** grands types d'habitats parmi lesquels on distinguera :

- Le domaine pélagique

Ce domaine comporte des habitats liés à la colonne d'eau :

Les **eaux libres (1)** représentant l'ensemble des masses d'eau en connexion avec le réseau hydrographique (SANDRE, 2012). Les eaux à écoulement lent, telles que les rivières comme La Risle, sont classées parmi les **eaux calmes**; celles à écoulement rapide, comme le chenal de navigation de la Seine, parmi les **eaux vives**.

Ces eaux libres peuvent également être distinguées grâce à la salinité avec : un secteur marin depuis Honfleur jusqu'en baie de Seine, un secteur saumâtre entre Vieux-Port et Honfleur (dont les embouchures des affluents de la Seine sur ce tronçon) et un secteur limnique entre Poses et Vieux-Port (BIPE & GERPA, 2004).

En terme de plancton, les eaux marines situées à proximité de l'embouchure de la Seine, sont dominées par les copépodes marins (*Temora longicornis* et autres calanoïdes) et les copépodes côtiers (*acartia spp*.). Le copépode *Eurytemora affinis* domine largement dans les eaux saumâtres de la Seine tandis que les rotifères dominent dans les eaux douces (Costil et al. 2002).

De la même façon, les communautés de poissons de la Seine diffèrent selon les secteurs de salinité. Le sprat (*Sprattus sprattus*), le bar (*Dicentrarchus labrax*) et le hareng (*Clupea harengus*) sont fréquents dans les secteurs marins, le flet (*Platichthys flesus*) et le mulet porc (*Liza ramada*) se rencontrent dans les eaux saumâtres et la brème (*abramis brama*), le sandre (*Stizostedion lucioperca*) ou encore le gardon (*Rutilus rutilus*) sont présents dans les eaux douces (Morin et al. 2010).

Les eaux libres sont le support de nombreuses fonctions écologiques dont les principales sont associées à des flux (écoulement). Elles constituent de ce fait une voie de déplacement pour de nombreux organismes, formant ainsi un véritable corridor biologique. De même, elles sont une voie de transport, mais aussi de dilution, de matières organiques, contaminants,...
Elles participent aux échanges gazeux avec l'air, le sol et la végétation et contribuent ainsi à la régulation du cycle de l'eau à l'échelle locale et globale.

Le **bouchon Vaseux (2)**. Dans la partie aval d'une vallée fluviale soumise aux marées, la rencontre des eaux douces et des eaux marines donne naissance à une accumulation de matériel sédimentaire fin désigné par le terme "bouchon vaseux". Bien que généralement rencontré entre Tancarville et Honfleur, le bouchon vaseux se déplace de l'amont vers l'aval de l'estuaire au gré des apports hydrologiques amont et des marées. En été (période d'étiage), il est plutôt vers l'amont de l'estuaire car les débits sont faibles ; en hiver (période de crue), il est plutôt vers l'aval et peut même être partiellement expulsé dans la baie de Seine à l'occasion d'évènements où se combinent de fortes crues continentales et des forts coefficients de marée. Sa composition évolue car il peut être plus ou moins chargé en matières en suspension (GIP Seine-Aval, 2008b; AEAG, 2012). Le seuil de turbidité à partir duquel on identifie le bouchon vaseux est de 0.5 g/l de particules fines mais ces valeurs peuvent dépasser 1 g/l.

Dans le bouchon vaseux, les conditions sont généralement saumâtres, bien que celui-ci puisse se déplacer vers le secteur marin ou limnique au gré des marées et des crues. On y rencontre

des crevettes blanches et grises (*Crangon crangon* et *Palaemon longirostris*), des gobies, des éperlans (*Osmerus eperlanus*),... Le bouchon vaseux assure un rôle de filtre, stocke et transforme les contaminants. Ces processus sont à l'origine du service d'épuration des eaux (Guillaume, 2009). Il retient les germes microbiens et les micropolluants par adsorption sur les particules fines et les sédiments: certaines substances sont piégées dans le bouchon vaseux alors que d'autres sont modifiées et expulsées vers l'aval (BIPE & GERPA, 2004).

- Le domaine benthique et supra benthique

Les zones intertidales et subtidales dépourvues de végétation supérieure sont soumises à des dessalures plus ou moins prononcées. En aval de l'estuaire, jusqu'au méridien de Honfleur, les zones intertidales sont cantonnées à la rive nord de l'estuaire. Elles sont dans la partie estuarienne oligo-méso haline et sont composées de deux types de faciès : un **faciès envasé sur la haute et la moyenne slikke (3)**, et un **faciès[1] ensablé sur la basse slikke (4)**, avec la présence de dunes hydrauliques dans le fond des chenaux de marée (méga-rides). Le faciès envasé est occupé par des assemblages à *Hediste diversicolor - Corophium volutator – Macoma Baltica* ou des assemblages à *Hydrobia sp. – Eteone longa.* Les sables dunaires de fond de chenaux sont abiotiques et abritent toutefois quelques rares espèces caractéristiques des assemblages de ce type de milieux : *Haustorius arenarius – Bathyporeia pilosa.* La basse slikke et les formations de part et d'autre de l'épi transverse présentent quant à eux des peuplements à *Nephtys hombergii* et *Cerastoderma edule* caractéristiques d'un faciès sédimentaire où les proportions de sable augmentent.

Des **bancs de sable intertidaux (5)** adossés de part et d'autre de la digue du Ratier et de la digue basse nord, se prolongent vers l'ouest au-delà des digues pour former la barre d'embouchure. Ils se situent dans la zone polyhaline de l'estuaire et sont caractérisés par la présence de *Nephtys cirrosa, Magelona johnstoni, Macoma balthica, Spio martinensis* et *Donax vittatus.*

Ils se prolongent dans la zone subtidale de l'embouchure par un peuplement[2] à *Abra alba* et *Lagis koreni,* par endroits riches en coques. Sur les marges nord et sud, la dessalure est alors moins prononcée et le peuplement se diversifie beaucoup plus avec l'apparition de *Owenia* dans les secteurs les plus vaseux et *Donax vittatus, Cutellus pellucidus, Ensis ensis* en rive sud.
Enfin, on notera l'existence, dans la fosse sud, d'un habitat inscrit sur la liste OSPAR des espèces menacées et/ou en déclin « Bancs intertidaux de *Mytilus edulis* sur les sédiments mixtes et sableux » (EUNIS A2.72 Littoral mussels beds on sediment). Il n'existe pour l'instant aucune donnée sur l'emprise et l'état de cet habitat[3] dans l'estuaire de la Seine.

[1]Faciès : cas particulirer d'une communauté lorsque l'un des facteurs éologique devient dominant et qu'une espèce ou un petit groupe d'espèces devient dominant (exemple du faciès à *Pectinaria koreni* de la communauté à *Abra alba*)
[2]Peuplement : ce terme fait référence aux populations qui appartiennent au même groupe taxonimique et qui colonisent le même milieu (comme les bivalves). Une communauté peut donc contenir plusieurs types de peuplements.
[3]Habitat : correspond aiu lieu regroupant l'ensemble des conditions environnementales dans lequel une espèce, une population ou une communauté peut survivre et se maintenir à l'éta spontané. Ce terme à pris un aure sens dans les habitats de la Directive Habitat Faune Flore
Biocénose est un ensemble d'être vivants (espèces animales et végétales) vivant dans un lieu de vie bien défini que l'on appelle le biotope.Une **biocénose** est composée d'êtres vivants pouvant vivre en interaction directe entre eux ou non mais étant toujours en interaction avec le milieu commun à tous.

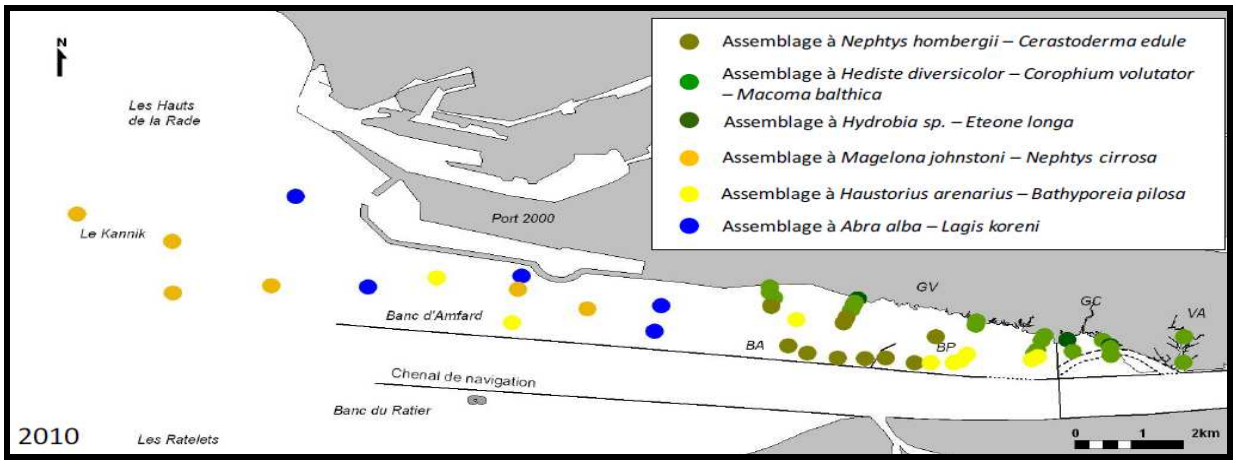


Figure 55 : Répartition spatiale des assemblages faunistiques au sein de la fosse Nord en 2010 (BA : Banc Aval, BP : Banc de la Passe, GV : Grande Vasière, GC : Grande crique, VA : Vasière Artificielle)

(Source, Dancie C., 2012. Evolution des structures bio sédimentaires de la Fosse Nord de l'estuaire de la Seine- Bilan 2010, d'après les données CSLN, Maison de l'Estuaire et GPMH)

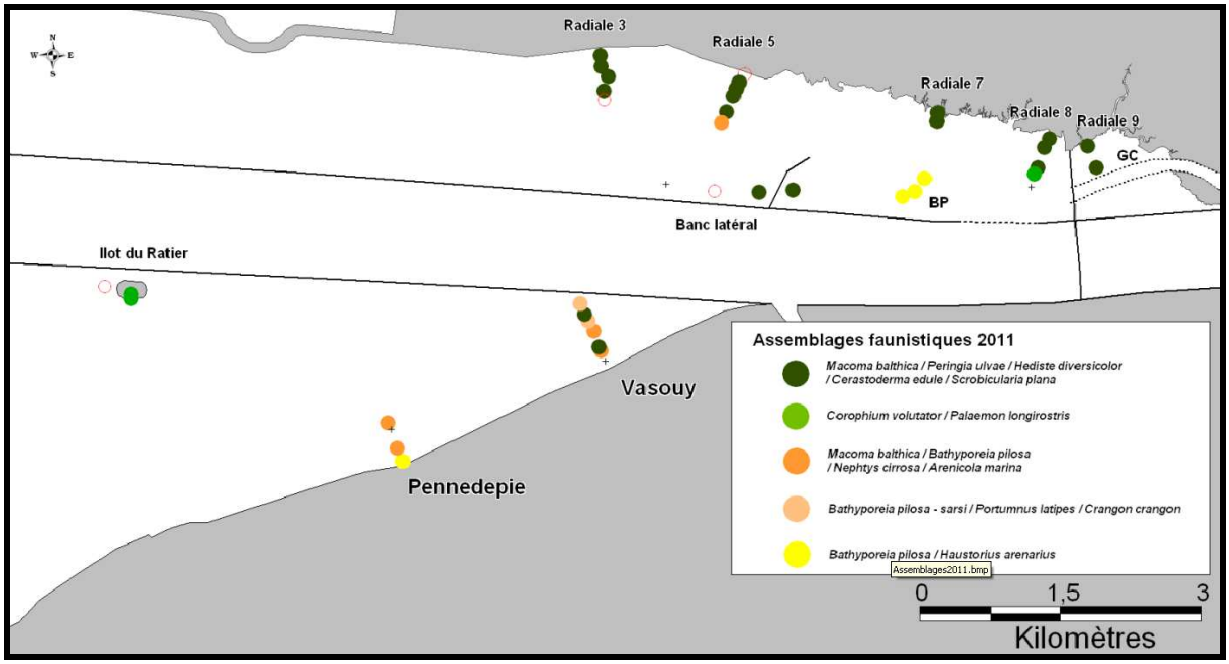


Figure 56 : Répartition spatiale des assemblages faunistiques identifiés en septembre-octobre 2011

(Source, Dancie C., 2012. Opération SE35 : Campagne de suivi 2011 du macro-zoobenthos intertidal des substrats meubles, CSLN/Maison de l'Estuaire)

Les faciès sédimentaires couplés aux suivis benthiques ont également permis de déterminer une liste d'habitats selon la typologie Eunis.

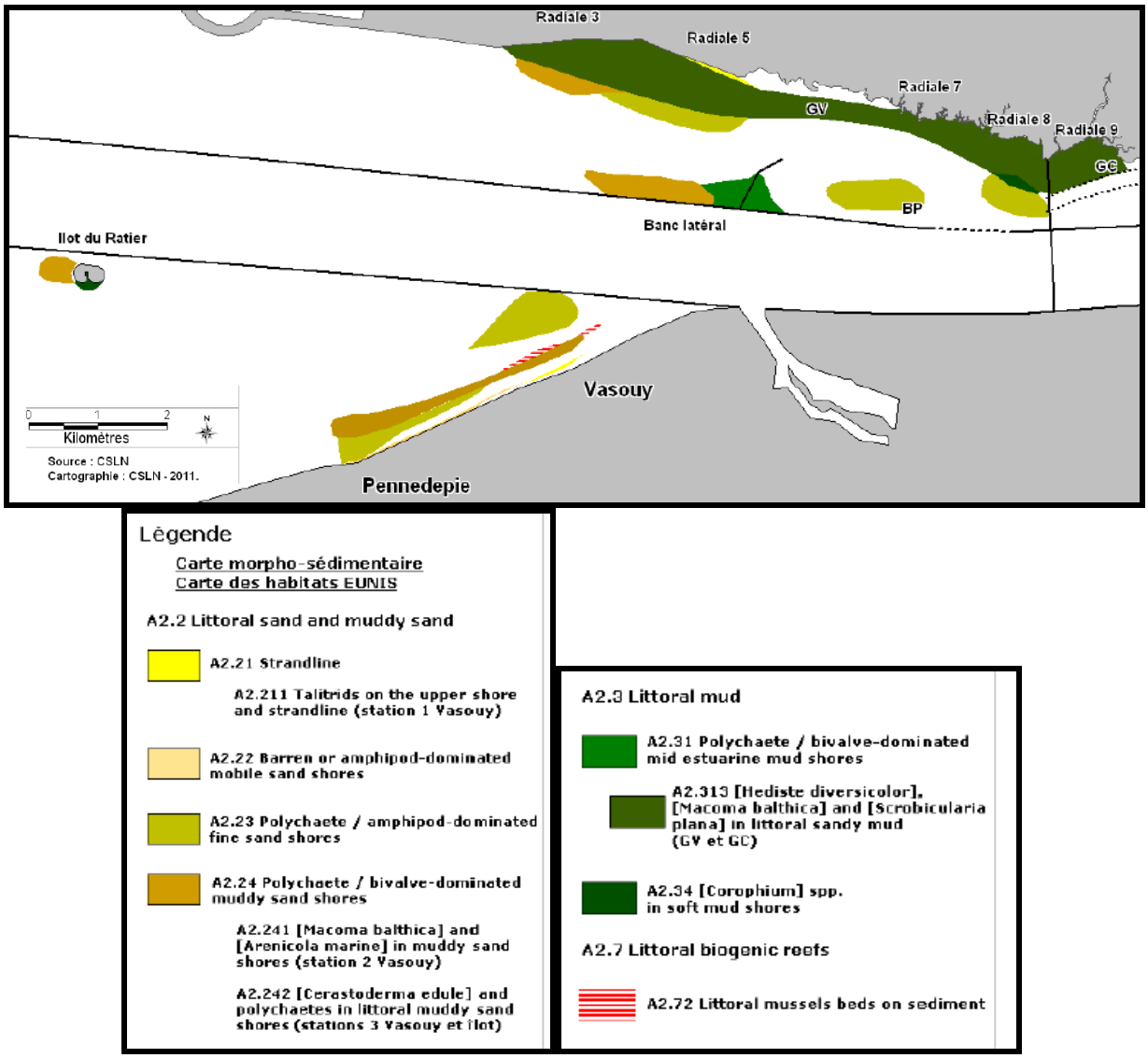


Figure 57 : Carte des habitats Eunis
(Source, Dancie C., 2012. Opération SE35 : Campagne de suivi 2011 du macro-zoobenthos intertidal des substrats meubles, CSLN/Maison de l'Estuaire)

Les **substrats durs (6)** sont représentés par les digues et l'épi construit dans la fosse nord en aval du Banc de la Passe, et dans la fosse sud par les roches de Villerville et le banc de galet du Ratier et les enrochements de l'ilot.
Les roches de Villerville couvrent une surface de 45 ha. Elles sont constituées d'un platier de calcaire dur (hard rock) et de bancs de silex plus ou moins démantelé en champ de blocs dans sa partie est. Il est parcouru de crevasses et de cuvettes permanentes, mais des ensablements temporaires en limitent considérablement la faune, constituée d'une moulière plus ou moins dégradée. L'inventaire réalisé par la CSLN et la Maison de l'Estuaire en 2007 a permis de déterminer un habitat relativement homogène caractérisé par des communautés à *Mytilus edulis* et/ou des balanes (EUNIS A1.11 : *Mytilus edulis* and/or barnacle communities ; Davies et al., 2004) constitutifs d'un habitat de type récif selon la typologie Natura 2000. L'habitat peut se décliner sous différentes formes selon les conditions intrasites. Un autre habitat a pu être ponctuellement recensé, il s'agit d'une association d'une couverture de moules (A1.11) et des plaquages de sables stabilisés par l'algue rouge *Rhodothamniella floridula* (EUNIS A1.215 : *Rhodothamniella floridula* on sandscoured lower eulittoral rock). *(Source : Jourde J.., 2006.*

Opération SE32 : Evaluation des peuplements benthiques et macro algaux des substrats durs intertidaux de la Reserve Naturelle de l'Estuaire de la Seine - CSLN/ Maison de l'Estuaire)

Le banc de galet du ratier constitue un substrat rocheux exposé s'élevant du fond marin de la zone sublittorale. En termes d'habitats élémentaires, les déclinaisons sont localement les suivantes : roche médiolittorale en mode exposé (1170 -3) et dans une moindre mesure, l'habitat champs de blocs (1170-9) qui n'est que sporadiquement présent. Ce dernier habitat abrite des espèces que l'on observe aussi sur la moulière : *Mytilus edulis*, *Balanus crenatus*, *Gammarus salinus*, *Carcinus maenas* et des Nemertes et il n'y a pas été observé d'algues à part quelques restes de *Porphyra sp. (Source : Jourde J., 2007. Opération SE32 : Evaluation des peuplements benthiques et macroalgaux des substrats durs intertidaux de la Reserve Naturelle de l'Estuaire de la Seine - CSLN/ Maison de l'Estuaire)*

Concernant les enrochements constitutifs de l'ilot du ratier et de l'épi transverse, un état des lieux en 2011 a permis une première approche qualitative de l'état et de la structuration des différents peuplements macro algaux et benthiques. En effet, cet habitat rattaché jusqu'alors à l'habitat : Récifs 1170-9 - Champs de blocs suivant les données disponibles, semble plus constitutif au niveau de l'ilot du Ratier et de l'épi transverse de l'habitat 1170-3 – Récif de roche médiolittoral en mode exposé selon la typologie Natura 2000. En typologie EUNIS, il va s'agir des communautés à *Mytilus edulis* et/ou balanes (EUNIS A1.11 – *Mytilus edulis and/or barnacle comunities* ; Davies et al. 2004). *(Source : Dancie C., 2012. Opération SE32 : Evaluation des peuplements benthiques et macroalgaux des substrats durs intertidaux de la Reserve Naturelle de l'Estuaire de la Seine - CSLN/ Maison de l'Estuaire).*

Lorsque les conditions hydro sédimentaires le permettent (courant affaibli et sédimentation plus marquée), des végétations pionnières, annuelles à Salicorne et à Soude colonisent les vases et les sables salés régulièrement inondés par les marées de la haute slikke. Ces **salicornaies de bas niveau** (**7)** forment des végétations éparses, ou par taches sur la vase nue. Des populations de *Vaucheria sp*. protègent la vase de l'érosion et créent par endroit des micro-banquettes.

Ces végétations peuvent être supplantées par ou imbriquées à des prairies à spartine (8), premières végétations vivaces de la haute slikke ; elles favorisent voire accélèrent l'atterrissement de la vasière. Elles forment des taches mono spécifiques de *Spartina townsendii* (ronds de sorcières) sur lesquelles peuvent se développer un bas schorre fragmentaire voire basal, en mosaïque avec des végétations annuelles des vases exondées.
Ces végétations annuelles se développent également dans les mares asséchées en été (9), situées en aval du pont de Normandie. Elles succèdent à des groupements aquatiques à *Ruppia cirrhosa*. Ces plans d'eau sont régulièrement recouverts de moquettes de *Ulva lactuca*. Pour limiter leur développement, un assèchement précoce de ces mares est pratiqué chaque année. Il favorise davantage les végétations terrestres ou amphibies que les faciès aquatiques qui s'expriment sous des formes appauvries voire relictuelles. Cet assec souvent prématuré inhibe d'emblée la mise en place d'un équilibre fonctionnel dans le plan d'eau, aidé notamment par le déploiement d'herbiers à ruppie.

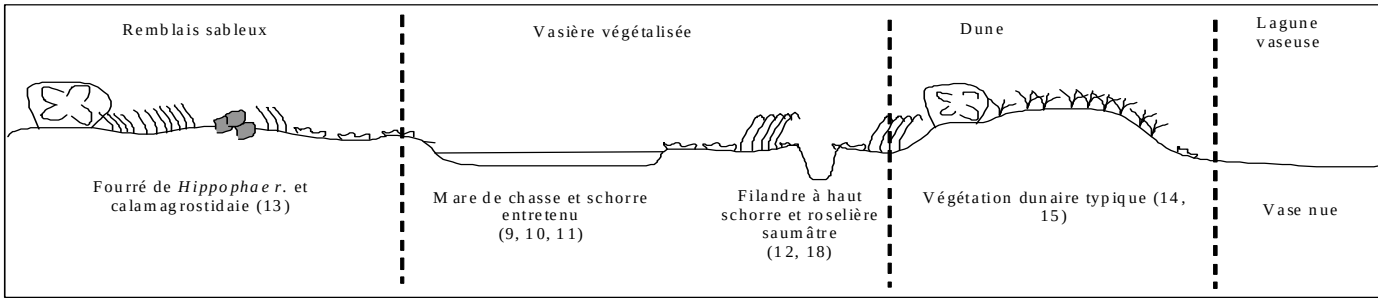
Les prés salés atlantiques ou schorres se développent à l'arrière des prairies à spartine ou à salicorne. L'habitat générique regroupe l'ensemble des végétations pérennes des prés salés atlantiques, se développant sur un substrat argilo-limoneux à limono-sableux, consolidé, situé dans la partie supérieure de la zone intertidale et pouvant subir une inondation plus ou moins régulière par la marée. De part et d'autre du pont de Normandie et plus ponctuellement à l'Ouest des prairies subhalophiles, où l'influence maritime est

particulièrement forte, ce schorre typique forme des mosaïques avec les mégaphorbiaies oligohalines et la roselière saumâtre. Ces milieux comptent parmi les écosystèmes les plus productifs ; leur biomasse est exploitée comme ressource trophique par de nombreux invertébrés, poissons, oiseaux (anatidés hivernants pour l'alimentation, limicoles hivernants pour le repos à marée haute, passereaux nicheurs…). Différents faciès s'expriment sur le secteur selon leur situation topographique plus ou moins élevée ; les **prés salés du bas schorre (10)** se présentent sous la forme d'une pelouse vivace rase dominée par *Puccinellia maritima*. Actuellement, ils se développent franchement en contrebas de l'extrémité Est de la dune embryonnaire formant de nouvelles surfaces où se mêlent les spartinaies, les salicornaies et le bas schorre. Dans ce secteur, plusieurs pieds d'obione ont également été découverts depuis 2011. Les **prés salés du moyen schorre (11)** s'expriment sous la forme d'une végétation vivace rase à moyenne, caractérisée par *Festuca rubra litoralis.* Il s'accompagne de *Agrostis stolonifera* et de quelques pieds de *Juncus gerardii*, espèce caractéristique de cet habitat élémentaire influencé par des arrivées d'eau douce. Particulièrement rares dans l'estuaire, ils se cantonnent sur certains bordés de mares entretenus. Les **prés salés du haut schorre (12),** eutrophisés et mono spécifiques à *Elytrigia atherica* (espèce capable de supporter un fort stress salin, sous réserve d'une quantité d'azote disponible suffisante) subissent généralement une inondation moins régulière que le moyen schorre. Cette formation haute se situe sur des niveaux topographiques supérieurs enrichis en matière organique, connait des inondations exceptionnelles et résiste aux fortes sécheresses estivales. Elles semblent actuellement relativement stables dans l'estuaire, mais couvrent néanmoins des surfaces importantes. Elles se trouvent en bord de Seine de part et d'autre du pont de Normandie et en formation linéaire le long de la route de l'estuaire sur d'anciennes laisses de mer. Le développement de ce groupement est synonyme de vieillissement des marais salés et d'une forte eutrophisation. Il est capable de concurrencer d'autres habitats plus diversifiés comme le bas et le moyen schorre. Dans les trouées de sols sableux frais et salés, une végétation pionnière se développe. Elle est composée de petites plantes herbacées annuelles comme *Parapholis strigosa*, *Catapodium marinum* et *Plantago coronopus*.

Quelques **bois et fourrés (13)** à *Sambucus nigra et Hippophae rhamnoides* colonisent les secteurs sableux en arrière des systèmes dunaires. On constate depuis quelques années une explosion des juvéniles de *Hippophae rhamnoides* qui colonisent les milieux littoraux sableux et secs, pour former des populations mono-spécifiques rarement typiques de l'habitat arrière-dunaire puisqu'ils se développent sur des zones perturbées et remblayées. Ils envahissent les calamagrostidaies et les friches sableuses à *Orobanche picridis*. Les anciennes laisses de mer sont également colonisées par des buissons de *Sambucus nigra*, en partie arrachés par traction animale en 2012, pour conserver des faciès végétaux herbacés. On les retrouve également sur d'anciennes digues de bassins de décantation en aval du pont de Normandie et le long de la route de l'estuaire.

Les seules formations dunaires Haut-Normandes, situées dans l'estuaire de la Seine, sont plus ou moins accomplies en rives sud et nord. Ces habitats dunaires résultent essentiellement de phénomènes naturels d'accumulation de sable, déjà observés sur les photos aériennes de 1966 ; ils sont sans doute complétés par des dépôts sableux issus notamment des dragages du chenal de la Seine. L'action conjuguée de la mer et du vent entraîne la formation d'une plage, où se développent des **végétations annuelles de laisses de mer (14)** spécifiques des milieux sableux avec *Cakile maritima* et *Salsola kali*. Des **végétations de dune mobile embryonnaire (15)** qui représentent le premier stade de développement d'une dune côtière, se forment immédiatement au contact supérieur des laisses de haute mer. Cette végétation est herbacée graminéenne moyenne, ouverte, dominée par les espèces

vivaces, présentant une seule strate. Les espèces caractéristiques sont *Elymus farctus* subsp. *boreoatlanticus*, *Euphorbia paralias*... Ces dunes sont occasionnellement baignées par les vagues au moment des très grandes marées de vives eaux. Depuis 2009-2010, une nouvelle dune semble se former en avant de la première. Entre les deux levées de sable, une panne (lagune vaseuse non végétalisée) embryonnaire apparaît progressivement.



Des **végétations annuelles des laisses de mer** et des **végétations vivaces des rivages de galets (16)** se développent sur les rares cordons de galets enrichis en matière organique au gré des dépôts d'origine marine et fluviale. Ephémères, elles sont régulièrement détruites par les marées ou remplacées par des groupements végétaux hauts, vivaces et nitrophiles lorsque le cordon de galets est stabilisé. Sur le banc herbeux en bord de Seine, l'action du pâturage équin (abroutissement associé au piétinement) a permis l'apparition d'une importante station de *Crambe maritima*. Sur une faible levée de galets, sans doute issue des travaux sur les digues en Seine ; jusque 14 pieds ont été comptés (données 2010).

3.2.2.1.2. Le domaine Saumâtre

Il est représenté par le secteur des prairies subhalophiles.

Tableau 34 : Schéma des groupements végétaux du domaine saumâtre (Julve & Dutilleul 2006), version 3 mars 2010

LIGNEUSE ARBORESCENTE (forêt climacique)	DYNAMIQUE	LIGNEUSE ARBUSTIVE EXTERNE	HERBACEE MAGNO EXTERNE	HERBACEE FAUCHEE	HERBACEE PÂTUREE	HERBACEE SURPIETINEE
	NUTRIMENTS DU SOL (niveau trophique)		eutrophique	mésotrophique	mésotrophique	mésotrophique à eutrophique
ø	xérophile	ø	ø	ø	ø	ø
ø	mésoxérophile	ø	ø	ø	ø	Lolio perennis - Plantaginetum coronopi *Poo annuae - Plantaginetum coronopi écoph. annuel*
?	mésohydrique	?	?	?	?	Lolio perennis - Plantaginetum coronopi *Poo annuae - Plantaginetum coronopi écoph. annuel*
?	mésohygrophile	?	?	? (Rhinantho angustifolii subsp. grandiflori - Holcetum lanati) ?	Potentillo anserinae - Festucetum arundinaceae	*?*
ormaie littorale ?	hygrophile [courtement inondable]	?	Thalictro flavi - Althaeetum officinalis Althaeo officinalis - Calystegietum sepium Oenantho crocatae - Angelicetum archangelicae	Junco gerardii - Agrostietum stoloniferae ? Carici divisae - Lolietum perennis ? (Trifolio maritimi - Oenanthetum silaifoliae)	Trifolietum fragiferi - repentis ? Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi "subhalophile"	Trifolietum fragiferi - repentis ?
Betulo pubescentis subsp. pubescentis - Alnetum glutinosae ?	hydrophile [longuement inondable]	?	Solano dulcamarae - Phragmitetum australis, oenanthetosum crocatae	Loto corniculati subsp. tenuis - Caricetum distichae grpt à Trifolium maritimum & Alopecurus bulbosus (Ranunculo ophioglossifolii - Oenanthetum fistulosae ?) (Hydrocotylo vulgaris - Eleocharitetum palustris) ?	Trifolio fragiferi - Alopecuretum geniculati *grpt à Ranunculus sardous*	*grpt à Ranunculus sardous*
Salicetum albo - fragilis ?	amphibie exondable [superficiel]	?	Solano dulcamarae - Phragmitetum australis, oenanthetosum crocatae	(Samolo valerandi - Baldellietum ranunculoidis)	?	?
ø	amphibie permanent [profond]	ø	?	?	ø	ø
	NIVEAU HYDRIQUE DU SOL (VEGETATION TERRESTRE)					

HERBACEE VIVACE ENRACINEE	HERBACEE VIVACE ENRACINEE	DYNAMIQUE	HERBACEE VIVACE ENRACINEE	HERBACEE VIVACE ENRACINEE	HERBACEE ANNUELLE ENRACINEE	HERBACEE ANNUELLE ENRACINEE
eau courante eutrophe	eau courante mésotrophe	NUTRIMENTS DU SOL (niveau trophique)	eau stagnante mésotrophe	eau stagnante eutrophe	eau stagnante mésotrophe	eau stagnante eutrophe
?	?	aquatique superficiel [50cm]	?	?	Ranunculetum baudotii *grpt du Charion canescentis*	Ranunculetum baudotii *grpt du Charion canescentis*
?	?	aquatique moyennement profond [1m]	?	?	?	?
?	?	aquatique profond [2-4m]	?	?	ø	ø
?	ø	aquatique très profond [10m]	ø	ø	ø	ø
		PROFONDEUR (VEGETATION AQUATIQUE)				

Le domaine saumâtre comprend une multitude d'habitats depuis les milieux aquatiques jusqu'aux prairies méso hydriques :

Les **vasières rivulaires subhalophiles (23),** en rive Sud, entre le feu de l'épi et la Risle, sont colonisées par une communauté à oligochètes très pauvre en espèces et en densité du fait de la forte agitation liée au batillage. Cependant, le suivi mené par la CSLN pour le compte du GPMR et de la Maison de l'Estuaire en 2010 a permis de constater une restauration de la vasière restaurée (en amont du feu de l'épi) après réfection de la digue sud en 2005 par le GPMR. La faune benthique identifiée durant ce suivi présente toutefois peu d'intérêt en termes de fonctionnalité écologique. Du fait de sa faible productivité, elle ne constitue pas une ressource trophique intéressante pour les maillons supérieurs.

Les **mares et les fossés saumâtres (17)** sont situés dans les zones inondées naturellement par les marées (au sud de la route de l'estuaire et de la digue en Seine) ou par l'intermédiaire d'ouvrages hydrauliques (au nord de la route de l'estuaire). S'y développent plusieurs types de végétations, selon la salinité et la qualité de l'eau, la profondeur du plan d'eau et la durée d'inondation : des herbiers vivaces enracinés des eaux stagnantes peu profondes sont composés de *Ruppia maritima* et de *Zannichellia palustris subsp. pedicellata*. Des végétations représentées par *Ranunculus baudotii* se développent également dans les mares saumâtres qui s'assèchent en été. Des végétations immergées sont composées de *Potamogeton pectinatus* ou de *Myriophyllum spicatum* dans les mares ou les fossés sub-saumâtres et profonds. La salinité de l'eau de ces mares ne dépend pas seulement du secteur dans lequel elles se trouvent, mais surtout du mode d'alimentation en eau et de la période de remplissage. Des mares à *Baldellia ranunculoides,* (espèce quasi non tolérante au sel, nouvelle station découverte en 2012) en prairies subhalophiles peuvent être dulçaquicoles si elles sont alimentées principalement par l'eau de pluie… Elles peuvent également évoluer, sur des laps de temps très courts, en fonction de la qualité de l'eau. Des communautés immergées à characées apparaissent très régulièrement dans les eaux saumâtres mésotrophes (*Chara globularis, C. vulgaris, C. delicatula*, données 2012) ; dans les parties profondes ou longuement inondables des mares, elles constituent soit des végétations à l'état pur, soit des végétations mixtes, en mélange avec des végétaux supérieurs. Un inventaire détaillé de ces algues d'eau douce à saumâtre a été entamé en 2012 et sera poursuivi en 2013. La quasi-totalité des mares en prairie subhalophile en sont pourvues.

Sur les vases enrichies des mares asséchées plus ou moins saumâtres, des communautés tardi-estivales de plantes annuelles à chénopodes et arroches (*Atriplex prostrata, Chenopodium glaucum, Polypogon monspeliensis, Juncus ambiguus*…) se développent.

Les **roselières (18)** constituent une des composantes principales des marais de l'estuaire puisqu'elles occupent une surface d'environ 1000 hectares. Plus des trois quarts de cette surface est formée d'une roselière saumâtre à *Phragmites australis* et *Aster tripolium.* Malgré sa faible diversité floristique, cette roselière présente une réelle originalité du point de vue de sa structure et de son fonctionnement. Habitat de nombreuses espèces d'oiseaux paludicoles pour leur alimentation, leur nidification ou leur repos (Phragmite aquatique, Panure à moustaches, Butor étoilé, Busard des roseaux…), elle joue aussi un rôle non négligeable dans l'absorption des polluants de la Seine. En hiver, elle est en partie exploitée pour le chaume, limitant son atterrissement. En front de cette grande roselière, se développe une parvo-roselière pionnière, dominée par *Bolboschoenus maritimus*. Elle couvre des surfaces relativement faibles et présente une morphologie fragmentée.

Ces roselières sont traversées par des chenaux (filandres) soumis aux marées qui jouent un rôle essentiel dans l'alimentation hydraulique et le déplacement des espèces sur l'ensemble de la réserve, en particulier jusqu'aux prairies situées au nord de la route de l'estuaire. La crique à Tignol semble également constituer « la limite » de la roselière subhalophile.

Lorsque cette roselière s'atterrit, une nouvelle série de végétation se met en place ; des ensembles de grands hélophytes diversifiés apparaissent. Du fait de sa situation estuarienne, la réserve naturelle renferme deux types de mégaphorbiaies qui se différencient par leur caractère thermophile et par leur substrat plus ou moins saumâtre : **les mégaphorbiaies oligohalines riveraines (19)** se développent sur les sols enrichis en limite de la zone d'influence des marées, au contact supérieur des hauts prés salés (prairies hautes des niveaux supérieurs atteints par la marée) et dans les secteurs atterris de la roselière subhalophile en bordure sud de la route de l'estuaire, le long de cours d'eau et de fossés et sur quelques bordés extérieurs de mares. Ces levées topographiques correspondent souvent à d'anciennes laisses de mer accumulées au pied de digues. Ces végétations, loin d'être stables, évoluent rapidement vers des bois humides.

Les **fruticées (20)** qui ponctuent ces mégaphorbiaies oligohalines, comprennent les ronciers et les fourrés à *Prunus spinosa*, à *Salix cinerea* et à *Sambucus nigra*. Leur gestion par arrachage, broyage avec exportation a permis de stopper leur dynamique et leur développement au détriment des mégaphorbiaies. Une gestion moins artificielle, de type « pâturage extensif » ou « pâturage intensif ponctuel », pourrait être envisagée.

Le secteur des prairies subhalophiles a été suivi en juin-juillet 2012. L'interprétation des données est en cours, mais quelques traits majeurs ressortent d'ores et déjà. Globalement, elles restent inchangées depuis l'étude réalisée en 2002 par Ecosphère. Elles conservent notamment un caractère subhalophile marqué, y compris dans le secteur Est avec la présence de certaines espèces caractéristiques comme *Triglochin maritima, Aster tripolium, Juncus gerardii, Trifolium squamosum*… Sur les écores et les points hauts (en moyenne, altitude de 8m CMH), les prairies sont essentiellement mixtes et méso hydriques. Leur richesse floristique (en nombre d'espèce et en espèces patrimoniales) est faible. Elles se caractérisent par des plantes ubiquistes voire de friche.

Les **prairies subhalophiles méso hygrophiles (21)** se développent sur des sols alluviaux modérément à très riches en nutriments, inondés en hiver par des eaux saumâtres. Elles sont pâturées et/ou fauchées avec pâturage de regain. Ces prairies subhalophiles constituent la forme la plus originale de l'*Hordeo-Lolietum*, association prairiale fauchée bien répandue sur la réserve. Méso hygrophiles à hygrophiles (en moyenne, altitude de 7,9m CMH), elles sont méso-eutrophes à eutrophes et plus rarement mésotrophes. Elles se composent de *Hordeum secalinum, Lolium perenne, Alopecurus bulbosus, Bromus gr. racemosus-commutatus, Juncus gerardii, Lotus corniculatus subsp. tenuis, Oenanthe lachenalii, Ophioglossum vulgatum...*

Les prairies longuement inondables ou hydrophiles à hygrophiles (22) (en moyenne, altitude de 7.8m CMH), anciennement pâturées et aujourd'hui plus ou moins fauchées, sont rattachées au *Rumici-alopecuretum*. Elles constituent de loin les prairies les plus riches en nombre d'espèces, en regroupant des plantes liées à différents niveaux topographiques et à différents modes de gestion. Elles se caractérisent par des espèces transgressives des prairies flottantes comme *Glyceria notata*… ou des prairies subhalophiles comme *Juncus gerardii*. On y retrouve *Agrostis stolonifera* et *Alopecurus geniculatus*. Certains faciès se développent également dans les baissières et plus localement en ceintures de mares aux berges douces.

Elles abondent essentiellement au nord de la route de l'estuaire. Cette végétation, mésotrophe à eutrophe, se retrouve sous deux formes : faiblement et nettement subhalophile.

3.2.2.1.3. Le domaine dulçaquicole

Il est localisé dans les secteurs du Hode, de Cressenval et en rive sud.

Tableau 35 : Schéma des groupements végétaux du domaine dulçaquicole (Julve & Dutilleul 2006), version 3 mars 2010

HERBACEE INTERNE MAGNO ET PARVO (ourlet interne et de coupe)	LIGNEUSE ARBUSTIVE INTERNE (manteau interne)	LIGNEUSE ARBORESCENTE (forêt pionnière)	LIGNEUSE ARBORESCENTE (plantations)	LIGNEUSE ARBORESCENTE (forêt climacique)	DYNAMIQUE	LIGNEUSE ARBUSTIVE EXTERNE (manteau externe)	HERBACEE MAGNO EXTERNE (ourlet externe)	HERBACEE PARVO EXTERNE (ourlet externe)	HERBACEE FAUCHEE	HERBACEE PÂTUREE	HERBACEE SURPIETINEE	FRICHE
					NUTRIMENTS DU SOL (niveau trophique)		eutrophique	mésotrophique	mésotrophique à eutrophique	mésotrophique à eutrophique	mésotrophique à eutrophique	eutrophique
ø	ø	ø	ø	ø	xérophile	ø	ø	ø	ø	?	ø	ø
ø	ø	ø	ø	ø	mésoxérophile	ø	ø	ø	ø	Eryngio campestris - Lolietum perennis	ø	Dauco carotae subsp. carotae - Picridetum hieracioidis Artemisio vulgaris - Tanacetetum vulgaris Echio vulgaris - Melilotetum albi
Alliario petiolatae - Chaerophylletum temuli Epilobio montani - Scrophularietum nodosae	grpt à Sambucus nigra	(Populo tremulae - Betuletum pendulae) ?	DC diverses espèces	(Aceri campestris - Carpinetum betuli) + (Ligustro vulgaris - Coryletum avellanae) + ? (Orchido masculae - Mercurialietum perennis)	mésohydrique	? (Ligustro vulgaris - Prunetum spinosae) (Ulmo minoris - Sambucetum nigrae)	Sambucetum ebuli Anthriscetum sylvestris Urtico dioicae - Cruciatetum laevipedis	(Centaureo nemoralis - Origanetum vulgaris)	(Salvio pratensis - Arrhenatheretum elatioris) (Dauco carotae - Arrhenatheretum elatioris)	(Galio veri - Trifolietum repentis) Cynosuro cristati - Lolietum perennis	Medicagini lupulinae - Plantaginetum majoris Lolio perennis - Plantaginetum majoris *Matricario discoideae - Polygonetum avicularis subsp. depressi*	Cirsietum vulgari - arvensis Convolvulo arvensis - Elytrigietum repentis ? Rubo caesii - Calamagrostietum epigeji Arctietum lappae Heracleo sphondylii - Rumicetum obtusifolii Lamio albi - Ballotetum nigrae subsp. meridionalis *? (Echinochloo cruris-galli - Chenopodietum polyspermi)* *Galio aparines - Galeopsietum tetrahit*
? (Festuco giganteae - Brachypodietum sylvatici)	?	(Pruno avii - Fraxinetum excelsioris) ?	DC diverses espèces	Aceri campestris - Carpinetum betuli, fraxinetosum excelsioris + (Ligustro vulgaris - Coryletum avellanae) + ? (Listero ovati - Parisetum quadrifoliae)	mésohygrophile	(Tamo communis - Viburnetum lantanae)	?	(Centaureo nemoralis - Origanetum vulgaris) (Dactylorhizo fuchsii - Silaetum silai)	Hordeo secalini - Arrhenatheretum elatioris Hordeo secalini - Festucetum arundinaceae	Loto pedunculati - Cynosuretum cristati	*(grpt à Blackstonia perfoliata) ?*	Rubo caesii - Calamagrostietum epigeji Poo compressae - Tussilaginetum farfarae Saponarietum officinalis *Galio aparines - Galeopsietum tetrahit*
? (Rubo idaei - Eupatorietum cannabini)	(Ribeso rubri - Viburnetum opuli)	Populo tremulae - Betuletum pubescentis subsp. pubescentis	DC Populus x canadensis	(Fraxino excelsioris - Alnetum glutinosae) + (grpt à Corylus avellana) + (Adoxo moschatellinae - Ranunculetum ficariae)	hygrophile [courtement inondable]	(Rhamno catharticae - Viburnetum opuli) (Humulo lupuli - Sambucetum nigrae)	Valeriano officinalis subsp. repentis - Cirsietum oleracei Thalictro flavi - Althaeetum officinalis ? Symphyto officinalis - Scrophularietum auriculatae	ø	? (Trifolio maritimi - Oenanthetum silaifoliae) Hordeo secalini - Lolietum perennis	Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi	Lolio perennis - Potentilletum anserinae *(grpt à Centaurium pulchellum)*	Calystegio sepium - Epilobietum hirsuti (Calystegio sepium - Eupatorietum cannabini) Althaeo officinalis - Calystegietum sepium ? *Galio aparines - Galeopsietum tetrahit*
? (Athyrio filicis-feminae - Caricetum pendulae)	? (Ribesetum rubro - nigri)	Betulo pubescentis subsp. pubescentis - Alnetum glutinosae, betuletosum pubescentis	DC Populus x canadensis	Betulo pubescentis subsp. pubescentis - Alnetum glutinosae, alnetosum glutinosae + ? (Ribesetum rubro - nigri) + divers grpts herbacés	hydrophile [longuement inondable]	Frangulo dodonei - Salicetum cinereae	Caricetum ripario - acutiformis	ø	(Eleocharito palustris - Oenanthetum fistulosae)	Ranunculo repentis - Alopecuretum geniculati	Rumici crispi - Alopecuretum geniculati *(grpt des Elatino triandrae - Cyperetalia fusci)*	Urtico dioicae - Phalaridetum arundinaceae *Rumici maritimi - Ranunculetum scelerati* *Chenopodietum glauco - rubri* *Galio aparines - Galeopsietum tetrahit*
?	Salicetum triandro - viminalis	Salicetum albo - fragilis + divers grpts herbacés	ø	Salicetum albo - fragilis + divers grpts herbacés	amphibie exondable [superficiel]	Salicetum triandro - viminalis	Solano dulcamarae - Phragmitetum australis Sparganio erecti - Typhetum latifoliae Irido pseudacori - Phalaridetum arundinaceae Glycerietum maximae	Sagittario sagittifoliae - Sparganietum emersi (Oenantho aquaticae - Rorippetum amphibiae) Bolboschoenetum maritimi var. maritimi	Eleocharito palustris - Hippuridetum vulgaris (Veronico anagallis-aquaticae - Beruletum erectae)	Glycerietum notatae (Veronico anagallis-aquaticae - Beruletum erectae)	(Catabroso aquaticae - Glycerietum declinatae)	Helosciadetum nodiflori
ø	ø	ø	ø	ø	amphibie permanent [profond]	ø	(Typho angustifoliae - Schoenoplectetum lacustris)	?	ø	ø	ø	ø
					NIVEAU HYDRIQUE DU SOL (VEGETATION TERRESTRE)							

HERBACEE VIVACE ENRACINEE	HERBACEE VIVACE ENRACINEE	DYNAMIQUE	HERBACEE VIVACE ENRACINEE	HERBACEE VIVACE ENRACINEE	HERBACEE ANNUELLE ENRACINEE	HERBACEE ANNUELLE ENRACINEE	HERBACEE ANNUELLE LIBRE FLOTTANTE	HERBACEE ANNUELLE LIBRE FLOTTANTE
eau courante eutrophe	eau courante mésotrophe	NUTRIMENTS DU SOL (niveau trophique)	eau stagnante mésotrophe	eau stagnante eutrophe	eau stagnante mésotrophe	eau stagnante eutrophe	eau stagnante mésotrophe	eau stagnante eutrophe
? 22	ø	aquatique superficiel [50cm]	22 Ranunculetum aquatilis Ranunculetum trichophylli Zannichellietum palustris subsp. palustris	22 Callitrichetum platycarpo - obtusangulae Callitrichetum stagnalis écoph. stagnophile	*22 Potamogetonetum friesii*	*22 Potamogetonetum berchtoldii*	*22 Lemnetum trisulcae* *Hydrocharitetum morsi-ranae*	*22 Wolffio arrhizae - Lemnetum gibbae*
22 Sparganio emersi écoph. rhéophile - Potamogetonetum pectinati var. interrupti	ø	aquatique moyennement profond [1m]	22 Ranunculo circinati - Myriophylletum spicati	22 Potamogetono pectinati - Ceratophylletum demersi	ø	ø	ø	ø
22 Sparganio emersi écoph. rhéophile - Potamogetonetum pectinati var. interrupti	ø	aquatique profond [2-4m]	22 Potamogetonetum lucentis	22 Potamogetonetum lucentis	ø	ø	ø	ø
ø	ø	aquatique très profond [10m]	ø	ø	ø	ø	ø	ø
		PROFONDEUR (VEGETATION AQUATIQUE)						

Les **mares et les fossés d'eau douce (24)** abritent différents groupements végétaux ; leur variabilité dépend de la topographie des pentes, du courant et de la qualité de l'eau (richesse en éléments nutritifs, polluants) : les communautés pionnières à characées se développent dans des eaux méso-eutrophes et de bonne qualité. Quelques mares, alimentées essentiellement par les eaux de pluie, se caractérisent par des eaux oligotrophes où l'on retrouve les uniques communautés à *Tolypella glomerata (*secteur du Hode). Les végétations enracinées avec ou sans feuilles flottantes dominées par *Potamogeton pectinatus* et *Myriophyllum spicatum* ont leur optimum de développement dans les eaux eutrophes ; les végétations flottantes dominées par les lentilles d'eau se développent dans les eaux eutrophes voire hypereutrophes, stagnantes ; des groupements à Callitriches colonisent les fossés qui alimentent le marais de Cressenval.

Les **parvo-roselières (25)** à scirpe maritime semblent plus diversifiées. Elles occupent des surfaces beaucoup plus réduites que la petite roselière de l'habitat 16. Dans certains cas, elles colonisent les fossés au détriment des végétations aquatiques. D'autres communautés d'hélophytes se rencontrent ponctuellement autour des mares, le long des fossés ou dans les prairies hydrophiles à hygrophiles :

- groupement à Jonc de chaisiers glauque,
- communautés à Butome en ombelle,
- peuplements à Massette à larges feuilles,
- groupements de grandes laîches (magnocariçaies).

La roselière dulçaquicole (26) est une formation végétale haute dominée par *Phragmites australis*, accompagné d'espèces amphibies à port plus ou moins rampant comme *Solanum dulcamara, Mentha aquatica, Galium palustre*, *Carex riparia*, *Calystegia sepium*. Cette roselière des sols à forte minéralisation et des vases eutrophes plus ou moins enrichies en éléments organiques peut se développer au détriment de végétations amphibies ou hélophytiques beaucoup plus remarquables, à la faveur de la dégradation des eaux d'alimentation ou d'un abaissement prolongé du niveau de l'eau. Cet habitat est assez bien représenté sur le site où il peut couvrir des surfaces importantes, souvent en mosaïque ou en contact avec des mégaphorbiaies eutrophes et/ou des fourrés arbustifs.

Les mégaphorbiaies (27) sont des groupements végétaux qui occupent les secteurs épisodiquement inondés, enrichis en éléments nutritifs et non exploités. Il s'agit de végétations de hautes herbes installées en bordure de cours d'eau ou en lisière de forêts humides. Une petite parcelle non exploitée dans le marais de Cressenval présente l'unique mégaphorbiaie dulçaquicole surfacique de la réserve. Ces végétations occupent préférentiellement les bordures d'un certain nombre de fossés alimentés en eau douce et forment en partie la strate herbacée (en mosaïque avec une vaste cariçaie) de la peupleraie de Cressenval (abattage programmé en 2013). Les espèces caractéristiques de ces groupements sont *Phragmites australis, Epilobium hirsutum, Eupatorium cannabium, Lythrum salicaria et Urtica dioica*. Il existe également des faciès plus ou moins dégradés à *Phalaris arundinacea et Urtica dioica*. L'utilisation d'herbicides le long de fossés dans le marais de Cressenval favorise ces communautés de convergence au détriment des mégaphorbiaies typiques.

Les **prairies humides eutrophes (28)** représentent la majeure partie des prairies de l'estuaire de la Seine ; elles sont en grande partie fauchées puis pâturées en regain. Elles présentent différents faciès selon le niveau d'humidité, la richesse en éléments nutritifs et les pratiques agricoles. De nombreuses précisions dans la dénomination phytosociologique des habitats prairiaux ont été apportées notamment sur les prairies du Hode en juin 2010. Les sous-associations subhalophiles de ce territoire n'ont pas été retrouvées. La zone centrale du

Hode, au nord de Millenium, est caractérisée par l'Hordeo-arrhenatheretum, association de prairies de fauche normandes mésohygrophiles (faiblement inondable). Ailleurs, les prairies mixtes hygrophiles dominent. Signe du mauvais état de conservation des prairies, la diversité spécifique en orthoptères est très faible, avec un fond constant de seulement 5 espèces ubiquistes.

Dans le marais de Cressenval, les prairies calcicoles hygrophiles pâturées se développent sur des substrats riches en bases à texture argileuse ou argilo-limoneuse. Le sol est souvent assez riche en matières organiques. Ce sont des prairies mésotrophes à eutrophes. Quand elles sont régulièrement pâturées voire surpâturées, *Juncus inflexus*, peu appétant pour les bovins, finit par devenir très abondant et donne à ces prairies une physionomie tout à fait caractéristique. Hormis le jonc glauque, elle se différencie aussi par *Carex disticha*, *Carex distans*… ainsi que des transgressives des bas-marais tourbeux comme *Dactylorhiza praetermissa* ou *Ophioglossum vulgatum*. Elles se présentent sous 2 formes écologiquement différentes, une prairie très pâturée et une prairie plus humide et gérée de façon extensive. Parallèlement à leur relative diversité floristique, les prairies constituent également un habitat de prédilection pour bon nombre d'oiseaux (zones de nourrissage, de halte migratoire et de reproduction) et forment un important terrain de chasse pour les mammifères (chauves-souris, mustélidés…). De nombreux insectes comme *Stethophyma grossum* (criquet ensanglanté), indicateur de zones humides en bon état de conservation, occupe surtout les prairies de Cressenval, parfois en fortes densités. Malgré sa présence, une forte perte de biodiversité végétale ressort du suivi des prairies de Cressenval réalisé en juin 2011. L'intensification des pratiques agricoles et l'assèchement de certaines parcelles en sont les principales causes. Elle se note par la disparition d'espèces patrimoniales (*Dactylorhiza incarnata, Juncus subnodulosus*…) et l'augmentation des espèces sociales des milieux eutrophes (*Festuca arundinacea*). Cette modification des pratiques pourrait en peu de temps affecté l'ensemble de l'écosystème prairial. Les autres prairies de Cressenval sont mixtes hygrophiles à mésohygrophiles en mosaïque avec des cultures encore très présentes.

Les **prairies méso hydriques ou mésophiles (29),** relativement peu représentées, offrent une diversité floristique faible. Elles se développent sur le bourrelet des écores et sur le dôme topographique au cœur du marais du Hode (en moyenne, altitude de 8.30m CMH). Les prairies maigres de fauche à *Alopecurus pratensis,* généralement pas à peu fertilisées, sont habituellement riches en espèces végétales. Ces prairies, exploitées de manière extensive le plus souvent, sont uniquement fauchées. La fauche, effectuée après la floraison des graminées, est pratiquée une voire deux fois par an. Une infime partie des prairies dans le marais du Hode se rattache à cet habitat, malgré leur diversité floristique très faible. Les espèces dominantes sont *Arrhenatherum elatius* et *Dactylis glomerata*. D'une manière générale, le niveau méso hydrique dans les prairies de la réserve se caractérise par la prédominance des espèces à très grande amplitude sans caractéristique humide (*Poa trivialis, Trifolium pratense, Holcus lanatus*…) qui s'accompagnent d'espèces de friche sèche. Parfois quelques hygrophiles subsistent comme *Festuca arundinacea, Rumex conglomeratus*… Ces habitats tendent vers des prairies « classiques » de plateau avec quelques marques d'humidité résiduelle.

Les **fourrés et bois (30)** de Tancarville sont composés de peuplements marécageux d'*Aulnus glutinosa* ou des saulaies pionnières à *Salix alba*, forment une mosaïque avec des bosquets arbustifs hygrophiles dominés par *Salix atrocinerea, S. cinerea, S. caprea*… et *Sambucus nigra.* Le bois développé sur un ancien bassin de décantation des boues de dragage du canal de Tancarville est en voie d'assèchement ; une dynamique régressive s'exprime en lien avec les modifications brutales des conditions hydrologiques : mort progressive de la saulaie et

remplacement par de jeunes chênes pédonculés. La saulaie de la pointe de Tancarville, en cours de rajeunissement depuis 2012) présente des niveaux topographiques très variés.
Des haies vives relictuelles dominées par *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*, *Corylus avellana*, *Crataegus* sp., *Salix triandra*… quadrillent certaines parcelles agricoles du marais de Cressenval. De même, il subsiste quelques saules têtards relictuels en rive sud. D'origine anthropique, ces alignements confèrent au paysage un caractère marqué et remplissent des fonctions écologiques importantes : complémentarité des milieux ouverts/fermés, rôle de brise-vent, brise-vue, source de nourriture et de matière organique, habitat occasionnel ou permanent pour une faune diversifiée, régulation thermique par ombrage (eau fraîche, mieux oxygénée), aération du sol par le réseau racinaire…

Des alignements de peupliers d'origine cultivée rythment également le paysage, mais présentent un faible intérêt écologique. Ils constituent notamment des puits de population pour de nombreux insectes. Un renforcement des haies existantes (voire un remplacement des peupliers horticoles) de ces alignements par des plantations de peupliers noirs (traités ou non en têtards), espèce menacée et endémique de la vallée de la Seine, conforterait l'ensemble des fonctions et services rendus par ces bois linéaires.

Les **paysages fortement artificialisés (31)** regroupent tous les milieux remaniés par l'homme. Ils sont potentiellement présents dans les trois domaines, mais sont majoritaires dans les milieux dulçaquicoles. On peut citer :

- les prairies drainées et améliorées.
- les cultures, surtout de maïs, essentiellement dans le marais de Cressenval.
- les plantations de peupliers dans le marais de Cressenval.
- les anciennes décharges végétalisées : CETH 1 et 2, butte Gascheau. Ces sites ont fait l'objet de plantations horticoles et d'une gestion de type espace vert en respectant les dates de fauche tardive. La gestion par pâturage sur la butte Gascheau semble davantage en adéquation avec les objectifs de la réserve.
- les zones rudérales regroupent l'ensemble des milieux dont les sols particulièrement perturbés : les friches et les bords de chemin.

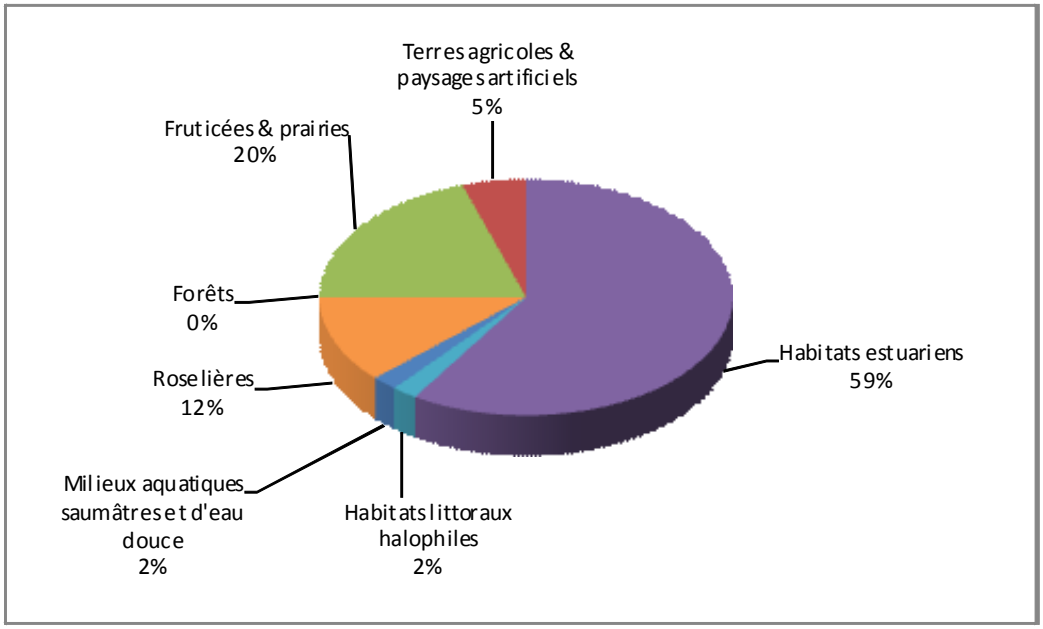


Figure 58 : Répartition en pourcentage des différents milieux de la réserve naturelle (Source : Maison de l'Estuaire)

EN BREF

Globalement, la majorité des milieux sont inféodés aux conditions estuariennes littorales (62% au total). Ils connaissent des dynamiques très marquées depuis quelques années (dune, schorres, vasières) dues essentiellement à des phénomènes hydro sédimentaires qui concernent l'ensemble de l'estuaire.

Le suivi des habitats intertidaux montre que les grandes unités estuariennes sont stables au fils du temps. Cependant, une scission semble exister entre les fosses Nord et Sud en termes d'état écologique.

A l'inverse, les milieux prairiaux qui représentent le deuxième grand ensemble de la réserve, dépendent essentiellement de la gestion qu'elles subissent : hydraulique, pratiques agricoles. Globalement la situation de ces prairies a, depuis 10 ans, au mieux stagné (secteur subhalophile) et au pire régressé (Cressenval). Cette stabilité n'est pas forcément révélatrice d'un bon état de conservation de ces habitats.

Le graphique ci dessus souligne également la grande diversité des milieux de la réserve, notamment les mares (milieu aquatique), les roselières et les mégaphorbiaies... Maintenir ce panel d'habitats (en bon état de conservation) semble un préambule indispensable au bon fonctionnement écologique de la réserve. Plus il existe d'habitats différents, plus les chances d'offrir à un maximum d'espèces les conditions favorables à leur développement (alimentation, refuge, reproduction) sont multipliées. En bref, il faut viser les fonctionnalités de l'ensemble des milieux.

3.2.3. INVERTEBRES

Globalement, en nombre d'espèces, les invertébrés constituent la partie la plus importante de la biodiversité. Outre leur richesse spécifique, ils participent grandement à la fonctionnalité des milieux. Par exemple, le rôle de la faune du sol notamment des lombriciens qui nourrissent 200 espèces animales, mérite d'être souligné. Espèces fourrage par excellence, ils participent au recyclage de la matière organique et à la dissémination des graines. Néanmoins, les invertébrés restent, avec les microorganismes, le groupe le moins bien inventorié sur la réserve. Le niveau des connaissances sur les différents groupes d'insectes est particulièrement hétérogène. Les lépidoptères, les odonates et les orthoptères sont les familles les mieux connues. Les diptères, coléoptères, hyménoptères, hétéroptères… sont encore aujourd'hui largement méconnus.

Plusieurs inventaires ont été réalisés sur la partie de la réserve naturelle située en rive nord de la Seine, en 1999 (CSNHN, 2000), en 2000, 2001, 2002, et 2005 (Dardenne, 2002, 2001, 2002 et 2005) ainsi qu'en 2002 (Fauna Flora, 2003) sur le « Banc herbeux ». Ces données restent insuffisamment exploitées

En 2011 et 2012, une étude sur les orthoptères a été réalisée par P. Stallegaer. Une étude menée en 2011 sur la punaise, *Stenodema trispinosum*, par J.-B. Aubourg a permis de préciser sa localisation sur la réserve. Une étude exhaustive sur les odonates a débuté en 2011 par Fauna Flora.

3.2.3.1. LES LEPIDOPTERES

Au cours des différents inventaires (Dardenne, 2005), 385 espèces (Annexe 13) de lépidoptères se répartissant de la manière suivante, ont été contactées :

Désignation	Nombre	Pourcentage
Macrolépidoptères (Rhopalocères)	27	7 %
Macrolépidoptères (Macro hétérocères)	270	70.1 %
Micro lépidoptères	88	22.9 %
TOTAL	**385**	

Tableau 36 : Nombre de Lépidoptères observés sur la réserve naturelle (Source : Dardenne, 2005)

Aucun autre inventaire n'a été réalisé à ce jour.

3.2.3.2. LES ODONATES

Au cours de différents inventaires réalisés sur la réserve depuis sa création, 26 espèces d'Odonates ont été contactées (12 Zygoptères pour 14 Anisoptères, liste en annexe). Pour affiner ces données relativement ponctuelles, un inventaire quasi exhaustif des odonates a été lancé en 2011. La réserve a été découpée en 5 secteurs ; chaque secteur faisant l'objet d'une étude annuelle. Le diagnostic a démarré en 2011 sur le marais de Cressenval. 2012 a été consacré au secteur subhalophile. Les observations se poursuivront au printemps 2013 sur le Hode.

Dans le marais de Cressenval, l'Agrion de Mercure a fait l'objet d'une attention particulière. La localisation de ses populations est désormais bien connue. 17 espèces, recensées sur le site, constituent une richesse spécifique intéressante, mais pas exceptionnelle. La majorité des espèces sont plutôt communes : Anax empereur, Agrion élégant, Agrion jouvencelle, Petite Nymphe au corps de feu, Leste vert... Plusieurs espèces n'ont été observées qu'une ou deux fois : Leste barbare, Sympetrum sanguin.

Sur les 13 espèces recensées sur les prairies subhalophiles, l'espèce la plus représentée sur le site est l'Agrion élégant avec 230 données d'observation et pour certains cas plusieurs milliers d'individus. Si sa répartition est homogène sur les prairies subhalophiles, ses densités sont très variables d'une mare à l'autre. L'espèce est également présente au sein des fossés. Les autres agrions présentent des répartitions plus hétérogènes avec des densités moindres (tout au plus une centaine d'individus) ; il s'agit de la Naïade aux yeux verts, de l'Agrion nain, de l'Agrion mignon et de l'Agrion porte-coupe. Le Leste barbare n'a été noté que sur 4 mares. Parmi les anisoptères, 4 espèces dominent le cortège (elles représentent 99% des exuvies analysées) ; il s'agit du Sympétrum strié (43% des exuvies), de l'Anax empereur (11%), de l'Orthétrum réticulé (43%) et de la Libellule écarlate (2%). Pour cette dernière, bien que peu d'exuvies aient été récoltées, les adultes sont présents partout. Le nombre d'exuvies par mare est très hétérogène, allant d'aucune exuvie à plus de 300. Les autres espèces rencontrées sont l'Aeschne mixte (mais seuls des mâles ont été observés à partir du 15 août), la Libellule à 4 tâches (par contre aucune exuvie n'a été récoltée) et le Sympétrum de Fonscolombe, espèce migratrice qui se reproduit peut-être dans la réserve naturelle. En 2007, une petite population d'Aeschne affine avait été observée, le site où elle avait été contactée était à sec lors de nos prospections de 2012.

3.2.3.3. LES ORTHOPTERES ET ESPECES VOISINES

L'étude menée par Peter Stallegaer en 2011-2012 sur les orthoptères de la réserve donne de premiers résultats : 89 relevés orthoptériques, selon la méthode Defaut (méthode semi-quantitative), ont été réalisés dans tous les types d'habitats naturels de la réserve. En intégrant les données disponibles dans la base de données de la Coordination Orthoptères Normandie, l'inventaire de la Réserve s'établit désormais à 24 espèces (21 orthoptères au sens strict, la mante religieuse et deux espèces de forficules) contre 11 espèces pour le précédent plan de gestion.

La diversité spécifique est souvent très faible dans les grandes étendues de prairies de fauche et les pâtures, avec un fond constant de seulement 5 espèces ubiquistes : 2 criquets (*Chorthippus albomarginatus, Chorthippus parallelus*) et 3 sauterelles (*Conocephalus fuscus,*

*Metrioptera roeselii, Tettigonia viridissim*a). Les espèces hygrophiles à forte valeur patrimoniale ont une répartition plus localisée.

Les friches sèches et les milieux dunaires de la réserve accueillent un cortège d'espèces thermophiles, avec l'oedipode à ailes bleues, *Oedipoda caerulescens*, le grillon d'Italie, *Oecanthus pellucens*, le phanéroptère porte-faux, *Phaneroptera falcata*, ou encore la mante religieuse, *Mantis religiosa*, bien connue de l'estuaire de la Seine depuis 1852.

Le si commun grillon champêtre, *Gryllus campestris*, n'est connu dans la réserve que sur un site en rive gauche.

Plusieurs espèces ont des mœurs arboricoles, comme les deux méconèmes du chêne, *Meconema thalassinum*, et le méconème méridional, *Meconema meridionale*, une espèce brachyptère en forte augmentation dans la région, la leptophye ponctué, *Leptophyes punctatissima*, ainsi que deux espèces de forficules dont une nouvelle pour l'estuaire, *Apterygida media*. Le decticelle cendrée, *Pholidoptera griseoaptera*, une des sauterelles les plus communes de Normandie, n'a été observée que dans les haies et ronciers les plus proches des coteaux, en limite nord des prairies de Cressenval et en rive gauche le long de la haie menant au feu de l'Epi.

Les résultats sont également nuancés en fonction des effectifs identifiés. Cette étude montre notamment que la gestion par fauche et/ou pâturage intensif est moins favorable à ces insectes qu'une gestion laissant une place plus importante aux ourlets et aux lisières.

3.2.3.4. LES AUTRES INVERTEBRES

- **Autres insectes**

Les autres groupes d'insectes ont très peu été étudiés. Les informations sont éparses et hétérogènes. Les données proviennent de Bernard Dardenne dans le cadre de ses prospections sur les Lépidoptères (Dardenne B, 2000, 2001, 2002), d'une étude sur les coléoptères coprophages (Michaud H, 2001,), de communications personnelles d'un coléoptérologue local M Jean-Bernard Aubourg et de données de la Maison de l'estuaire récoltées dans le cadre de protocoles sur les fossés et les mares de la réserve (Maison de l'Estuaire, 2005). La liste d'espèces (Annexe) est loin d'être exhaustive, avec 118 taxons.

En 2011, une étude spécifique sur la présence et l'écologie d'une punaise très rare, *Stenodema trispinosum*, a été réalisée par M. Jean-Bernard Aubourg.

- **Macro faune benthique**

Le suivi de la macrofaune benthique depuis les années 2000 (opérations SE35 SE32) permet de disposer d'un inventaire relativement complet de cette faune. Dans le cadre des suivis environnementaux liés à Port 2000 et aux autres aménagements de l'estuaire (sites de dépôts, chenal de Seine) ce compartiment biologique est bien connu et étudié. On dénombre près de **418 espèces** sur et à proximité de la Réserve (embouchure, chenal de navigation…). La présence des espèces et la structuration des peuplements est très variable d'une année à l'autre du fait des conditions climatiques, de l'hydrologie de la Seine et de l'évolution géomorphologique des fosses nord et sud.

Si l'on s'intéresse aux populations des espèces caractéristiques et dominantes des vasières de la Réserve, sur lesquelles repose la fonctionnalité de cet habitat, il apparaît que celles-ci sont en déclin (situation en septembre –octobre 2011).

Les Mollusques ont subi des pertes importantes, conséquence possible de fortes mortalités hivernales et de recrutements insuffisants. Les populations de *Macoma balthica* restaurées par de nombreux juvéniles en 2010 après une détérioration constante entre 2006 et 2009, présentent des densités en chute, les juvéniles de 2010 n'ayant pas survécu. Les populations les plus conséquentes restent cantonnées à l'aval de la grande vasière, la rive sud n'ayant pas été épargnée. Dans le cas des scrobiculaires, même si son aire de distribution est en extension, les densités sont moindres mais la biomasse spécifique des individus adultes reste une source intéressante de nourriture. Les gisements de coques sont également touchés sur l'aval de la grande vasière et en particulier en rive sud. Seul le gisement du banc latéral au creux de l'épi transverse prolifère de manière importante. Les hydrobies et les Amphipodes, *Corophium volutator* subissent également des pertes très importantes, cette détérioration s'étant amorcée en 2010 pour les Amphipodes. Les hydrobies quant à elles ne subsistent qu'en taches éparses de populations peu denses.

La productivité de la vasière et les ressources tropiques s'en trouvent touchées avec des biomasses en baisse même si localement, la croissance individuelle (*Scrobicularia plana, Macoma balthica*) ou la présence de juvéniles (*Cerastoderma edule*) ont permis de pallier aux chutes de densité.

Parallèlement, le développement des populations d'*Hediste diversicolor*, espèce à biomasse spécifique importante, est remarquable avec une expansion sur l'ensemble de la vasière nord.

Annexe 4 : Liste de la macrofaune benthique sur la réserve et la baie de Seine.

Concernant les autres groupes d'invertébrés, les données sur les invertébrés terrestres liés aux eaux douces ou saumâtres sont éparses et hétérogènes. Elles proviennent de données de la Maison de l'Estuaire récoltées dans le cadre d'un protocole sur les fossés de la réserve (Maison de l'Estuaire, 2005) et seront à compléter par une étude sur la biodiversité des différents réseaux hydrauliques de la Réserve sur la durée du prochain plan de gestion.

3.2.4. VERTEBRES

3.2.4.1. LES MAMMIFERES

Les données sont issues de l'étude menée en 2000 et 2001 sur l'estuaire de la Seine par le Groupe Mammalogique Normand et des relevés ponctuels effectués par l'équipe de la Maison de l'Estuaire lors de ses missions de terrain (2003-2012).

34 espèces terrestres de mammifères exploitent la réserve naturelle comme terrain de chasse et/ou comme site de reproduction. Le gestionnaire a mené des prospections sur le Campagnol amphibie et la Musaraigne aquatique en 2010. Elles n'ont permis de déceler que des indices de présence de la musaraigne aquatique. Aucun indice probant n'a pu être mis en évidence durant cette campagne pour ce qui cocerne le Campagnol amphibie.

14 espèces de mammifères marins fréquentent la réservemême si les observations sont très occasionnelles ou anciennes pour un grand nombre. On notera la présence de deux phoques

gris au cours de l'année 2012 qui ont utilisé le territoire de la réserve dans son ensemble (fosses nord et sud). Depuis, 2 ans les effectifs de phoque veau marin semblent progresser sans toutefois dénombrer des individus sédentarisés, aucun indice de reproduction n'a pu être relevé.

Ainsi sur la réserve naturelle, **48 espèces** de mammifères sont dénombrées, ce nombre reste inchangé depuis le dernier plan de gestion (2009-2012).

Annexe 5 : Liste des mammifères.

3.2.4.2. LES OISEAUX

323 espèces et 7 sous-espèces d'oiseaux ont été observées sur et autour du territoire de la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine (espèces accidentelles incluses) depuis les années 70. De part son emplacement sur l'axe de migration majeur du paléarctique occidental et la présence d'une mosaïque de milieux, la réserve est utilisée par de nombreuses espèces à différentes périodes de l'année : en hivernage ou tout au long de l'année, pour la reproduction mais également en halte migratoire.

3.2.4.2.1. Préambule et protocoles de suivis

Les différents suivis lancés depuis la création de l'observatoire avifaune, ont permis de rassembler un grand jeu de données sur différentes années. Le but du document est de synthétiser la plupart de ces résultats, afin de présenter un diagnostic le plus clair possible, sur l'état actuel des populations d'oiseaux et les différentes tendances évolutives de ces dernières années.

25 protocoles ont été menés entre 2009 et 2012 (Annexe …). Ces protocoles peuvent être menés isolément ou dans le cadre de projets et programmes nationaux et internationaux. L'accent est surtout mis sur les espèces au statut de conservation défavorable ou avec un enjeu important et pour lesquelles la réserve constitue un site important lors de la migration, de l'hivernage ou de la reproduction. La réserve a été fondée, entre autres, pour sa richesse avifaunistique et elle joue un rôle primordial pour plusieurs catégories d'oiseaux :

- les « oiseaux d'eau », qui fréquentent la réserve tout au long de l'année ;
- les espèces qui sont de passage sur la réserve et pour lesquels la réserve constitue une halte migratoire d'une importance capitale ;
- les espèces nicheuses, dont certaines sont à forte valeur patrimoniale ;
- les passereaux, en particulier paludicoles et prairiaux, du fait de l'importante surface en roselières et en prairies.

En reprenant les données accumulées lors des différents protocoles, nous pouvons analyser la dynamique et l'état de santé de ces quatre catégories d'oiseaux :

- **Etat des lieux et évolution des principales espèces d'oiseaux d'eau en hivernage** : les données présentées sont basées en majorité sur le protocole « comptage mensuel » mais également les suivis mer et dortoirs ;
- **Etat des lieux et évolution des effectifs migrateurs** : la réserve a un rôle très important de halte migratoire, ces passages sont suivis par différents protocoles ;
- **Etat des lieux et évolution des espèces nicheuses** : pour ces résultats, nous avons pris les suivis concernant les espèces nicheuses, qui font en général l'objet d'un

protocole particulier du fait de leur patrimonialité : suivi de la nidification du butor, suivi des limicoles nicheurs, suivi du râle des genets,… ;

- **Etat des lieux et évolution par le baguage** : plusieurs espèces ne peuvent être suivies que par des opérations de baguage, car un comptage simple ne rapporterait que peu d'informations, exemple des passereaux. Pour d'autres le baguage permet aussi de ramener des informations sur la phénologie et le mode de vie de l'espèce, comme la cigogne blanche ou la spatule blanche. Les protocoles de baguage sont donc essentiels pour suivre ces espèces.

3.2.4.2.2. Etat des lieux et évolution des principales espèces d'oiseaux d'eau en hivernage

Depuis la création de la réserve naturelle en 1999 et la mise en place des différents protocoles de recensements des oiseaux d'eau, le territoire a subi de profondes modifications. En effet, du fait d'un certain nombre d'aménagements, de vastes étendues de vasières accueillant des milliers d'oiseaux d'eau en migration et en hivernage ont disparu de l'estuaire au cours des dernières décennies.

Les résultats présentés dans cette partie reposent sur le protocole de comptage mensuel des oiseaux d'eau effectué à marée basse et à marée haute. Pour ce suivi des secteurs ont été définis et sont comptés mensuellement. Cependant, le nombre et la disposition des secteurs couverts chaque année ont évolué depuis 1999 en raison de l'évolution de la physionomie de l'estuaire évoquée ci dessus. Ainsi, régulièrement jusqu'en 2007, des secteurs de comptages ont disparu ou subi de fortes transformations (reposoir de la CIM, chambre 5, secteur 7…) réduisant l'espace disponible pour le stationnement des oiseaux. A certaines périodes les travaux d'aménagements ont crée temporairement des zones favorables qui ont été rajoutées au suivi (chambres de dépôts). Certains secteurs ont également été laissés de côté en fonction des objectifs à atteindre et des difficultés d'accès. Le comptage mensuel n'a donc pas toujours été un comptage exhaustif de la réserve naturelle, mais plutôt un comptage des zones fonctionnelles de l'estuaire (exploitation des vasières, reposoirs de pleine mer…). Cette différence dans les secteurs de comptages peut donner un certain biais dans l'interprétation.

Plus de 2.2 millions d'oiseaux ont été comptés sur la réserve naturelle lors du comptage mensuel depuis le début des suivis en 1999 et 688 130 oiseaux ont été dénombrés entre 2009 et 2012. Les données suivantes sont présentées par grands groupes d'oiseaux d'eau. Pour étudier l'évolution de ces populations le plus judicieux est de prendre les données correspondant à l'hivernage strict (décembre – janvier) sur le protocole comptage mensuel. La période hivernale est celle où les effectifs d'oiseaux sont les plus stables et où les pics migratoires ne viennent pratiquement pas influencer les résultats. En effet, mal pris en considération les passages migratoires peuvent représenter un biais important pour l'interprétation.

L'analyse de toutes les espèces en prenant toute l'année en considération (compilation des comptages mensuels, des données ponctuelles et des données de migration), permettrait de connaître, de la façon la plus exacte possible, l'évolution des populations d'oiseaux sur la réserve naturelle. Cette analyse pourra faire l'objet d'une opération du plan de gestion.

Tableau 37 : Evolution des effectifs d'anatidés et de foulques en hiver (GONm et Maison de l'Estuaire)

Anatidés	Effectifs et tendances hivernales - estuaire de la seine					Effectifs et tendances nationales (Wetlands International mi-janvier)			Comparaison effectifs RNN et nationaux	
	hiver 1999 - 2000 à 2002 - 2003	hiver 2003 - 2004 à 2007 - 2008	hiver 2008 - 2009 à 2012 - 2013	Evolution sur ces 10 dernières années	Evolution sur 15 ans de 1999 à 2013	Effectifs nationaux moyens comptés 2007 - 2011	Importance nationale 1%	Tendance nationale	Effectifs moyens RNN mi-janvier de 2007 à 2011	Seuil national atteint au moins une fois entre 2007 et 2012
Canard chipeau	120,7 ± 96,2	54,4 ± 26,7	51 ± 33,5	►	► / ?	35 989	360	▲	37,6	
Canard colvert	626,8 ± 381,8	672,6 ± 289,4	852,4 ± 461,8	►	► / ?	306 020	3 100	?	632,6	
Canard pilet	154 ± 80,4	26,6 ± 8,6	43,8 ± 32,8	►	► / ?	12 621	130	►	36,4	
Canard siffleur	213 ± 159	32,8 ± 6,6	104 ± 88	►	► / ?	54 656	550	►	41,6	
Canard souchet	229,5 ± 347,1	26,2 ± 23	3,4 ± 4,9	▼ *	▼**	28 866	290	▲	1,4	
Cygne tuberculé	37 ± 29,1	68,8 ± 64,5	175,6 ± 107,5	▲**	▲**	17 141	170	▲	131,4	X
Fuligule milouin	176,8 ± 180,8	24 ± 24,5	5,6 ± 6	►	▼**	83 551	840	▼	18,2	
Fuligule morillon	110,5 ± 94,4	4,6 ± 3,8	6 ± 5,8	►	▼*	41 383	420	▲	6,4	
Foulque macroule	1719,75 ± 2240,3	384,4 ± 684	1016 ± 648,6	▲*	►	269 169	2 700	►	757,4	
Oie cendrée	170,25 ± 121,6	160,4 ± 103,3	146,4 ± 41,9	►	►	18 523	185	▲	133,2	X
Sarcelle d'hiver	2712 ± 2921,2	728,6 ± 106,2	908 ± 474,8	► / ?	►	122 346	1 230	▲	657,8	X
Tadorne de Belon	316,5 ± 156,4	267,2 ± 68,2	278,4 ± 163,4	►	►	63 008	630	►	175,8	

Données du GONm et de l'Observatoire avifaune ; les chiffres présentés sont les moyennes des effectifs sur les 5 ans avec l'écart-type
Comparaison 2003/2007 et 2008/2012 : test t de Student avec p < 0,1 ; Comparaison des 6 périodes : test de tendance Mann Kendall avec p < 0,1
** : significatif au seuil de p < 0,1 ; ** significatif au seuil de p < 0,05*
► : évolution stable ; ▼ : évolution défavorable ; ▲ : évolution favorable ; ►/ ? : les tests n'ont pas démontré de différences significatives mais ce résultat est discutable en fonction des courbes d'effectifs

Les espèces sont regroupées en fonction de l'évolution de leurs effectifs depuis l'hiver 1999 - 2000 jusqu'à l'hiver 2012 - 2013. Il faut préciser que l'hiver 2000 – 2001 a été une année exceptionnelle pour la majorité des anatidés, elle ne sera pas toujours prise en compte dans l'analyse des courbes d'évolutions.

Fuligules et canard souchet

Ces espèces ont vu leurs effectifs chuter fortement sur les secteurs de comptages de ces 15 dernières années.

Les fuligules milouins et morillons étaient bien présents sur les secteurs de comptages au début des années 2000. Ces secteurs étaient en général situés en-dehors de la réserve. A la construction de Port 2000, les zones favorables ont disparu de l'estuaire et l'espèce a montré une nette régression. Aujourd'hui, les effectifs ne dépassent pas quelques dizaines d'individus dans la réserve, ceux-ci vont plutôt occuper de petits étangs situés en proche périphérie.

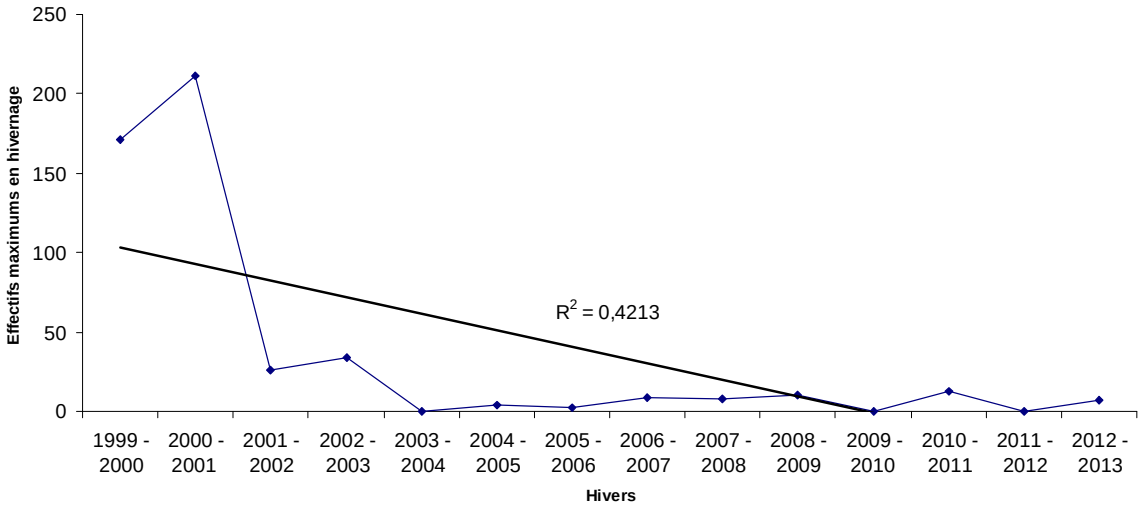


Figure 59 : Evolution des effectifs hivernants du fuligule morillon sur 15 hivers

Pour le **canard souchet**, on remarque une nette diminution des effectifs au début des années 2000 et jusqu'en 2005, puis une stagnation à un niveau très faible (moins de 20 individus en hivernage). Cette diminution s'observe sur le long terme, mais également sur ces 10 dernières années. Cette forte diminution pourrait s'expliquer par le manque de zones favorables et peut-être une diminution des ressources alimentaires (invertébrés dans la colonne d'eau), avec une espèce qui n'a pas réussi à trouver des zones compensatoires aux abords de la réserve.

Cette évolution est d'autant plus inquiétante, que ces espèces enregistrent une stabilité voire même une augmentation au niveau de la tendance nationale (sauf le fuligule milouin). La réserve naturelle reste loin du 1% national pour ces espèces en hivernage.

Canards pilet, siffleur et sarcelle d'hiver

D'autres espèces ont connu une baisse de leurs effectifs suivis d'une augmentation relative ces dernières années, sans, pour autant, retrouver les effectifs passés.

Pour ces trois espèces, l'évolution des effectifs estuariens est à peu près la même. La courbe des effectifs présente une silhouette en parabole montrant une forte diminution du nombre de canards au début des années 2000, sûrement due à la diminution des surfaces de vasières intertidales pour le canard pilet.

Ces derniers hivers, ces trois canards présentent des effectifs qui semblent remonter progressivement, peut-être grâce aux aménagements de la Maison de l'Estuaire comme la restauration des mares orphelines de la réserve de chasse du banc herbeux. Cette augmentation est peut être aussi à mettre à l'actif des derniers hivers qui ont été plus rudes, ou de l'adaptation progressive des oiseaux aux nouvelles conditions.

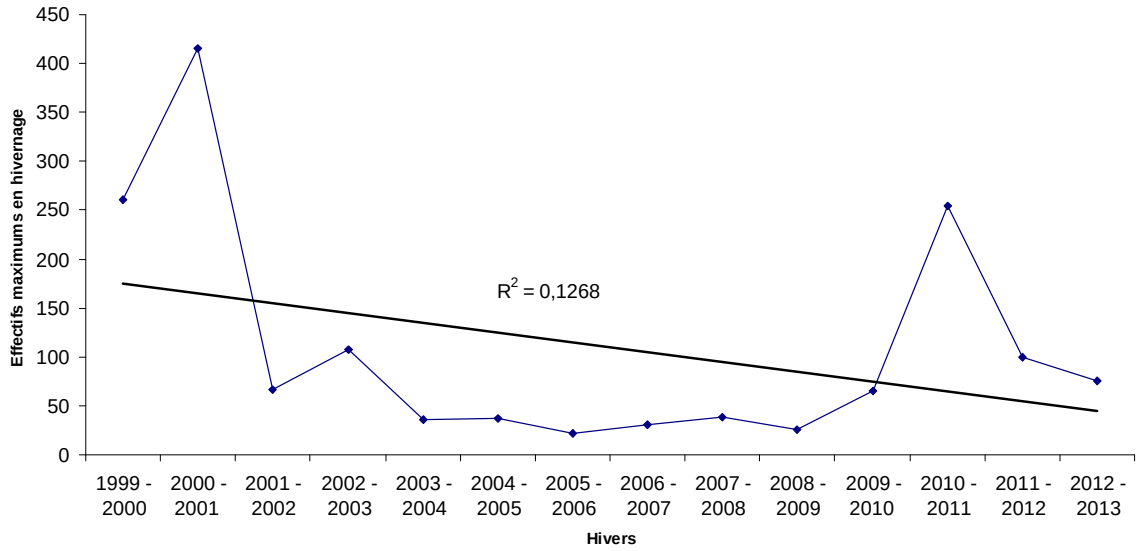


Figure 60 : Evolution des effectifs hivernants du canard siffleur sur 15 hivers

La réserve n'est pas un site d'importance nationale pour le canard pilet et le canard siffleur en hivernage. Par contre, elle a été, au moins une fois au cours de ces 5 dernières années, un site d'importance nationale pour l'hivernage de la sarcelle d'hiver, alors que cette espèce est sûrement sous-estimée lors des comptages.

Canard chipeau, foulque macroule, oie cendrée et tadorne de Belon

De façon générale ces espèces montrent une relative stabilité à long terme, ce qui n'exclut pas des fluctuations interannuelles importantes.

Il est difficile de se prononcer sur les évolutions de la foulque macroule, car les secteurs comptés ne sont pas toujours adaptés au suivi de cette espèce, qui exploite souvent des sites en-dehors des secteurs comptés. Sa population semble tout de même assez stable sur le long terme et même en progression sur ces dix dernières années.

Le canard chipeau, l'oie cendrée et le tadorne de Belon affichent une stabilité moyenne à long terme. Les courbes évolutives des effectifs hivernants montrent toutes les trois de fortes variations interannuelles. Les effectifs hivernants de ces espèces sont dépendants des conditions hivernales. Les vagues de froid vont par exemple influencer leur arrivée sur le site et leur stationnement pendant l'hiver.

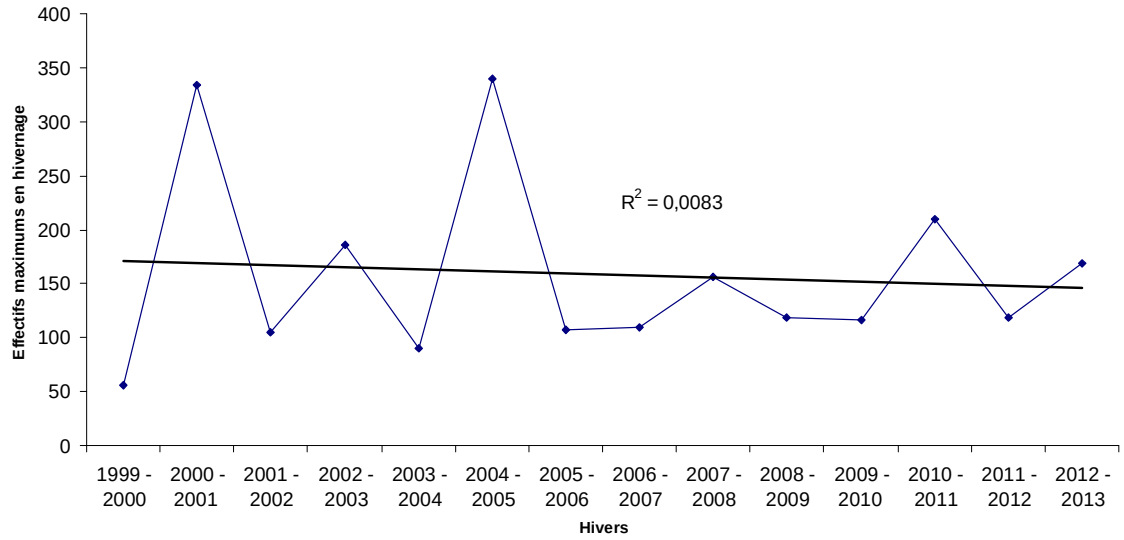


Figure 61 : Evolution des effectifs hivernants de l'oie cendrée sur 15 hivers

La réserve naturelle a été, au moins une fois au cours de ces 5 dernières années, un site d'importance nationale pour l'hivernage de l'oie cendrée.

Canard colvert et cygne tuberculé

Enfin de rares espèces ont profité de la continentalisation de l'estuaire pour progresser ou du moins limiter leur déclin, avec des effectifs moyens qui connaissent une bonne stabilité voire une hausse plus ou moins importante depuis la création de la réserve.

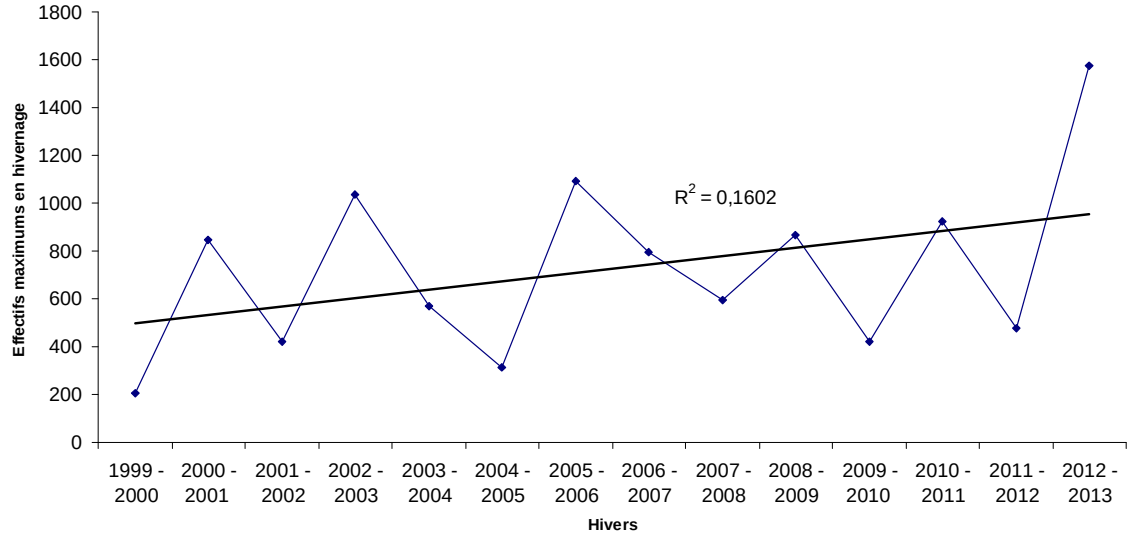


Figure 62 : Evolution des effectifs hivernants du canard colvert sur 15 hivers

Le canard colvert est l'une des rares espèces, avec le cygne tuberculé à connaître une évolution positive. Les variations interannuelles importantes du canard colvert cachent une augmentation significative, malgré tout on voit une montée progressive des effectifs en hivernage. Globalement ces deux espèces se portent bien et connaissent une dynamique positive. Le cygne et le colvert sont des espèces assez ubiquistes, qui s'adaptent peut-être mieux que les autres aux contraintes et aux changements. L'augmentation marquée des effectifs hivernants de cygne tuberculé est peut-être aussi le fait d'un biais dans les secteurs

comptés. Il faut tout de même relever que la réserve accueille régulièrement 1% des effectifs hivernants de cygne tuberculé.

Tableau 38 : Evolution des effectifs de limicoles en hiver (GONm et Maison de l'Estuaire)

Limicoles	Effectifs et tendances hivernales - estuaire de la seine					Effectifs et tendances nationales (Wetlands International mi-janvier)			Comparaison effectifs RNN et nationaux	
	hiver 1999 - 2000 à 2002 - 2003	hiver 2003 - 2004 à 2007 - 2008	hiver 2008 - 2009 à 2012 - 2013	Evolution sur ces 10 dernières années	Evolution sur 15 ans de 1999 à 2013	effectifs nationaux 2012	Importance nationale 1%	Tendance nationale	Moyenne effectifs RNN janvier 2008 - 2012	Seuil national atteint au moins une fois entre 2007 et 2012
Avocette élégante	542,5 ± 399,7	272,8 ± 84,5	146,2 ± 45,4	▼**	▼**	19192	220	►	161,8	X
Barge à queue noire	75,5 ± 40,6	19,4 ± 11	10,8 ± 10,4	►	▼**	23872	210	▲	13,4	
Barge rousse	23,3 ± 28,3	9,8 ± 14,9	20,8 ± 34	►	►	13384	81	►	18,4	X
Bécasseau maubêche	84,8 ± 76,4	66 ± 19,2	69,2 ± 30	►	►	57319	430	▼	66	
Bécasseau sanderling	23 ± 39,6	9,8 ± 13,2	13,8 ± 13,9	►	►	26553	270	▲ ?	9,8	
Bécasseau variable	14467 ± 8822,8	3804,6 ± 836,9	3610,8 ± 2016,9	►	▼**	312757	3200	►	2983	X
Chevalier gambette	83,8 ± 69,5	35 ± 33	11,6 ± 17,4	►	▼**	6745	70	►	19,2	
Courlis cendré	710,8 ± 345,4	543,8 ± 503	1151,4 ± 657	►	►	29474	220	▼	999,2	X
Grand gravelot	118,8 ± 61,5	80,2 ± 18,4	75,6 ± 26,5	►	► / ?	12995	165	▼ ?	70,4	
Huitrier pie	6039,3 ± 3798,5	2672,6 ± 1517,2	3664 ± 1637,3	►	► / ?	52537	500	▼	3479	X
Pluvier argenté	326,5 ± 128,8	168,6 ± 42,6	194 ± 63,7	►	► / ?	33826	300	▼	185,8	
Vanneau huppé	414,5 ± 478,5	1565,8 ± 936,7	1776,2 ± 2072,7	►	► / ?	107434			523,6	

Données du GONm et de l'Observatoire avifaune ; les chiffres présentés sont les moyennes des effectifs sur les 5 ans avec l'écart-type
Comparaison 2003/2007 et 2008/2012 : test t de Student avec p < 0,1 ; Comparaison des 6 périodes : test de tendance Mann Kendall avec p < 0,1
** : significatif au seuil de p < 0,1 ; ** significatif au seuil de p < 0,05*
► : évolution stable ; ▼ : évolution défavorable ; ▲ : évolution favorable ; ►/ ? : les tests n'ont pas démontré de différences significatives mais ce résultat est discutable en fonction des courbes d'effectifs

Avocette élégante, barge à queue noire, bécasseau variable, chevalier gambette et grand gravelot

Ces espèces ont enregistré une baisse préoccupante au début des années 2000 et ils restent à des effectifs plutôt stables et très bas, sans améliorations de leur situation.

L'avocette élégante connaît un déclin continu et alarmant de sa population depuis le début des années 2000. La population d'avocette a certainement subi un premier déclin de ses effectifs suite à la construction du pont de Normandie, le chantier Port 2000 accentuant la diminution du contingent par la suite. Les effectifs hivernants, migrateurs et nicheurs (dans une moindre mesure) sont en baisse dans l'estuaire de la Seine principalement, en raison de la diminution des vasières intertidales.

Malgré une évolution avec une tendance négative ces 12 dernières années, la réserve naturelle a accueilli au moins une fois entre 2007 et 2012, 1% des effectifs nationaux en hivernage.

Pour **la barge à queue noire** (cf. figure n°63), il y a également un déclin très poussé au début des années 2000. A l'image des effectifs nicheurs les valeurs moyennes sur l'ensemble de la période sont alarmantes pour l'espèce, d'autant plus que la tendance nationale est plutôt à l'augmentation. L'estuaire de Seine reste tout de même un site important pour la barge à queue noire lors de la migration.

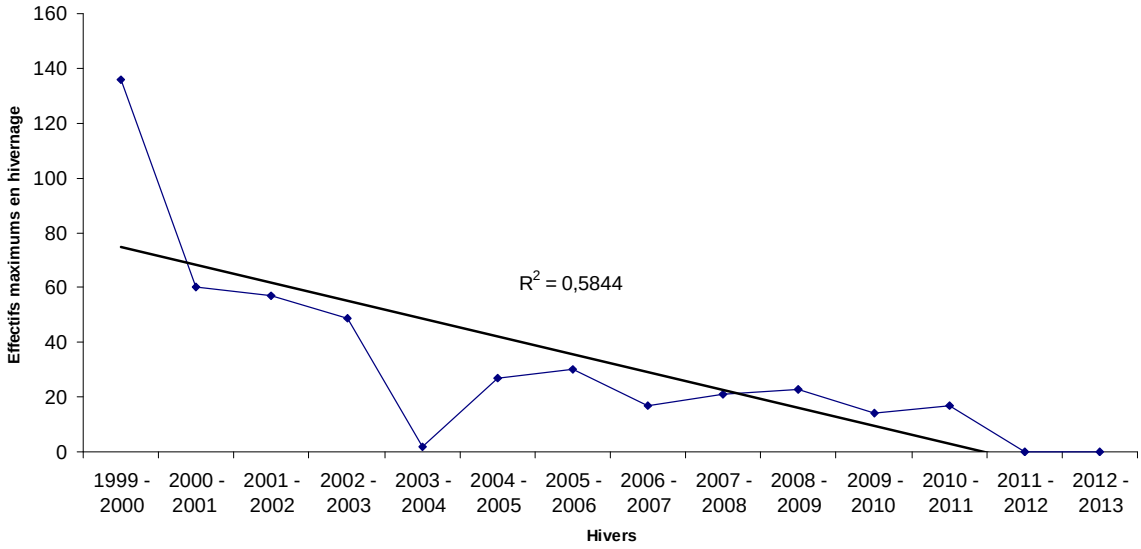


Figure 63 : Evolution des effectifs hivernants de la barge à queue noire sur 15 hivers

La situation du **bécasseau variable** est préoccupante dans l'estuaire de la Seine Cette diminution est à mettre surtout à l'actif de la baisse des surfaces de vasières intertidales, de la diminution des ressources trophiques benthiques et de la transformation sédimentaire qui s'opère sur le milieu intertidal. Néanmoins même si les principaux secteurs d'hivernage sont suivis, les dénombrements effectués sur la réserve ne prennent peut-être pas toujours en compte tous les secteurs accueillant l'espèce. La situation est d'autant plus préoccupante qu'il y a une diminution significative des effectifs de bécasseau variable sur la réserve, alors que la tendance nationale est plutôt stable. Il faut donc rester vigilant sur cette espèce, surtout que la réserve est d'importance nationale pour l'espèce en hivernage.

Le **chevalier gambette** affiche, quant à lui, des variations importantes d'une année à l'autre, mais les effectifs annuels sont tout de même en fort déclin sur 15 ans. C'est une espèce qui est surtout présente en halte migratoire sur la réserve. Le marais du Hode était le seul site de nidification de Normandie mais l'espèce a complètement disparu depuis 2000.

Le **grand gravelot** connaît la même situation que les précédentes espèces. Ses effectifs diminuent par palier avec de fortes variations interannuelles, ce qui empêche de dégager une tendance significative. Comme pour la plupart des limicoles sa situation est préoccupante.

Bécasseau maubèche, huîtrier pie et pluvier argenté

Ces espèces affichent des effectifs qui ont fortement chuté au début des années 2000, pour remonter légèrement ces dernières années, mais à des valeurs qui restent faibles en comparaison des effectifs des années 80 - 90.

Le **bécasseau maubèche et l'huîtrier-pie,** comme la plupart des limicoles ont connu une baisse de leurs effectifs hivernants au début des années 2000, puis se sont stabilisés avant de remonter progressivement à partir de 2005 - 2006, sans toutefois revenir aux effectifs d'avant 2000.

L'huîtrier-pie, contrairement aux précédentes espèces, semble s'être adapté aux évolutions de l'estuaire, il paraît revenir aux effectifs hivernants des années 2000. Ce qui est plutôt positif, car la réserve naturelle est d'importance nationale pour l'espèce. En effet, elle accueille régulièrement entre 2,8 et 10% de la population hivernante française alors que la tendance nationale est plutôt négative.

Le **pluvier argenté**, même s'il semble stable sur le long terme, montre un déclin très progressif de début 2000 jusqu'à fin 2009. Les effectifs hivernants semblent remonter ces dernières années, mais sans revenir aux effectifs d'avant 2000. La tendance nationale est négative pour cette espèce. Il faut signaler que la légère remontée de ces deux dernières années était proche du 1% national en hivernage.

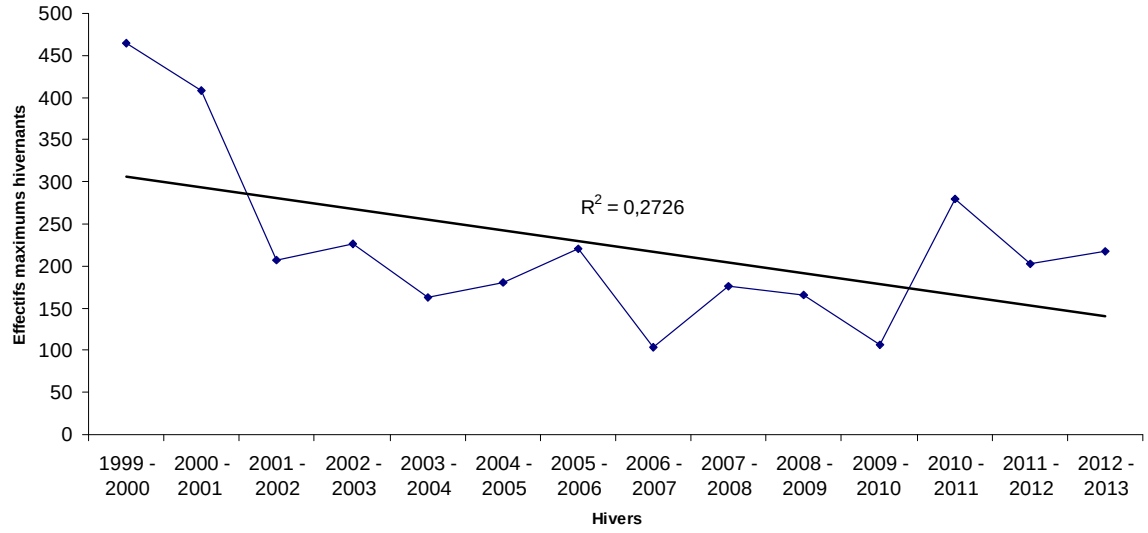


Figure 64 : Evolution des effectifs hivernants du pluvier argenté sur 15 hivers

Barge rousse, bécasseau sanderling et grand gravelot

Ces espèces montrent une relative stabilité sur le long terme, mais avec de fortes variations interannuelles et de faibles effectifs. Il est donc difficile de se prononcer catégoriquement sur leur évolution avec ce protocole.

L'évolution de la barge rousse semble cyclique sur l'estuaire de la Seine. Il paraît difficile d'établir une tendance hivernale de la population sur la réserve, étant donné que celle-ci est surtout contactée lors des migrations. Il faut tout de même signaler qu'en fonction des années, la réserve naturelle peut accueillir 1% des effectifs hivernants nationaux.

Les effectifs de bécasseau sanderling sont plutôt très bas avec de fortes variations interannuelles. Cependant l'espèce est contactée de plus en plus régulièrement ces dernières années, peut-être du fait de l'ensablement progressif de l'estuaire.

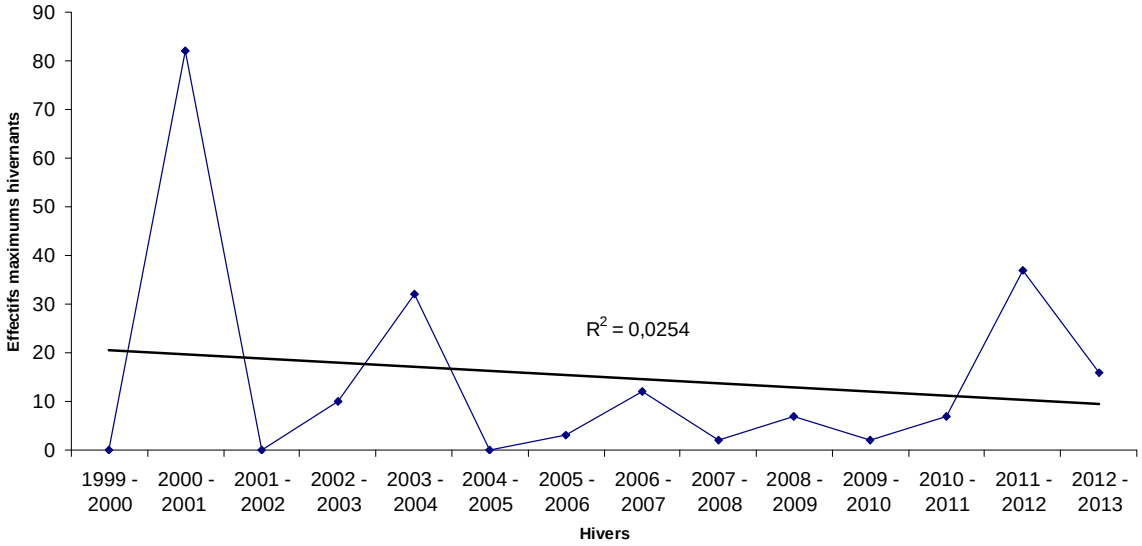


Figure 65 : Evolution des effectifs hivernants du bécasseau sanderling sur 15 hivers

Courlis cendré et vanneau huppé

Ces deux espèces connaissent plutôt une dynamique positive.

Le **courlis cendré** connaît une situation stable dans l'estuaire avec de fortes variations interannuelles et des effectifs hivernants qui semblent augmenter ces dernières années, alors que la tendance nationale est plutôt à la baisse. De 2007 à 2012 la réserve naturelle a toujours été d'importance nationale pour le courlis cendré en hivernage, accueillant entre 1% et 11% de la population nationale. Cette augmentation très progressive d'oiseaux en hivernage peut –être un effet du moratoire national et un début de compensation de la disparition du reposoir de la CIM, notamment avec le reposoir sur dune.

Pour le **vanneau huppé** les effectifs peuvent fortement varier au gré des conditions hivernales. En effet, cette espèce est très mobile face aux vagues de froid ce qui entraîne localement des variations plus ou moins fortes de ses effectifs. La tendance de ces douze dernières années augmente progressivement.

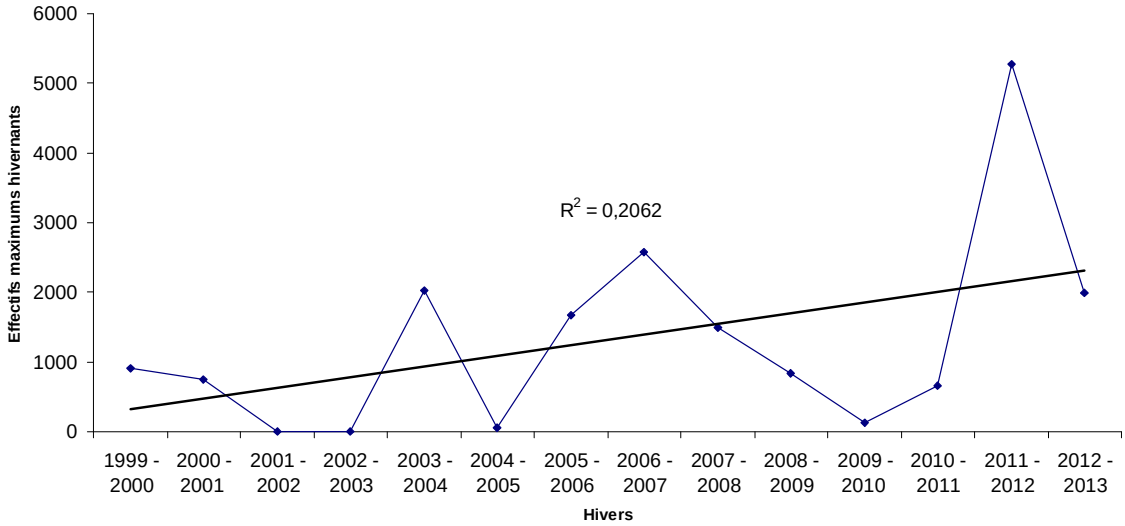


Figure 66 : Evolution des effectifs hivernants du vanneau huppé sur 15 hivers

Tableau 39 : Evolution des effectifs de laridés et autres en hiver (GONm et Maison de l'Estuaire)

	Effectifs et tendances hivernales - estuaire de la seine					Comparaison effectifs RNN et nationaux		
Laridés et autres	**hiver 1999 - 2000 à 2002 - 2003**	**hiver 2003 - 2004 à 2007 - 2008**	**hiver 2008 - 2009 à 2012 - 2013**	**Evolution sur ces 10 dernières années**	**Evolution sur 15 ans de 1999 à 2013**	Effectifs moyens de l'estuaire de Seine au dortoir et WI	Estimation effectifs hivernants nationaux	% population de l'estuaire / population nationale
Goeland argenté	660 ± 293,1	1197 ± 438,5	1234 ± 520,3	►	▲*	5 224	179 680	**2,9%**
Goeland brun	481,5 ± 367,4	60,6 ± 42,7	48,4 ± 80	►	▼**		70 000	
Goeland cendré	577,8 ± 418,5	582,8 ± 629,2	560,2 ± 272,8	►	►	1 811	65 000	**2,8%**
Goeland marin	495,8 ± 462,8	103 ± 22,7	275,4 ± 148	▲*	► / ?	128	11 000	**1,2%**
Mouette rieuse	2893,5 ± 1310,4	2884,2 ± 1076,1	3180,8 ± 1688,5	►	►	13 413	1 200 000	**1,1%**
Grand cormoran	415,5 ± 373	398,4 ± 177,2	456,8 ± 348,3	►	►	640,5	99 270	0,6%
Grèbe castagneux	18,75 ± 17,5	22 ± 22,7	36,4 ± 16,6	►	► / ?	31,8	5 700 - 7 200	0,5%
Grèbe huppé	195,5 ± 58	416,4 ± 312,6	589,8 ± 573,3	►	►	734,2	33 000 - 43 000	**1,9%**
Aigrette garzette	28 ± 19,6	15,8 ± 7,1	34 ± 37,2	►	►	103	20 000	0,5%
Grande aigrette	0,5 ± 1	0,8 ± 1,1	5,2 ± 5,7	► / ?	▲**	4	4 000 - 5 000	0,1%
Héron cendré	59,5 ± 59,2	21,8 ± 4,8	31 ± 8,9	▲*	►			

Données du GONm et de l'Observatoire avifaune ; les chiffres présentés sont les moyennes des effectifs sur les 5 ans avec l'écart-type
Comparaison 2003/2007 et 2008/2012 : test t de Student avec p < 0,1 ; Comparaison des 6 périodes : test de tendance Mann Kendall avec p < 0,1
** : significatif au seuil de p < 0,1 ; ** significatif au seuil de p < 0,05*
► : évolution stable ; ▼ : évolution défavorable ; ▲ : évolution favorable ; ►/ ? : les tests n'ont pas démontré de différences significatives mais ce résultat est discutable à la vue des effectifs

Les effectifs moyens et les tendances hivernales ont été calculés à partir des résultats du comptage mer et du comptage mensuel. Dans la deuxième partie du tableau les données locales sont comparées aux résultats nationaux, pour cela nous avons pris les effectifs moyens observés dans les dortoirs.

Goéland brun et goéland marin

Ces deux espèces ont connu un déclin marqué dans le début des années 2000. Alors que le Goeland brun acontinué sa phase de déclin , le Goeland marin semble progressivement remonter ces 10 dernières années.

Les effectifs de **goéland brun** sont en fort déclin dans l'estuaire de la Seine sur la période étudiée. C'est l'espèce de laridés qui a subit la plus forte diminution. C'est une espèce qui est peut-être mal identifiée lors des comptages, sa distinction, selon les conditions d'observations n'est pas toujours évidente. De plus elle semble avoir plus de mal à compenser la perte des reposoirs que les autres espèces de laridés.

Les effectifs du **goéland marin** ont dans un premier temps fortement décliné puis se sont stabilisés avant de montrer une légère remontée, mais sans jamais revenir aux valeurs du début des années 2000. Les effectifs contactés en dortoir représentent plus de 1% des effectifs nationaux. La tendance nationale des effectifs de goélands marins est plutôt à la hausse ce qui commence à être le cas dans l'estuaire de la Seine.

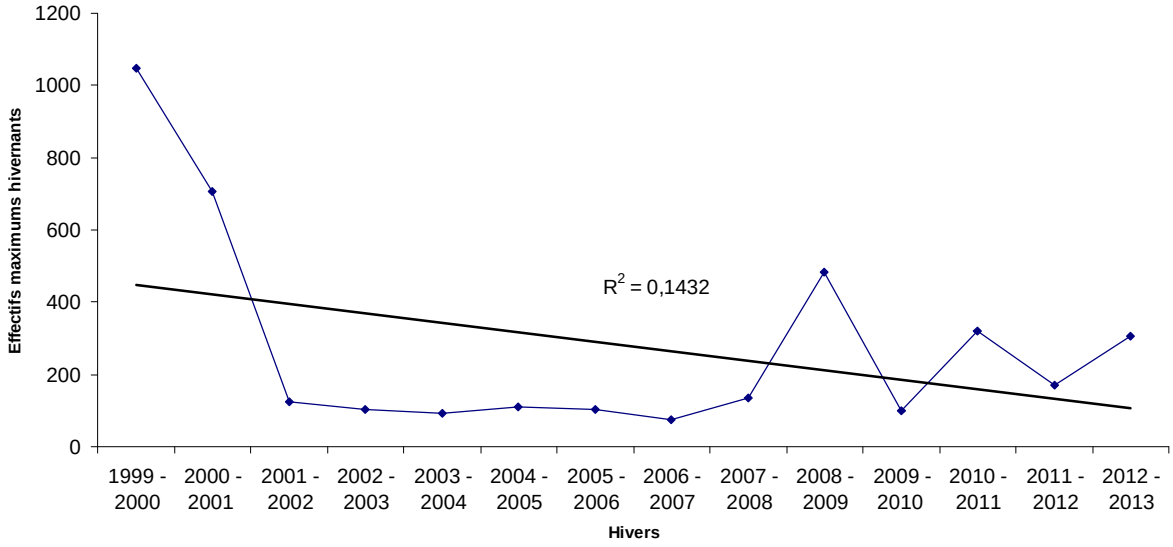


Figure 67 : Evolution des effectifs hivernants du goéland marin sur 15 hivers

Goéland cendré et mouette rieuse

Globalement, les effectifs hivernants de ces espèces sont stables dans l'estuaire de la Seine avec de fortes variations interannuelles sur la période étudiée.

Le **goéland cendré** est une espèce qui fréquente principalement l'estuaire en migration pré et post nuptiale et en hivernage. Globalement, les effectifs fluctuent modérément d'une année à l'autre et restent stables sur le long terme. L'estuaire de Seine est d'importance nationale pour cette espèce puisqu'il accueille en dortoir hivernal presque 3% de la population nationale.

La **mouette rieuse** a aussi des effectifs hivernants d'importance nationale dans l'estuaire de la Seine.

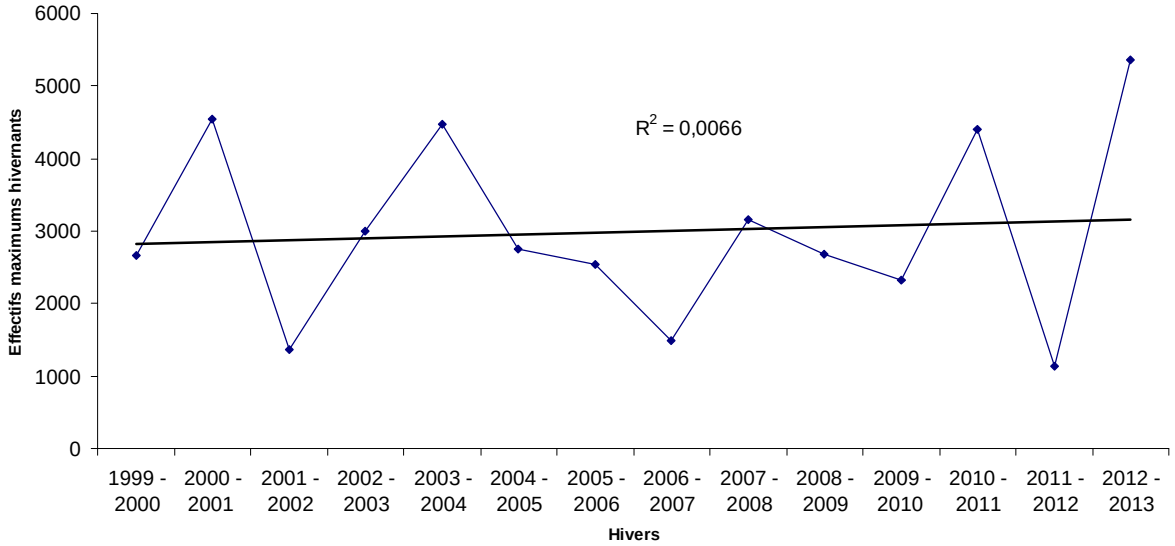


Figure 68 : Evolution des effectifs hivernants de la Mouette rieuse sur 15 hivers

Goéland argenté

C'est la seule espèce qui marque une évolution positive à long terme.

Cela peut paraître étonnant vu la dynamique plutôt en déclin de la population nationale. Cette tendance à l'augmentation peut s'expliquer par la présence du centre d'enfouissement d'ETARES qui attire un grand nombre de laridés et aussi par la présence des ports de pêche de Honfleur, du Havre et de Deauville-Trouville où les oiseaux y trouvent une nourriture facile et abondante. Un autre paramètre peut expliquer ce maintien des effectifs : l'importance de la population nicheuse dans la ville du Havre.

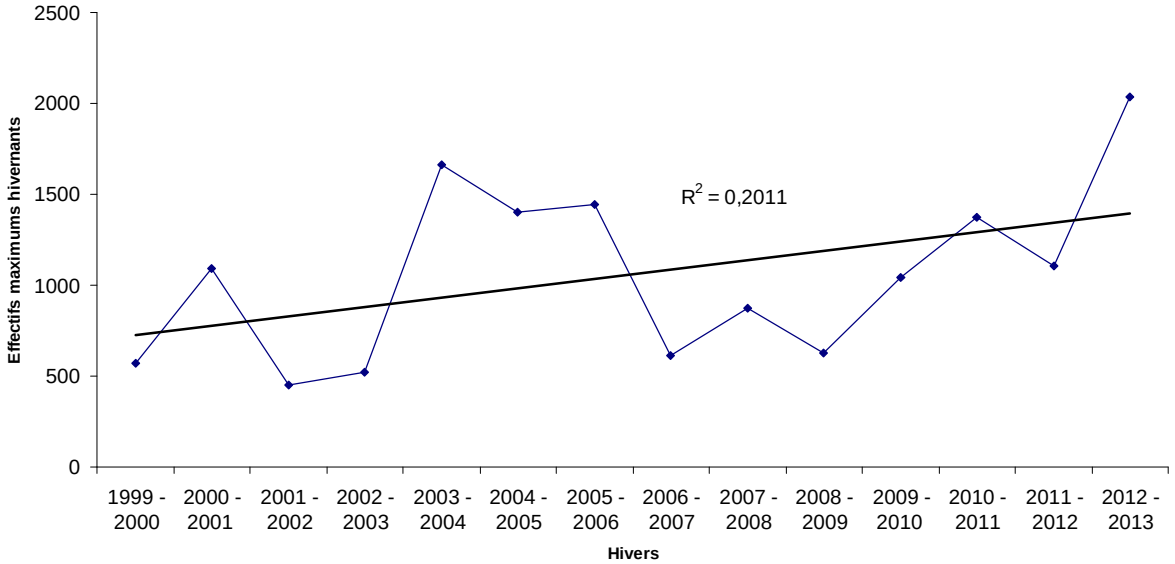


Figure 69 : Evolution des effectifs hivernants du goéland argenté sur 15 hivers

Grand cormoran, grèbes castagneux et huppé

Ces trois espèces semblent connaître une relative stabilité ces dix dernières années avec de fortes variations interannuelles.

Les effectifs de grèbes en hivernage semblent cependant augmenter progressivement ces dernières années, dans l'estuaire de Seine. Cette augmentation peut-être due à des secteurs qui ont été rajoutés au comptage mensuel, mais peut-être aussi à une réadaptation de ces espèces à la disparition de certains sites favorables.

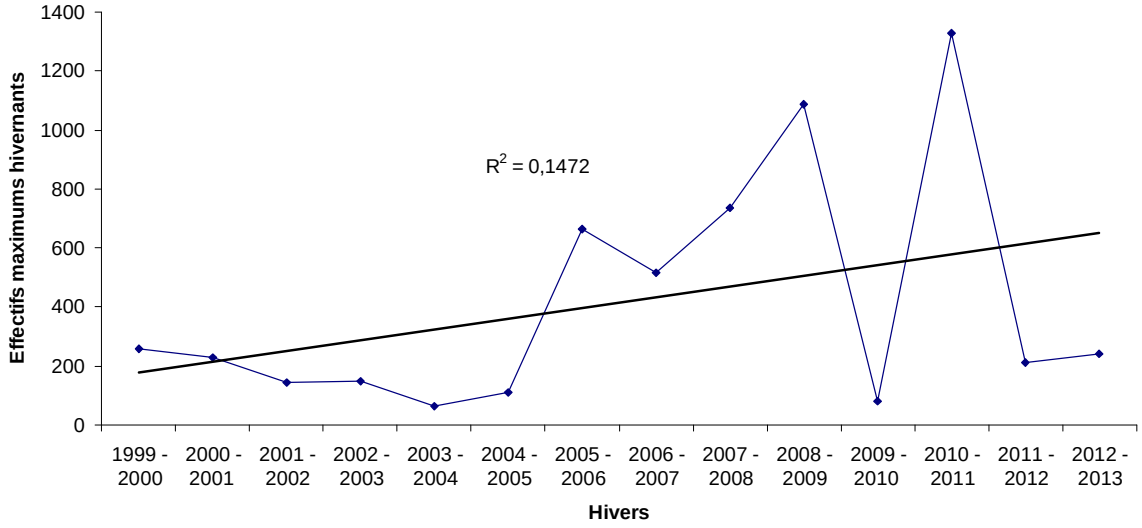


Figure 70 : Evolution des effectifs hivernants du grèbe huppé sur 15 hivers

Pour le grèbe huppé, si l'on considère le secteur des « Darses » qui correspond à une partie des bassins portuaires, juste en périphérie de la réserve, l'estuaire atteint alors pratiquement 2% de la population nationale de grèbe huppé en hivernage. Ces bassins sont très importants pour les populations de grèbes.

Aigrette garzette, grande aigrette, héron cendré

Ces trois espèces d'ardéidés ont des variations interannuelles parfois importantes avec des tendances stables voir positives. Les différentes variations interannuelles peuvent s'expliquer par des hivers rigoureux qui poussent les oiseaux à descendre plus au sud d'où des effectifs moins importants certaines années. Les effectifs en hivernage sont très dépendants des conditions météorologiques.

La détection des hérons cendrés et des aigrettes garzettes est parfois difficile et les effectifs relevés lors des comptages, surtout en fonction des conditions météorologiques, peuvent être sous estimés.

La grande aigrette, espèce méridionale, connaît une évolution positive sur la réserve naturelle. Occasionnelle au début des années 2000, elle est de plus en plus observée ces dernières années avec des records à plus de 30 individus. L'espèce est observée de plus en plus tout au long de l'année, ce qui n'était pas le cas au début des années 2000. Sur 15 ans, les effectifs moyens observés en hiver sur la réserve, augmentent de façon significative. La dynamique de la population estuarienne est la même que celle observée à l'échelle nationale.

L'espèce est en expansion sur l'ensemble du territoire, peut-être un témoin du réchauffement climatique.

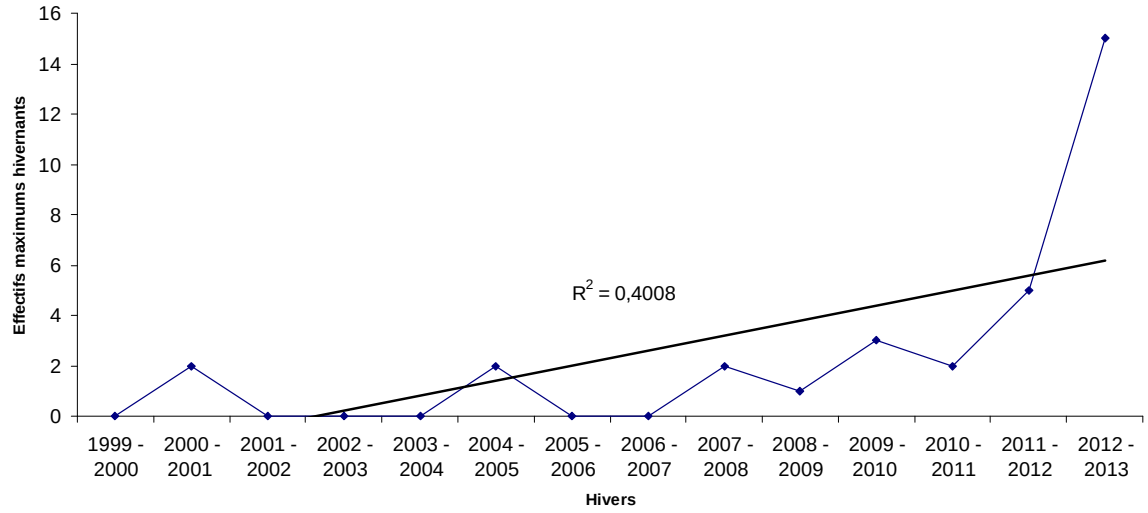


Figure 71 : Evolution des effectifs hivernants de la Grande aigrette sur 15 hivers

Pour évaluer l'importance nationale pour ces espèces en hivernage nous avons pris les effectifs moyens contactés aux dortoirs sur plusieurs années. La réserve n'est pas d'importance nationale pour ces espèces en hivernage.

EN BREF

Sur 35 espèces d'oiseaux d'eau présentées ici, 16 ont enregistré un fort déclin au début des années 2000, avec pour certaines une remontée progressive des effectifs ces dernières années, mais sans revenir aux effectifs hivernants d'avant 2000. Pourtant certaines espèces, notamment de limicoles suivent une tendanc ascendante au niveau national.

Ce déclin brutal parait inévitablement corrélé à la disparition de zones d'alimentation et de repos favorables à l'occasion des aménagements successifs de l'estuaire.

L'évolution de ces espèces semble également étroitement liée à la gestion des niveaux d'eau (note technique, AULERT et al. 2006 et PROVOST et al. 2010) sur la réserve et à la pression de chasse. Ces facteurs vont influencer leurs effectifs et la répartition sur l'estuaire de la Seine.

3.2.4.2.3. Etat des lieux et évolution des effectifs migrateurs

La réserve naturelle est d'une importance capitale, pour la halte migratoire de plusieurs espèces en période pré et postnuptiales, comme la spatule blanche, le courlis corlieu, l'avocette élégante…

Le suivi de ces espèces est important pour savoir comment sont utilisés les différents milieux de l'estuaire et il permet de compléter les données déjà recueillies. Seulement quelques espèces sont présentées ici, mais ce suivi prend en compte la majorité des oiseaux d'eau lors de leurs migrations. C'est souvent en période migratoire que sont atteints les effectifs maxima pour les différentes espèces de limicoles et d'anatidés. Rappelons que ce genre de suivi est nécessaire pour définir si une zone peut-être éligible au label RAMSAR.

Spatule blanche

La fréquentation de l'estuaire de la Seine par la spatule blanche a nettement progressé à partir du milieu des années 1990.

Ces dernières années les effectifs semblent connaître une nouvelle augmentation, avec une moyenne de 1700 individus pour 2011 et 2012. Pour les onze dernières années (2001 à 2011), l'effectif moyen de spatules séjournant chaque année en migration prénuptiale est de 781 individus.

Cette progression n'est pas propre à l'estuaire de la Seine puisqu'elle est en grande partie liée à l'accroissement des populations nicheuses des Pays-Bas et plus généralement de l'Est paléarctique. En effet, environ 90% des oiseaux bagués observés dans l'estuaire en sont originaires.

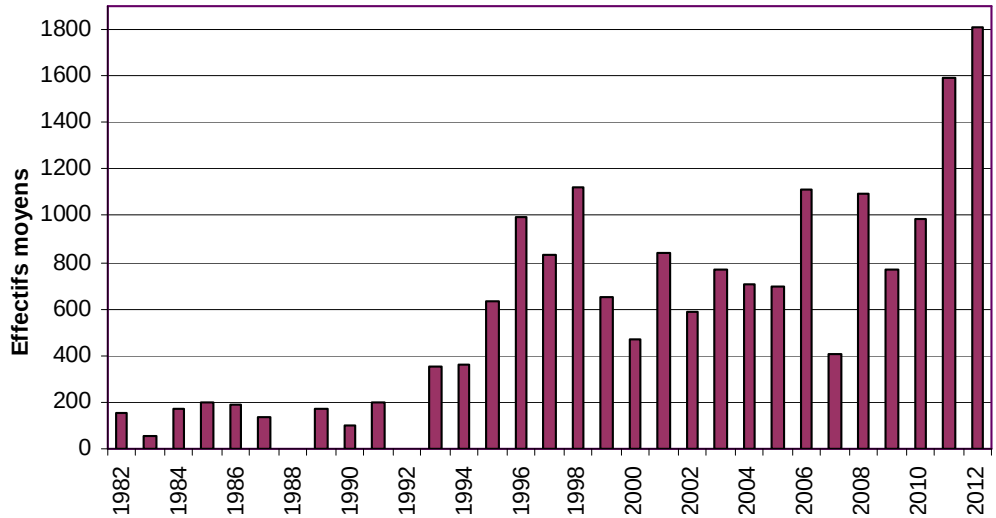


Figure 72: Evolution des effectifs de spatule blanche en migration prénuptial, 2000 – 2012 (méthode POORTER)

La migration postnuptiale semble de plus en plus marquée dans l'estuaire.

Les suivis réalisés dans les différentes zones humides françaises montrent qu'une dizaine de sites sont importants pour la spatule blanche lors de la migration prénuptiale. L'estuaire de la Seine fait partie des trois principaux sites nationaux en halte migratoire.

Courlis corlieu, barge à queue noire et combattant varié

L'estuaire de la Seine accueillait à la fin des années 1990 des effectifs de ces limicoles nettement supérieurs à ceux observés ces dernières années.

Au milieu des années 2000, quelques pics de migration exceptionnels sont enregistrés, probablement en lien avec des niveaux d'eau plus élevés. D'une façon générale, le passage migratoire en période postnuptiale est beaucoup moins marqué que celui en période prénuptiale.

Ces trois espèces enregistrent un déclin certain au niveau de l'estuaire, mais aussi au niveau national sur les principaux sites français de migration. La réserve ne représente pas une halte migratoire d'importance internationale ou nationale pour ces oiseaux.

Avocette élégante

Si on prend les maxima annuels de 2000 à 2011, l'estuaire de la Seine représente un site d'importance internationale pour l'avocette, notamment lors des haltes migratoires prénuptiales.

D'après les données du GONm et de la Maison de l'Estuaire, à la fin des années 1970, l'estuaire de la Seine accueillait une forte proportion (environ 30 %) des avocettes présentes en France en hiver. Au cours des années 1980, cette proportion était souvent supérieure à 10 %, mais depuis l'hiver 1997-98, elle est le plus souvent inférieure à 3% et durant ces dernières années elle oscille autour de 1%.

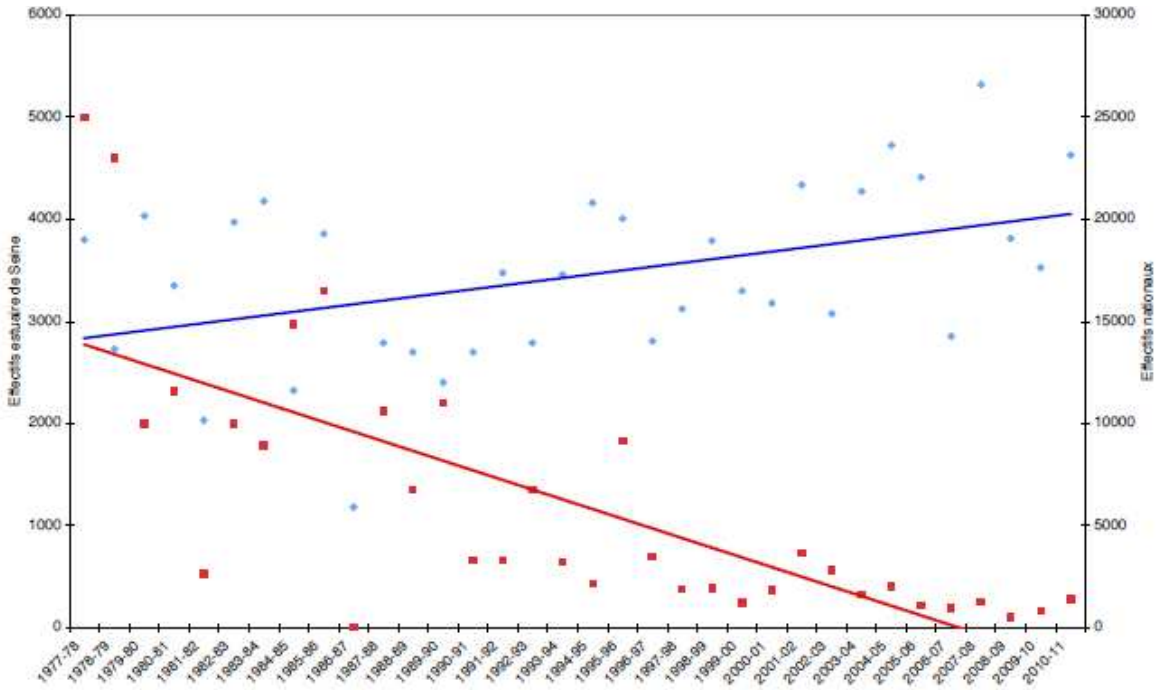


Figure 73 : Comparaison des effectifs hivernants en estuaire de Seine (en rouge), par rapport aux effectifs hivernants nationaux (en bleu), source : rapport GONm.

EN BREF

Il est difficile d'estimer les différentes populations d'oiseaux migrateurs séjournant dans l'estuaire de la Seine du fait notamment de l'étalement de cette migration, des fluctuations journalières des effectifs, des migrations nocturnes et de l'étendue importante du site. Néanmoins les informations rapportées par ce suivi sont très importantes.

Certaines espèces d'anatidés et de limicoles, atteignent des effectifs d'importance nationale voir internationale lors des haltes migratoire dans l'estuaire. Ces stationnements sont étroitement liés aux conditions d'inondations et de tranquillité que peut offrir la réserve naturelle. Ce site reste d'importance internationale pour les oiseaux migrateurs.

3.2.4.2.4. Etat des lieux et évolution des espèces nicheuses

Tableau 40 : Evolution des effectifs des espèces nicheuses (GONm et Maison de l'Estuaire)

Espèces nicheuses suivies	Effectifs et tendances nicheurs - estuaire de la seine								Effectifs et tendances nationales		Comparaison effectifs RNN et nationaux
	1983 - 1987	1988 - 1992	1993 - 1997	1998 - 2002	2003 - 2007	2008 - 2012	Evolution sur 10 ans Comparaison 2003/2007 - 2008/2012	Evolution sur 30 ans Comparaison de 1983 à 2012	Estimation la plus récente de la population nicheuse nationale (LPO, GONm, Birdlife…)	Evolution nationale de la population nicheuse ces 10 dernières années (INPN)	% pop nicheuse moyenne (2008/2012) de l'estuaire / pop nationale
Avocette élégante	60,5 ± 25,1	25,9 ± 19,2	24,6 ± 14,8	12,3 ± 14,3	25,7 ± 13,8	41,3 ± 21,5	▶ / ?	▶ / ?	**2 800**	▲	**1,5%**
Barge à queue noire	7,4 ± 1,9	7 ± 2,3	6,8 ± 2,2	3,9 ± 1,5	3,3 ± 0,4	2,8 ± 1,5	▶	▼ **	**130 - 150**	▶ / ▲	**2,0%**
Echasse blanche	6,5 ± 0	3 ± 0	4,3 ± 1,8	1,8 ± 1	1,8 ± 1,5	4 ± 3,2	▶ / ?	▶	2 000 - 3 000	▶ / ▲	0,2%
Gravelot à collier interrompu			8 ± 0	3,4 ± 3,3	0,3 ± 0,7	5,3 ± 3,9	▲*	▶	1 200 - 1 800	▶ / ▲	0,4%
Huitrier-pie	3 ± 0			1 ± 0	2,2 ± 0,8	2,1 ± 0,9	▶	▶	1 100 - 1 200	▶	0,2%
Petit gravelot			22,5 ± 0	14,9 ± 5,7	17 ± 7,5	19,1 ± 4,8	▶	▶	6 000 - 8 000	▶ / ▲	0,3%
Tadorne de Belon			22,5 ± 0	29,9 ± 8,4	32,3 ± 13,9	33,3 ± 0,4	▶	▶	**2 500 - 3 500**	▲	**1,1%**
Vanneau huppé	350 ± 0		100 ± 0	69 ± 1,3	87,1 ± 14,8	99,1 ± 12,7	▶	▼**	15 000 - 17 000	▼	0,6%
Râle des genêts	41,3 ± 12,4	8 ± 0	11,3 ± 4,2	3,1 ± 3,1	4,5 ± 3,8	4,2 ± 4,3	▶	▼**	**295 - 320**	▼	**1,4%**
Busard à roseaux	4 ± 2,5	4,3 ± 0,5	4,7 ± 0,6	6,5 ± 2,1	8,2 ± 0,8	9,4 ± 0,5	▲*	▲**	1 600 - 2 200	▶	0,5%
Butor étoilé	2,6 ± 0,9	0,4 ± 0,5	3 ± 1,9	17,8 ± 7	21,9 ± 4,4	14,5 ± 3,9	▼**	▲**	**270**	▼	**5,4%**
Aigrette garzette					31 ± 0	58,2 ± 16,7		▶	13 000	▲	0,4%
Cigogne blanche					14,6 ± 6,7	27,2 ± 3	▲**	▲**	**2 000**	▲	**1,4%**
Grand cormoran						67,4 ± 51,2		▲**	**6 000**	▲	**1,1%**
Héron cendré					28 ± 0	21,4 ± 6,9		▶	28 000 - 32 000	▶	0,1%

Données du GONm et de l'Observatoire avifaune ; les chiffres présentés sont les moyennes des effectifs sur les 5 ans avec l'écart-type
Comparaison 2003/2007 et 2008/2012 : test t de Student avec p < 0,1 ; Comparaison des 6 périodes : test de tendance Mann Kendall avec p < 0,05
** : significatif au seuil de p < 0,1 ; ** significatif au seuil de p < 0,05*
Les cellules sont grisées lorsqu'il n'y a pas assez de données disponibles pour apporter l'information

Les valeurs indiquées en gras sont celles pour lesquelles la réserve naturelle représente plus de 1% de la population nicheuse française

Barge à queue noire, vanneau huppé, râle des genets et butor étoilé

Ces quatre espèces voient leurs effectifs nicheurs décliner à plus ou moins long terme.

La tendance de la **barge à queue noire** est similaire à celle du **vanneau huppé**. En effet, les deux espèces sont en nette régression sur le long terme. Les biotopes que recherchent ces deux espèces, en période de reproduction, sont assez proches, à savoir des prairies pâturées à caractère humide et exploitées de façon extensive.

Par rapport aux années 1980, leurs baisses s'inscrivent, en partie, dans le cadre de la diminution observée au niveau national et européen liée à la dégradation des zones humides (drainage, mise en culture). D'un point de vue local, cette baisse peut également s'expliquer par la diminution des zones pâturées et un pâturage plus intensif sur les zones restantes, des printemps plus secs et une mauvaise gestion des niveaux d'eau.

Depuis 10 ans les deux populations semblent stables, mais restent à des niveaux nettement inférieurs à ceux du milieu des années 80.

La population de barge à queue noire du Hode ne doit pas être négligée puisqu'elle représente environ 2 % de la population nationale. La réserve est donc d'importance nationale pour la reproduction de la barge à queue noire.

Le **râle des genêts** montre une importante diminution de ses effectifs nicheurs sur 30 ans. Cette espèce affectionne les prairies fauchées tardivement avec un couvert végétal haut (30 cm) mais pas trop dense et proches des zones humides. Il faut remarquer qu'au fur et à mesure des années les populations arrivent de plus en plus tard sur le site. La diminution observée peut en partie être expliquée par des méthodes de gestion non adaptées à l'espèce : dates de fauche trop précoces, vitesse de fauche excessive, pas de bandes refuges… Cette diminution s'observe également au niveau national et est surtout due à l'intensification de l'utilisation des prairies et la perte d'habitat.

Ces dix dernières années le nombre de mâles chanteurs reste stable mais à des valeurs jusqu'à 10 fois plus basse que dans les années 80.

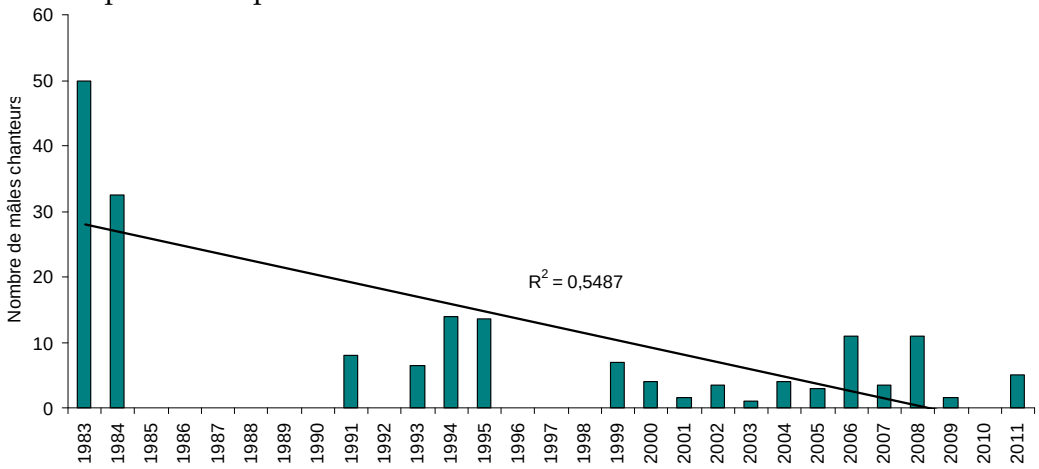


Figure 74 : Evolution des effectifs de mâle chanteur de râle des genets sur l'estuaire de la seine

Malgré cette diminution, la Réserve Naturelle Nationale de l'estuaire de Seine n'en demeure pas moins un site d'importance nationale pour le râle des genêts en reproduction, puisqu'elle accueille en moyenne 1,4% de la population nicheuse ces cinq dernières années.

Depuis 1983, la population de **butor étoilé** a augmenté de manière significative sur le territoire de la réserve. Cette croissance locale sur 30 ans, est inverse à la tendance nationale

et s'explique par l'augmentation de la surface en roselière dans l'estuaire de la Seine (700 ha en 1985 contre 1 000 ha en 1999). Elle est probablement liée également à d'autres facteurs tels que les conditions météorologiques, mais aussi à une pression de prospection croissante, avec un dénombrement précis des mâles chanteurs à partir de 1999.

Cependant, si l'on regarde les effectifs de ces 10 dernières années, la population de butor étoilé de la réserve diminue de façon significative. En effet, le pic d'effectif de la population de l'estuaire de la Seine a été atteint entre les années 2001 et 2003. Ensuite, les effectifs ont chuté de façon presque constante. Plusieurs causes peuvent expliquer cette diminution : une mauvaise gestion des niveaux d'eau avec des années plus sèches qui favorisent la prédation ou de mauvaises conditions d'inondation à la fin de l'hiver ; des travaux ou importantes perturbations sur des zones qui accueillaient régulièrement des mâles chanteurs…

Il faut signaler également la diminution des mâles chanteurs en périphérie de la réserve, du fait de la suppression de certains sites de reproduction pour des aménagements portuaires. Malgré cette récente diminution, la Réserve Naturelle Nationale de l'estuaire de Seine n'en demeure pas moins un site d'importance nationale pour le Butor étoilé en reproduction, puisqu'elle accueille en moyenne 5,4% de la population nicheuse ces cinq dernières années.

Avocette élégante

Même si depuis 30 ans la tendance montre une relative stabilité et des fluctuations interannuelles importantes, il faut tout de même identifier deux périodes dans l'évolution de l'avocette en reproduction sur l'estuaire de Seine :

- Une forte diminution des effectifs reproducteurs entre 1980 et le début des années 2000, provoquée par la réduction des zones propices et les dérangements liés aux travaux d'aménagement portuaire et routier, qui ont limité le stationnement des individus en hivernage, en halte migratoire et en reproduction.
- Une augmentation progressive des effectifs ces 10 dernières années notamment avec la création des chambres de dépôt pour la mesure compensatoire du méandrement. Ces trois dernières années cette augmentation du nombre de couples s'est accentuée, puisqu'en 2012 on retrouve les effectifs nicheurs du milieu des années 1980. Cette récente augmentation est due entre autres, aux aménagements réalisés par la Maison de l'Estuaire sur les réserves de chasses (mares orphelines), et aux mesures d'accompagnement et de compensation de Port 2000 (reposoir sur dune).

La Réserve Naturelle Nationale de l'estuaire de Seine est un site d'importance nationale pour l'avocette élégante en reproduction, puisqu'elle accueille en moyenne 1,5% de la population nicheuse ces cinq dernières années.

Echasse blanche, huîtrier pie, petit gravelot et tadorne de Belon

Ces 4 espèces de limicoles montrent une tendance relativement stable avec de fortes variations interannuelles.

La tendance de **l'échasse blanche** montre une relative stabilité sur 30 ans, mais ce résultat doit être considéré avec précaution compte tenu du peu de données disponibles. Les effectifs connaissent de fortes fluctuations et le nombre de couples nicheurs oscille autour de 2 à 3 en

moyenne dans l'estuaire de la Seine, ce qui reste très faible, surtout comparé à certains sites en périphérie comme le Marais Vernier. Les effectifs nicheurs restent sous-estimés.

L'huîtrier-pie présente une tendance stable à court et moyen terme. La population nicheuse est comprise selon les années entre 1 et 3 couples. L'huîtrier-pie est un nicheur rare et ponctuel dans l'estuaire. A l'heure actuelle l'espèce ne niche plus que sur des sites artificiels (îlot du ratier, pont de Normandie et Port du Havre). La construction de Port 2000 a contribué à la destruction d'un site de nidification de l'espèce qui n'est pas encore compensée par l'îlot du ratier.

La tendance du **petit gravelot** est également plutôt stable à moyen terme et court terme. Les effectifs nicheurs fluctuent d'une année à l'autre.

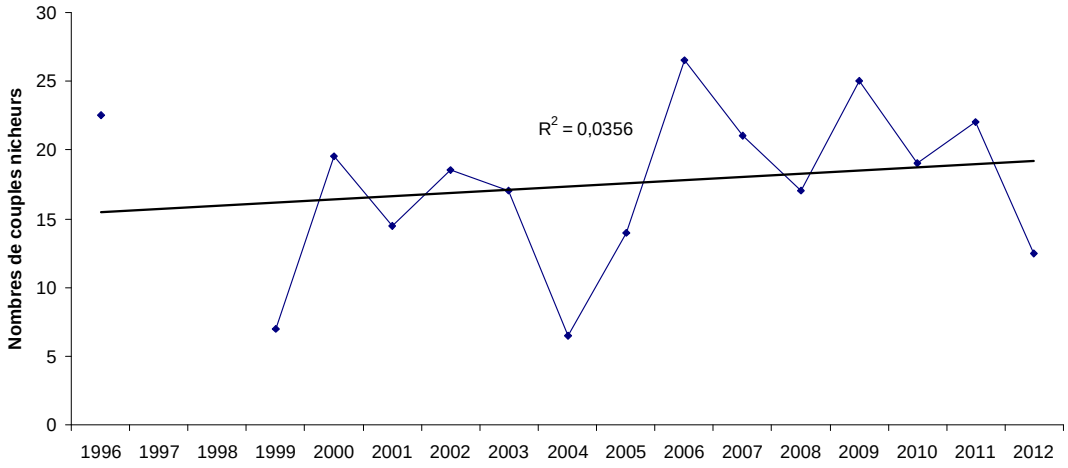


Figure 75 : Evolution des couples nicheurs de petit gravelot sur l'estuaire de la seine

En considérant les effectifs du milieu des années 2000, les nombres de couples de petit gravelot présents dans l'estuaire de la Seine en 2009, 2010 et 2011 représentent 13,5 à 18 % de la population régionale et 8% en 2012. La population estuarienne est peut être sous estimée dans la mesure où certains couples s'installent hors réserve sur des chantiers industrialo portuaires.

La tendance du **Tadorne de Belon** est relativement stable avec plus de 30 couples nicheurs en moyenne par an. Les effectifs présentés sont sûrement sous-estimés car seuls les couples observés avec des poussins sont pris en compte. De plus, cette espèce fonctionne par des systèmes de crèches ce qui rend plus difficile l'estimation du nombre de couples.

Le nombre moyen de couples, avec poussins, recensé au Hode représente un peu plus de 1% de l'effectif en France, ce qui fait de l'estuaire de la Seine un site d'importance nationale pour la reproduction du tadorne de Belon.

Aigrette garzette et héron cendré

La nidification de ces espèces en estuaire de Seine est très récente, leurs effectifs nicheurs sont assez variables car très dépendants des conditions météorologiques.

La héronnière ne se trouve pas en réserve naturelle, mais juste à sa limite. C'est l'une des seules héronnières de Seine-Maritime et les espèces utilisent certainement la réserve naturelle lors de leur phase de reproduction.

Les effectifs pour l'aigrette garzette et le héron cendré sont relativement stables depuis leur installation. L'apparition de ces espèces en nidification est sûrement liée à la dynamique générale nationale de ces espèces en nidification qui est très positive.

Gravelot à collier interrompu, busard des roseaux, cigogne blanche et grand cormoran

Ces quatre espèces affichent une tendance positive en nidification.

Le **Gravelot à collier interrompu** présente une tendance stable depuis 1993. Cependant, la tendance de ces dix dernières années montre une augmentation significative du nombre de nicheurs. C'est une espèce qui était assez régulière dans l'estuaire de la Seine entre 1995 et 2003 puis avait déserté le site entre 2004 et 2008. L'année 2009 signe son retour principalement sur la rive sud. A l'heure actuelle la population est d'environ 5 couples. La dynamique actuelle de la population nicheuse de gravelot à collier interrompu dans l'estuaire de la Seine correspond à ce qui est constaté au niveau national. L'espèce connaît une phase importante d'expansion. C'est une espèce plutôt cyclique.

Le **busard des roseaux** connaît une tendance positive significative sur le long terme. Ses exigences écologiques en période de reproduction sont assez proches de celles du butor étoilé car cette espèce niche dans des roselières inondées non coupées.

Ainsi, l'augmentation de la surface en roselière dans l'estuaire de Seine, depuis 30 ans et la diminution des surfaces coupées explique en grande partie sa progression. Le nombre de couples a progressivement augmenté puis s'est stabilisé autour de 8 à 10 couples. La tendance positive observée ces dix dernières années est difficile à interpréter, car elle est entre autre due à un manque d'homogénéité dans les prospections. A l'heure actuelle le Busard des roseaux est le plus rare des rapaces nichant en France.

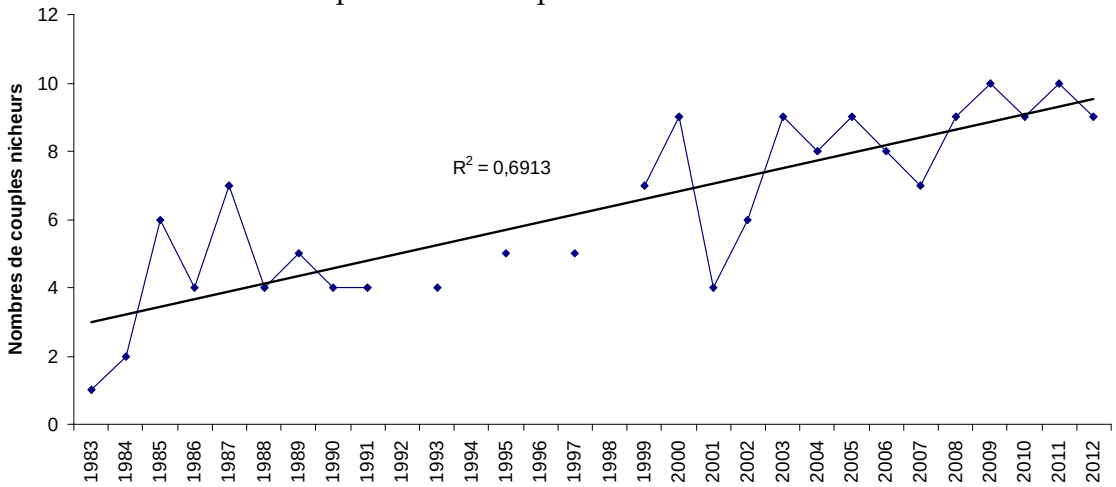


Figure 76 : Evolution des couples nicheurs de busard des roseaux sur l'estuaire de la seine

L'évolution des effectifs de **cigogne blanche** en nidification est significativement positive depuis son arrivée en 1999. Entre 1999 et 2012, les effectifs nicheurs normands ont progressé de 448%. Dans le même temps, la part des effectifs nicheurs de l'estuaire de la Seine a connu une croissance quasi semblable jusqu'en 2008, témoignant du rôle prépondérant des cigognes estuariennes dans la dynamique de la population normande. Il semblerait que la population de cigogne dans l'estuaire de la Seine ait atteint un état d'équilibre ces dernières années. Lors des deux dernières années (2011 et 2012) le nombre de cigognes nicheuses ou reproductrices a stagné.

Les effectifs de **grand cormoran** augmentent significativement depuis 2007. En effet, cette dernière espèce est apparue en 2008 dans la héronnière mixte et n'a fait que progresser d'une année sur l'autre. L'année suivant son installation (2009), le nombre de couples a été multiplié par 10. L'apparition de cette espèce en nidification est sûrement liée à la dynamique générale nationale qui est très positive.

La héronnière de l'estuaire de Seine est d'importance nationale pour le grand cormoran puisqu'elle accueille 1,1% de la population nationale.

EN BREF

Trois espèces nicheuses sur les 4 en diminution : barge à queue noire, râle des genets, butor étoilé, présentent encore des effectifs nicheurs d'importance nationale, ce qui appuie le rôle que doit jouer la réserve dans leur préservation. Ces espèces sont fortement dépendantes des conditions de gestion (hydraulique, fauches…).

Certaines espèces, peu influencées par les derniers changements, sont stables, mais pourraient se porter beaucoup mieux.

Enfin quelques unes montrent une certaine augmentation en corrélation avec les tendances nationales.

3.2.4.2.5. Etat des lieux et évolution par le baguage

Dès 1961, des opérations de baguage ont eu lieu sur l'estuaire de la Seine. Toutefois, le suivi des oiseaux par le baguage a réellement commencé à se structurer au début des années 1980 avec la mise en place du camp du Hode. A la création de la réserve, en 1999, les programmes se sont multipliés répondant à divers protocoles du CRBPO. A l'heure actuelle la base de données « baguage » compte plus de 137 600 données concernant 145 espèces différentes toutes intégrées à la base de données nationale gérée par le CRBPO.

Près de 24 449 oiseaux ont été bagués entre 2009 – 2012. 5 protocoles différents ont été menés dans l'estuaire de la Seine afin d'étudier les passereaux paludicoles, les cigognes et les limicoles.

<u>Protocole STOC ROZO</u>

La roselière de la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine, d'une superficie de 800 ha, abrite de nombreux oiseaux en hivernage, nidification et migration. L'objectif de ce protocole, réalisé à l'échelle nationale, est d'estimer les fluctuations temporelles et quantitatives des passereaux nichant en roselière ; mais également d'évaluer la pertinence des différents modes de gestion des roselières.

Ce protocole est appliqué depuis 2000 sur 4 stations de baguage (2 depuis 2010). Sur la période 2009-2012, ce sont 1 408 oiseaux qui ont été bagués de 23 espèces différentes sur l'ensemble des stations STOC.

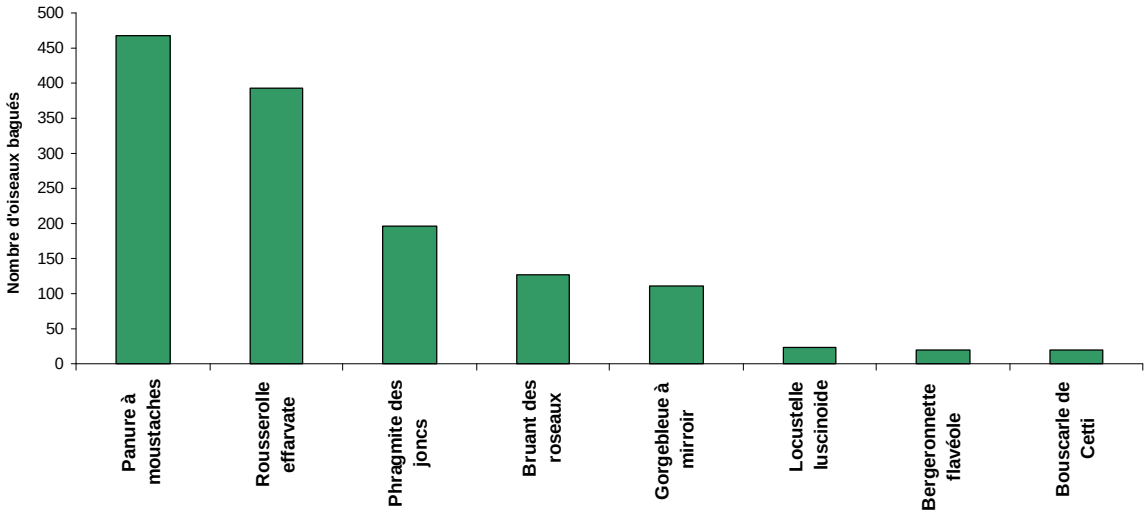


Figure 77 : Espèces d'oiseaux les plus baguées (> à 1% des captures) pour le protocole STOC ROZO période 2009-2012

Une étude menée en 2011 a permis d'analyser une partie des résultats afin d'étudier l'influence des modes de gestion sur la population nicheuse de passereaux paludicoles.

La majorité de la surface de la roselière de la réserve naturelle est laissée vierge (non gérée), entre 200 et 500 ha sont coupés annuellement pour la production de chaume et quelques hectares sont pâturés. L'objectif de cette étude était d'évaluer l'effet du pâturage et surtout de la coupe sur la nidification des passereaux paludicoles. Les conclusions de l'étude révèlent, que selon le mode gestion, l'abondance, le nombre d'espèces de paludicoles et les communautés d'espèces sont très différentes. La roselière non gérée présente la plus grande richesse spécifique et entre 2 et 7 fois plus d'individus présents que la station de roselière fauchée. Ceci suggère que les phragmitaies non-entretenues, tant qu'elles ont une structure

haute et qu'elles sont inondées, recèlent le plus d'intérêt, notamment pour les espèces patrimoniales paludicoles comme la panure à moustaches et la locustelle luscinioïde.
La gestion par pâturage extensif des chevaux Camarguais est moins préjudiciable que la fauche, elle entraîne une structure de phragmitaie beaucoup plus hétérogène permettant la formation d'une mosaïque de couverts végétaux. Certaines espèces comme la Gorgebleue à miroir et le Bruant des roseaux, attirés par les surfaces de sols nus où ils viennent se nourrir, s'en accommodent très bien.

Protocole de suivi des espèces automnales : Axe 2

L'objectif de ce programme est d'étudier les différentes espèces qui transitent ou séjournent en masse dans nos roselières à partir du mois de septembre. Cette opération concerne surtout les passereaux.

Depuis 2010, 805 oiseaux ont été bagués, 19 espèces ont été contactées dont 5 espèces strictement paludicoles. Les deux principales espèces fréquentant les roselières en automne sont la panure à moustaches (plutôt sédentaire) et le bruant des roseaux (migrateur partiel). Ces espèces comptent pour 67,3% des baguages.

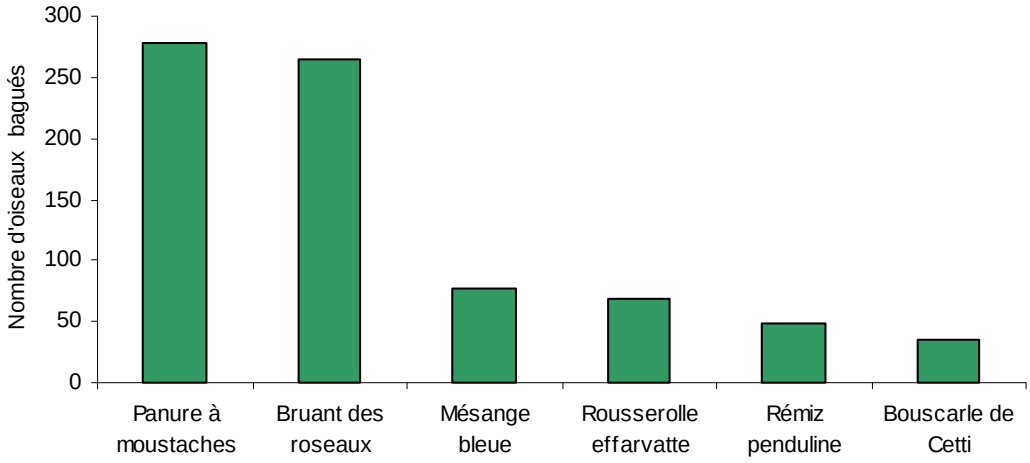


Figure 78 : Espèces d'oiseaux les plus baguées (> à 1% des captures) pour le protocole « espèces automnales » période 2010-2012

Ces données montrent que des passereaux transsahariens, comme la rousserolle effarvatte, fréquentent encore les roselières de l'estuaire de la Seine en automne.

14 espèces ne sont pas strictement inféodées aux roselières mais utilisent les roselières, à un moment donné de leur cycle biologique. Ainsi, ces milieux servent aussi bien de garde manger que de zone de repos (dortoir) pour une multitude d'espèces en automne.

Camp de Baguage du Hode (thème ACROLA et Axe 2)

Nous nous intéressons ici au mouvement postnuptial des fauvettes paludicoles, c'est-à-dire tributaires des roselières, milieu patrimonial en nette régression en Europe. Ces espèces font l'objet d'un effort de capture remarquable sur la façade Manche-Atlantique. De part leur forte spécialisation en terme d'habitat et les contraintes imposées par la migration transsaharienne, ces oiseaux sont sensibles aux modifications apportées au milieu dans lequel ils font halte. L'estuaire de la Seine occupe une position stratégique sur la voie de migration ouest paléarctique. Depuis 1983 des bagueurs se réunissent sur plusieurs stations pour étudier les stratégies de migration des passereaux paludicoles en particulier pour le phragmite aquatique depuis les années 2000. Ces données permettent entres autres d'évaluer la fonctionnalité du site lors des haltes migratoires et la dynamique des populations.

Depuis 2008 la base de travail du camp du Hode est le thème ACROLA du CRBPO. Ce thème a été défini spécifiquement pour la capture du phragmite aquatique (espèce mondialement menacée) mais aussi d'une manière générale pour les fauvettes paludicoles (Acrocephalus sp.).

Environ 22 000 oiseaux de 39 espèces ont été bagués entre 2009 et 2012 durant le camp de migration.

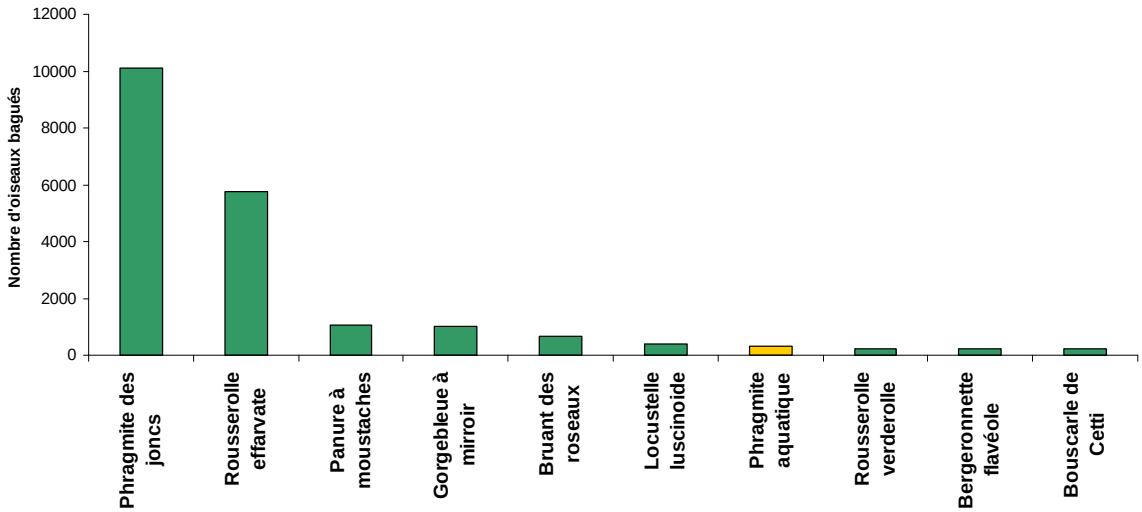


Figure 79 : Espèces d'oiseaux les plus baguées (> à 1% des captures) pour les protocoles « ACROLA et AXE 2 », période 2010-2012

Les résultats issus des camps du Hode ont déjà été analysés sur 3 thèmes :

- phénologie du passage migratoire des passereaux paludicoles ;
- évolution de cette phénologie en lien avec les changements globaux ;
- stratégie optimisatrice de la migration.

Pour le premier thème, des pics d'abondance ont été mis en évidence vers la mi-août pour la rousserolle effarvatte et le phragmite des joncs. L'utilisation d'un logiciel a montré que les haltes migratoires étaient d'une durée moyenne d'une douzaine de jours, les jeunes de l'année restant en général plus longtemps.

Pour le 2ème thème, nous avons trouvé une forte corrélation négative entre l'année et la date du pic de passage. Cette date reculerait d'environ 1 jour tous les 2 ans. Le phénomène est fortement corrélé avec la température au mois de mars, ce qui semble vérifier l'hypothèse d'un impact du réchauffement global mais l'influence des températures automnales reste importante. L'hypothèse selon laquelle cet impact pourrait être lié à l'abondance des ressources a été émise.

Pour le 3ème thème, en se basant sur les captures de phragmite des joncs, il a été montré que les oiseaux s'adaptent à la variation de qualité alimentaire en adaptant leur temps de séjour. Ce résultat en fait potentiellement une bonne espèce indicatrice de la qualité du milieu.

Les résultats traités lors de cette étude ont montré l'importance capitale que prennent les roselières du marais du Hode en période de migration postnuptiale. Certains auteurs considèrent que ces oiseaux n'effectuent qu'une seule halte de ravitaillement en Europe (Bibby & Green, 1981) les marais du Hode et plus généralement les zones humides françaises occupent dès lors une position stratégique.

Protocole baguage cigogneaux (Programme national Cigogne blanche)

Ce protocole commencé en 1999, concerne le baguage des jeunes cigogneaux au nid. Ce baguage permet ensuite de rassembler des informations sur les individus adultes. Plus de 400 jeunes ont été bagués à ce jour et 13 sont revenus se reproduire sur la réserve.

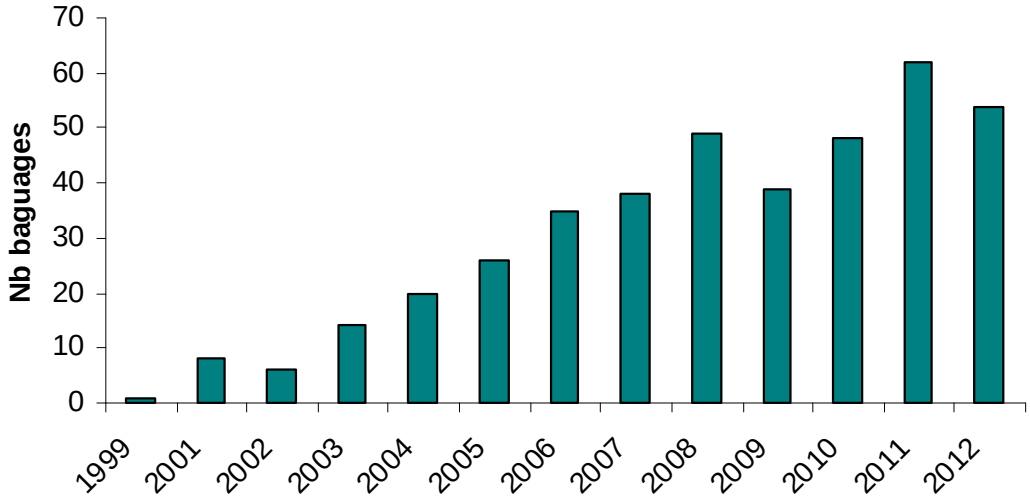


Figure 80 : Nombre de jeunes cigogneaux bagués sur la réserve naturelle depuis 1999

Le nombre de jeunes bagués chaque année est en augmentation depuis 1999 (multiplié par 5). Cette hausse est notamment liée à celle du nombre de couples reproducteurs qui connaît une forte croissance sur la même période. Pourtant la productivité moyenne des cigognes depuis la création de la réserve est à peine de 2 jeunes à l'envol.

Le baguage des jeunes cigognes dans l'estuaire de la Seine a contribué à apporter des connaissances dans différents domaines, comme les voies de migrations, la phénologie de l'espèce, la stratégie de nidification… Ainsi on peut, par exemple, connaître l'origine de la population nicheuse de la réserve, une grande partie serait issue de l'Europe du Nord Ouest (63,4%). Ce suivi fournit aussi des informations sur les voies migratoires, ainsi il apparait que certaines cigognes normandes ont des quartiers d'hivernage situés en Espagne. Le contrôle visuel des oiseaux bagués sur la réserve permettent de constater que certains cigogneaux bagués sur la réserve reviennent ensuite s'y reproduire. Environ 57% des couples sont fidèles entre eux et à leur nid.

Programme de baguage des limicoles côtiers

Le but de ce programme de baguage est de visualiser l'utilisation spatio-temporelle de l'écosystème estuarien de la réserve par certains limicoles (en particulier le chevalier gambette), d'étudier la relation de l'estuaire de Seine avec les autres haltes migratoires en France et de mieux caractériser la migration.
L'estuaire de la Seine, est un site important pour la migration du chevalier gambette, avec des pics de quelques centaines d'individus en migration prénuptiale (mai). 33 oiseaux ont été bagués entre l'été 2008 et le printemps 2011 et 2 lectures de bagues ont été faites ensuite et ont apporté des données sur la compréhension de l'espèce.

Ce programme a mis en avant l'importance du réseau de halte migratoire et les mesures de gestion qui sont à mettre en place en conséquence (niveau d'eau, gestion des bordés des mares, du schorre). Il est important pour le chevalier gambette d'avoir des zones plus rases près des roselières et des mares de chasse pour le stationnement des migrateurs.

EN BREF

Les données de baguage permettent d'obtenir des informations sur des espèces qui ne peuvent être contactées lors d'un comptage visuel, tout du moins, pas de façon exhaustive. Elles permettent également d'améliorer les connaissances sur la biologie des espèces, sur le schéma migratoire de l'espèce, son domaine vital ou encore sa phénologie de reproduction.

3.2.4.3. LES AMPHIBIENS

En réserve, un diagnostic des populations d'amphibiens par secteur (5 secteurs au total, en parallèle des odonates) a été entrepris en 2011, chacun étant étudié au cours d'une année. Ce diagnostic vient compléter les inventaires anciens et les observations ponctuelles menées par le gestionnaire.

Les amphibiens ont, par ailleurs, fait l'objet de plusieurs suivis hors réserve dans le cadre du projet du Grand canal du Havre (Fauna Flora 2007). Les prospections bien que hors réserve se situent en majorité en limite de celle-ci.
La réserve naturelle compte 13 espèces d'amphibiens, dont 9 espèces d'anoures (grenouilles, crapauds) et 4 espèces d'urodèles (tritons). Ce chiffre reste inchangé depuis le second plan de gestion (2009/2012).

Annexe 6 : Liste des Amphibiens.

D'une façon générale, les constats sur les amphibiens sont les suivants :

- Avec la **Grenouille verte**, **le Pélodyte ponctué** est l'espèce la plus représentée dans la réserve et probablement dans l'estuaire de la Seine qui représente sans doute son principal bastion en Haute-Normandie.
- Le **Crapaud calamite** et la **Grenouille rieuse** sont présents à proximité immédiate de la réserve naturelle et dans l'espace préservé. Les prospections sur les prairies subhalophiles en 2012, ont permis de déterminer que le Crapaud calamite est présent également dans la réserve ; la Grenouille rieuse devant plutôt être considérée comme ponctuelle.
- Les observations du **Crapaud commun**, de la **Grenouille rousse**, de la **Rainette verte** et de la **Grenouille de Lessone** sont anciennes. La présence de ces espèces sur la Réserve demande à être confirmée lors de prochaines investigations.
- De même, le **Triton crêté**, observé à proximité de la réserve en 1999 et en 2007 (com. Pers. Fauna Flora), a été trouvé sur le site en 2010 et 2011 lors de prospections sur les prairies du Hode et dans la réserve de chasse de Tancarville. Auparavant, l'espèce était bien connue dans les mares au niveau des prairies jouxtant la rive sud du canal de Tancarville. En réserve, l'espèce pourrait être limitée dans son expansion par l'absence de bois à proximité des mares.
- Le **Triton palmé** se retrouverait dans l'ensemble des prairies humides subhalophiles et non halophiles au sein de la réserve naturelle. Sa présence est potentielle à l'ouest du pont de Normandie. Tout comme le Triton ponctué, il est surtout observé dans les fossés
- Le **Triton ponctué** est signalé un peu partout dans l'estuaire. L'espèce est connue dans l'Espace Préservé ainsi qu'en limite de réserve notamment en rive sud du canal de Tancarville et au sud de la route de l'estuaire.

Plus particulièrement, le diagnostic prévu sur 5 ans (une entité/an) dans le cadre du 2ème plan de gestion a permis les constats suivants :

- Sur le marais de Cressenval, le diagnostic a démarré en 2011. L'ensemble des mares et fossés ont été inventoriés et l'étude a été prolongée en début de printemps 2012 pour compléter les listes d'espèces. Les résultats montrent que la richesse spécifique est relativement faible en 2011 ; la sécheresse printanière est sans doute un facteur aggravant. Seulement 3 espèces ont été recensées :
    - le **Pélodyte ponctué** (1 site - mare à gabion)

- le **Crapaud commun** se reproduit dans les fossés du bord de route à l'Est de la peupleraie. Il est non observé à l'Ouest de ce secteur
- la **Grenouille verte**, quant à elle, est présente partout.

- En 2012, le secteur subhalophile a été étudié ; 4 espèces ont été recensées :
  - Le **Pélodyte ponctué** est l'espèce la mieux représentée. Il occupe toute la zone et se reproduit dans 90% des mares à gabion et même à proximité (petits fossés). Près de 400 chanteurs sont décomptées au sein de toutes les mares en avril. De nombreux têtards sont observés dès le mois de mai.
  - La **Grenouille verte**, également présente partout, s'observe dans de nombreux fossés avec un pic d'observation en juillet (avec jusqu'à 290 adultes décomptés dans une seule mare).
  - Le **Crapaud calamite** est beaucoup plus rare avec seulement 10 données d'observations. Il a été principalement noté à l'ouest de la zone où un chorus d'au moins une centaine de chanteurs est noté autour de la mare SH14. Il est noté sur une mare au centre du site (proximité de SH37) et se reproduit en SH70. Un chorus d'une 10aine de chanteurs se situe à l'Est du Grand Canal, mais il n'a pu être localisé précisément.
  - Le **Triton ponctué** (probable) n'a été noté qu'une seule fois en SH56. Les surfaces très grandes prospectées et la grande discrétion de ces tritons font peut-être sous-estimer cette espèce.

Figure 81 : Carte des prospections sur les prairies subhalophiles en 2012 (Source, Fauna Flora / Maison de l'Estuaire, 2012)

EN BREF

Les autres entités de la Réserve seront étudiées au cours du prochain plan de gestion. Ces données complèteront différentes pistes de réflexion. L'estuaire présente un réseau de mares, de creux et de fossés particulièrement favorables aux populations d'amphibiens. Néanmoins plusieurs phénomènes limitent leur présence : Le caractère saumâtre de certains secteurs empêche l'extension des espèces les plus sensibles à ce paramètre. Il peut à l'inverse favoriser la présence d'espèces patrimoniales comme le crapaud calamite.

La fragmentation du paysage pose également la question de l'isolement des populations. En effet, le secteur de Cressenval est « séparé » du reste de la plaine alluviale par l'autoroute, le canal de Tancarville, la route de ceinture…). Ces linaires constituent des barrières infranchissables pour bon nombre d'espèces. Les faibles effectifs et la pauvreté spécifique observés en 2011 sur Cressenval peut y trouver une explication. Elle est à nuancer avec des conditions de milieu à améliorer (gestion des niveaux d'eau, assèchement des plans d'eau, gestion des haies et bosquets…) et des conditions climatiques printanières exceptionnellement sèches en 2011. Dans le même ordre d'idée, l'extension éventuelle du Grand Canal du Havre (projet EMERHODE) pourrait fragmenter les prairies subhalophiles et mettre à mal à terme les populations d'amphibiens qui y subsistent.

A l'échelle de la réserve, la faible diversité paysagère et l'assèchement précoce de certains plans d'eau ne sont pas favorables au maintien et au développement des populations d'amphibiens.

3.2.4.4. LES REPTILES

L'estuaire de la Seine est pauvre en reptiles, 6 espèces de reptiles sont cependant dénombrées sur le territoire de la Réserve.
Parmi ces espèces la Couleuvre à collier semblent être l'espèce dominante, la Coronelle lisse est présente sur les coteaux de la Seine du marais de Cressenval mais les observations sont lacunaires. Elle pourrait être retrouvée aux abords et sur la voie de chemin de fer, milieux favorable à l'espèce. Le Lézard des murailles paraît être localisé au niveau de la route de l'estuaire, des enrochements de part et d'autre du pont de Normandie et dans les zones sablonneuses de l'Espace préservé constituant des sites d'accueil favorables à l'espèce. Toutes les autres espèces sont anecdotiques. Ainsi, l'Orvet est rare dans l'estuaire, une des causes pourrait être due à l'hydromorphie des sols empêchant l'espèce d'hiverner en sous-sol. Le Lézard vivipare se retrouverait comme le Lézard des murailles au niveau du pont de Normandie. *(À partir des données Fauna Flora, 2007)*

Annexe 7 : Liste des reptiles.

3.2.4.5. LES POISSONS

De nombreux suivis sont menés sur l'ichtyofaune, les deux principaux suivis principaux sont :

1. Le suivi des populations de crevettes et des ressources halieutiques dans l'estuaire de la Seine réalisé dans le cadre de Port 2000 ;
2. L'inventaire de l'ichtyofaune dans les masses d'eau de transition de la Seine réalisé dans le cadre de la DCE.

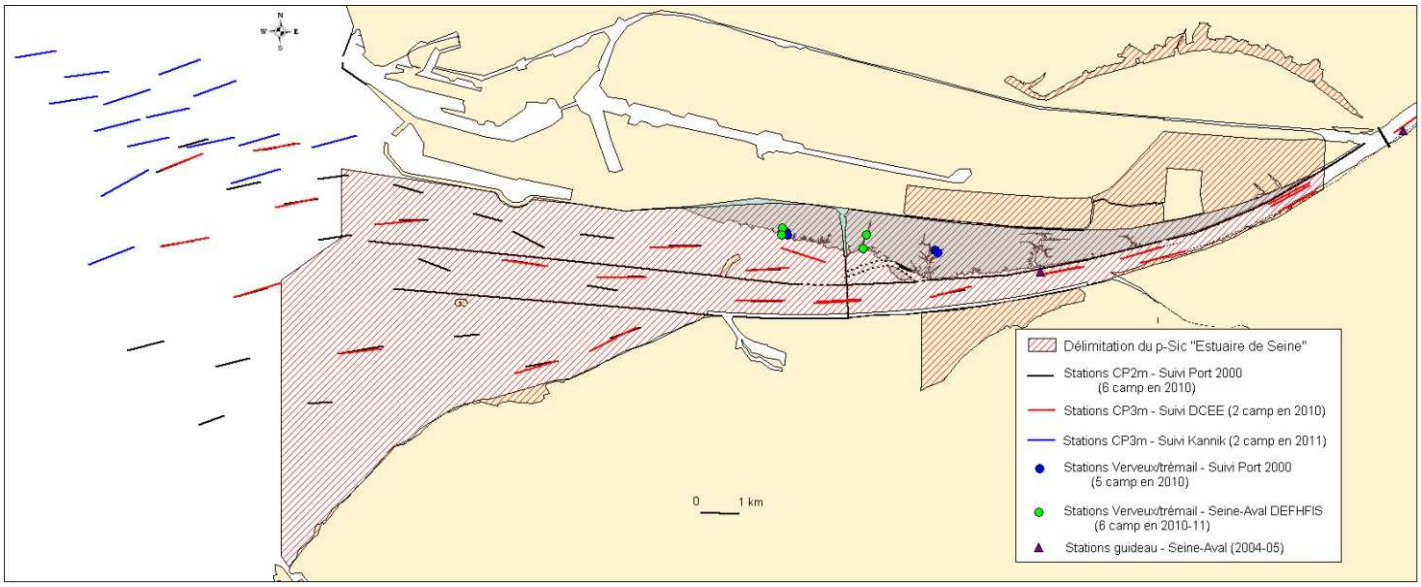


Figure 82 : Localisation des stations de suivis piscicoles utilisées dans la réalisation de la cartographie des habitats Natura2000 sur les secteurs « Partie endiguée » et « Partie maritime » du site 'Estuaire de Seine'

Au-delà de ces suivis, portés par des structures extérieures à la Réserve, le gestionnaire à mené, en 2011-2012 une campagne d'échantillonnage de la faune aquatique dans 2 filandres des prairies du Hode encore peu connues. Des prospections du marais de Cressenval ont également été réalisées en 2010 et 2012 par l'ONEMA.

Grâce à ces différents travaux, 76 espèces ont été recensées dans les milieux d'eau douce et dans les milieux saumâtres, oligohalins, méso halin, euhalin ou polyhalin. La liste d'espèce présentée ci-après ne n'est pas une liste exhaustive sur l'emprise de la réserve, mais peut tenir compte d'espèces recensées dans le chenal de navigation ou dans la partie marine à l'embouchure de l'estuaire. Toutefois, ces espèces sont potentiellement présentes dans la réserve lors de leurs phases migratoires. Une large majorité de ces espèces est d'origine marine. Une dizaine d'espèces, la plupart de petite taille, sont considérées comme estuariennes. Les espèces migratrices sont en revanche peu diversifiées. Il s'agit du mulet porc, de l'éperlan, de l'anguille, du flet, de la lamproie fluviatile, de la lamproie marine, de l'alose feinte (une seule observation dans les filandres) et de la truite de mer. La présence épisodique et rare du saumon est attestée hors de la réserve dans la Seine et dans la Touques, de même pour la lamproie marine ou fluviatile.

A l'échelle de l'estuaire de la Seine, le territoire de la réserve naturelle, comprenant les fosses Nord et Sud ainsi qu'une partie (externe) des digues Nord et Sud, montre un niveau moyen de richesse spécifique inférieur à celui observé à l'embouchure de l'estuaire, mais qui reste comparable à celui relevé sur la partie endiguée (hors réserve). Ce gradient décroissant depuis le milieu marin (cercle bleu foncé) vers le domaine mésohalin (cercle jaune poussin) est classiquement observé dans les estuaires. Il s'explique par le rôle de filtre joué par le gradient de salinité et celui de la bathymétrie dans les fosses sur les espèces piscicoles.

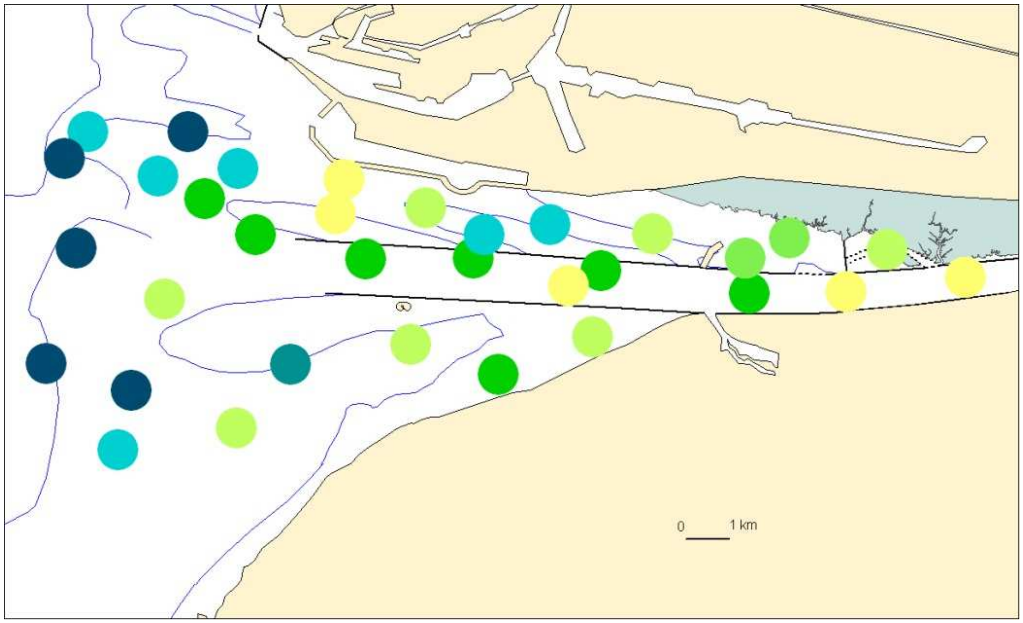


Figure 83 : Richesse spécifique moyenne de l'ichtyofaune sur les stations de l'estuaire de la Seine prospectées dans le cadre du suivi Port 2000 (CP2m) de 2000 à 2009

Les inventaires en milieu d'eau douce et dans les marais endigués restent partiels et devront, dans le cadre du futur plan de gestion, être complétés. Une réflexion sur l'anguille devra également être portée compte tenu des effectifs et classes de tailles recensés au travers des différents suivis sur la réserve.

Annexe 8 : Listes des poissons.

3.3. EVOLUTION DU PATRIMOINE NATUREL

DEFINITION

Une espèce patrimoniale est une espèce protégée, menacée, rare, ou ayant un intérêt scientifique ou symbolique. C'est une espèce que les scientifiques et les conservateurs estiment importante, pour des raisons écologiques, scientifiques ou culturelles.

3.3.1. FLORE

Les inventaires floristiques ont contribué à la localisation des espèces remarquables définies par les indices de rareté, de menace et d'indigénat, établis par le Collectif botanique de Haute-Normandie et le Conservatoire Botanique National de Bailleul/Centre régional de phytosociologie en 2005 et réactualisés en 2012. Ces indices de rareté sont fondés notamment sur le calcul du coefficient de rareté régionale, présenté dans la table suivante :

RARETE REGIONALE (selon grille 4*4 km)		
Calcul du coefficient de Rareté régionale (Rr)		
$Rr_{(i)(z)} = 100 - 100 \times (T_{(i)(z)} / C_{(z)})$ Avec $C_{(z)}$ = nombre total de mailles de la grille régionale en réseau (z désignant la taille unitaire de la maille en km²). $T_{(i)(z)}$ = nombre de mailles de la grille régionale où le taxon i est présent.		
	Région	**Haute-Normandie**
	Nombre total de carrés 4x4 km dans la région [C (16)]	857
Classe de rareté régionale	Intervalle de valeur du coefficient de rareté régionale (Rr)	Nombre de carrés (4x4 km) de présence
Exceptionnelle (E)	Rr>=99,5	1-4
Très rare (RR)	99,5>Rr>=98,5	5-12
Rare (R)	98,5>Rr>=96,5	13-29
Assez rare (AR)	96,5>Rr>=92,5	30-64
Peu commune (PC)	92,5>Rr>=84,5	65-132
Assez commune (AC)	84,5>Rr>=68,5	133-269
Commune (C)	68,5>Rr>=36,5	270-544
Très commune (CC)	36,5>Rr	545-857

Tableau 41 : Table de calcul des indices de rareté pour la flore vasculaire (d'après Collectif botanique de Haute-Normandie, 2005 et 2012).

Le terme « Plante d'intérêt patrimonial » a été défini par le Conservatoire Botanique de Bailleul dans son inventaire de la flore vasculaire de Haute-Normandie (2005). Sont considérés d'intérêt patrimonial à l'échelle régionale :

1. Tous les taxons bénéficiant d'une PROTECTION légale au niveau international (annexes II et IV de la Directive Habitat, Convention de Berne), national (liste révisée au 1er janvier 1999) ou régional (arrêté du 3 avril 1990) ;
2. Tous les taxons non hybrides indigènes (I), néo-indigènes potentiels (X) ou eurynaturalisés (Z) mais, dans ce dernier cas, non invasifs et présentant au moins un des 2 critères suivants :

- Menace au minimum égale à « Quasi menacé » en Haute-Normandie ou à une échelle géographique supérieure (incluant le niveau de menace R = « rare » dans l'ancienne codification U.I.C.N.) ;
- Rareté égale à Rare (R), Très rare (RR), Exceptionnel (E), Présumé très Rare (RR ?) ou Présumé exceptionnel (E?) pour l'ensemble des populations de statuts I (Indigène), X (Néo-indigène potentiel) ou Z (Eurynaturalisé) de Haute-Normandie.

Statut Haute-Normandie. Nomenclature simplifiée		**Rareté Haute-Normandie. Nomenclature simplifiée**		**Menace Haute-Normandie**	
I	Indigène	E	exceptionnel	EX	taxon éteint
Z	Eurynaturalisé	RR	très rare	EX	taxon présumé éteint
N	Sténonaturalisé	R	rare	EW	taxon éteint à l'état sauvage
C	Cultivé	AR	assez rare	EW	taxon présumé éteint à l'état sauvage
?	statut douteux ou incertain se plaçant après le code de statut	PC	peu commun	CR	taxon gravement menacé d'extinction
		AC	assez commun	EN	taxon menacé d'extinction
		C	commun	VU	taxon vulnérable
		CC	très commun	LR	taxon à faible risque ; comprend trois sous-catégories – CD : taxon dépendant de mesures de conservation – NT : taxon quasi menacé – LC : taxon de préoccupation mineure
				DD	taxon insuffisamment documenté
				NE	taxon non évalué

Légende des abréviations utilisées dans le tableau suivant (Sources : collectif botanique de Haute-Normandie de 2005)

3.3.1.1. LISTE DES ESPECES

Taxon	Nom français	Statut	Rareté simplifiée	Menace	Nbre de stations
Alisma lanceolatum With.	Plantain-d'eau lancéolé	I	RR	DD	
Allium oleraceum L.	Ail potager	I	R	NT	
Alopecurus bulbosus Gouan	Vulpin bulbeux	I	E	CR	13
Althaea officinalis L.	Guimauve officinale	I(SC)	R	NT	44
Ammophila arenaria (L.) Link	Oyat des sables	I(NH)	E	EN	6
***Angelica archangelica* L.**	**Angélique officinale**	**C(N?)**	**E**	**H**	**38**
Apium graveolens L.	Ache odorante	I(C)	E	EN	34
Aristolochia clematitis L.	Aristoloche clématite	Z	R	ZNT	2
Aster tripolium L.	Aster maritime	I	RR	NT	152
Astragalus glycyphyllos L.	Astragale à feuilles de réglisse	I	R	LC	
Atriplex laciniata L.	Arroche laciniée	I	E	CR	
***Baldellia ranunculoides* (L.) Parl.**	**Baldellie fausse-renoncule**	**I**	**R**	**CR**	**5**

Taxon	Nom français	Statut	Rareté simplifiée	Menace	Nbre de stations
subsp. *ranunculoides*					
Bromus secalinus L.	Brome faux-seigle	I	E	CR	1
Bromus tectorum L.	Brome des toits	I	R	DD	6
Butomus umbellatus L.	Butome en ombelle	I(N?P?C)	R	VU	30
Cakile maritima Scop. subsp. *integrifolia* (Hornem.) Hyl. ex Greuter et Burdet	Caquillier occidental	I	E	VU	28
Callitriche hamulata Kütz. ex Koch	Callitriche à crochets	I	RR	DD	2
Calystegia soldanella (L.) R. Brown	Calystégie soldanelle	I	E	CR	2
Carex acuta L.	Laîche aiguë	I	RR	VU	4
Carex arenaria L.	Laîche des sables	I	E	CR	6
Carex distans L.	Laîche distante	I	RR	EN	39
Carex divisa Huds.	Laîche divisée	I	D	EX	4
Catabrosa aquatica (L.) Beauv.	Catabrose aquatique	I	E	CR	1
Catapodium marinum (L.) C.E. Hubbard	Catapode marine	I	RR	NT	1
Centaurium pulchellum (Swartz) Druce	Érythrée élégante	I	R	VU	9
Chenopodium hybridum L.	Chénopode hybride	I	R	NT	
Cochlearia anglica L.	Cochléaire d'Angleterre	*I*	*E*	*CR*	2
Coronopus didymus (L.) Smith	Coronope didyme	Z(A)	R	ZDD	
***Crambe maritima* L.**	**Crambe maritime**	**I**	**E**	**CR**	**8**
Cynoglossum officinale L.	Cynoglosse officinale	I	E	CR	9
***Dactylorhiza majalis* (Reichenb.) P.F. Hunt et Summerh.**	**Orchis à larges feuilles**	**I**	**RR**	**CR**	**2**
Eleocharis multicaulis (Smith) Desv.	Éléocharide à tiges nombreuses	I	E	CR	6
Elymus athericus (Link) Kerguélen	Élyme piquant	I	RR	NT	3
Elymus farctus (Viv.) Runemark ex Melderis subsp. *boreoatlanticus* (Simonet et Guinochet) Melderis	Élyme à feuilles de jonc	I	E	EN	5
Eryngium maritimum L.	Panicaut maritime	I	E	CR	6
Euphorbia paralias L.	Euphorbe maritime	I	E	EN	42
Festuca rubra L. cf. subsp. *arenaria* (Osbeck) Aresch.	Fétuque des sables	I	D	(EX?)	8
Festuca rubra L. subsp. *litoralis* (G.F.W. Mey.) Auquier	Fétuque littorale	I	E	NT	2
Gaudinia fragilis (L.) Beauv.	Gaudinie fragile	I(I?)	R	DD	2
Glaux maritima L.	Glaux maritime	I	E	CR	54
Gnaphalium luteoalbum L.	Gnaphale jaunâtre	I	RR	EN	1
Halimione portulacoides (L.) Aell.	Obione faux-pourpier	I	E	EN	2
Hippophae rhamnoides L. subsp. *rhamnoides*	Argousier faux-nerprun	I(H)	E	VU	8
Hirschfeldia incana (L.) Lagrèze-Fossat	Hirschfeldie apprimée	Z(A)	R	ZDD	1
Honckenya peploides (L.) Ehrh.	Honckénya fausse-péplide	I	E	CR	28
Hottonia palustris	**Hottonie des marais**	**I**	**RR**	**CR**	**1**

Taxon	Nom français	Statut	Rareté simplifiée	Menace	Nbre de stations
Hydrocharis morsus-ranae L.	Morrène aquatique	I	RR	EN	2
Juncus compressus Jacq.	Jonc comprimé	I	E	CR	24
Juncus gerardii Loisel.	Jonc de Gérard	I	RR	VU	88
Juncus subnodulosus Schrank	Jonc à fleurs obtuses	I	RR	EN	1
Lathyrus latifolius L.	Gesse à larges feuilles	N(SC)	R	H	
Leersia oryzoides (L.) Swartz	Léersie à fleurs de riz	I	E	DD	2
Lemna gibba L.	Lenticule gibbeuse	I	R	NT	2
Leucojum aestivum	**Nivéole d'été**		**E**	**H**	**1**
***Leymus arenarius* (L.) Hochst.**	**Leyme des sables**	**I**	**E**	**CR**	**2**
Lotus corniculatus L. subsp. *tenuis* (Waldst. et Kit. ex Willd.) Berher	Lotier à feuilles ténues	I	RR	DD	29
Matricaria maritima L. subsp. *maritima*	Matricaire maritime	I	E	DD	12
Myriophyllum verticillatum L.	Myriophylle verticillé	I	RR	EN	2
Oenanthe crocata L.	Oenanthe safranée	I	R	NT	58
Oenanthe fistulosa L.	Oenanthe fistuleuse	I	R	VU	4
Oenanthe lachenalii C.C. Gmel.	Oenanthe de Lachenal	I	E	EN	102
Oenanthe silaifolia Bieb.	Oenanthe à feuilles de silaüs	I	R	VU	3
Ononis spinosa L.	Bugrane épineuse	I	E	DD	1
***Ophioglossum vulgatum* L.**	**Ophioglosse commune**	**I**	**RR**	**EN**	**4**
Orchis laxiflora Lam.	Orchis à fleurs lâches	I	E	CR	3
***Orobanche picridis* F.W. Schultz**	**Orobanche de la picride**	**I**	**RR**	**VU**	**1**
Parapholis strigosa (Dum.) C.E. Hubbard	Lepture maigre	I	E	CR	24
Petrorhagia prolifera (L.) P.W. Ball et Heywood	Pétrorhagie prolifère	I	E	CR	1
Phleum arenarium L.	Fléole des sables	I	E	VU	18
Poa palustris L.	Pâturin des marais	I	E	DD	
Polypogon monspeliensis (L.) Desf.	Polypogon de Montpellier	I	E	EN	40
Potamogeton berchtoldii Fieb.	Potamot de Berchtold	I	RR	EN	3
Potamogeton friesii Rupr.	Potamot à feuilles mucronées	?	?	?	1
Potamogeton obtusifolius					1
Potamogeton pusillus L.	Potamot fluet	I	RR	DD	2
Potamogeton trichoides Cham. et Schlecht.	Potamot capillaire	I	E	DD	1
Puccinellia distans (L.) Parl.	Atropis distant	I	E	CR	6
Puccinellia maritima (Huds.) Parl.	Atropis maritime	I	E	VU	28
Ranunculus baudotii Godr.	Renoncule de Baudot	I	E	CR	64
Ranunculus circinatus Sibth.	Renoncule en crosse	I	R	NT	1
Ranunculus trichophyllus Chaix	Renoncule à feuilles capillaires	I	R	NT	26
Rorippa palustris (L.) Besser	Rorippe des marais	I	R	DD	25
Rumex maritimus L.	Patience maritime	I	E	DD	10
Ruppia cirrhosa (Petagna) Grande	Ruppie spiralée	I	E	CR	4

Taxon	Nom français	Statut	Rareté simplifiée	Menace	Nbre de stations
Ruppia maritima L.	Ruppie maritime	I	E	CR	70
Salicornia sp. dont *procumbens* Smith.	Salicorne couchée	I	E	CR	13
Salix triandra L.	Saule à trois étamines	I(P)	RR	DD	1
Salsola kali L.	Soude kali	I	E	*CR*	5
Samolus valerandi L.	Samole de Valerandus [Mouron d'eau ; Samole]	I	R	EN	1
Scirpus maritimus L.	Scirpe maritime	I	R	NT	313
Scirpus tabernaemontani C.C. Gmel.	Scirpe de Tabernaemontanus	I	RR	VU	7
***Scirpus triqueter* L.**	**Scirpe triquètre**	**I**	**E**	**CR**	**4**
Sclerochloa dura (L.) Beauv.	Sclérochloa dur	I?	E	?	
Sedum album L.	Orpin blanc	I?(IN)	R	DD	
Sparganium emersum Rehm.	Rubanier simple	I	R	VU	1
Spartina townsendii H. et J. Groves var. *anglica*	Spartine anglaise	I	E	VU	25
Spergularia marina (L.) Besser	Spergulaire marine	I	E	VU	140
Spergularia rubra (L.) J. et C. Presl	Spergulaire rouge	I	RR	DD	
Spirodela polyrhiza (L.) Schleid.	Spirodèle à plusieurs racines	I	R	NT	2
Suaeda maritima (L.) Dum.	Suéda maritime	I	E	VU	44
Torilis arvensis (Huds.) Link	Torilis des champs	I	E	DD	1
Trifolium arvense L.	Trèfle des champs	I	R	DD	
Trifolium squamosum L.	Trèfle maritime	I	E	CR	7
Trifolium ochroleucon Huds.	Trèfle jaunâtre	I	E	EX?	1
Triglochin maritimum L.	Troscart maritime	I	E	EN	39
Triglochin palustre	**Troscart des marais**	**I**			**3**
Veronica scutellata L.	Véronique à écussons	I	R	VU	2
Zannichellia palustris L. subsp. *Palustris* et *pedicellata* (Wahlenb. et Rosén) Hegi	Zannichellie pédicellée	I	RR	EN	104

Tableau 42 : Répartition des espèces végétales sur la réserve naturelle selon leur degré de patrimonialité (Sources : collectif botanique de Haute-Normandie de 2005 ; réalisation : Maison de l'Estuaire, 2013)

Flore	Réserve naturelle		Haute Normandie		France	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Nombre de taxons	495	-	2229	22	7381	7
Espèces patrimoniales	107	21	850	13	-	-
Espèces menacées	67	14	403	17	-	-
Espèces protégées en HN	8 et 2 à proximité	1	76	9	-	-
Espèces protégées en France	3 et 3 à proximité	1	51	6	426	0

Tableau 43 : Synthèse des informations des espèces végétales présentes sur la réserve naturelle

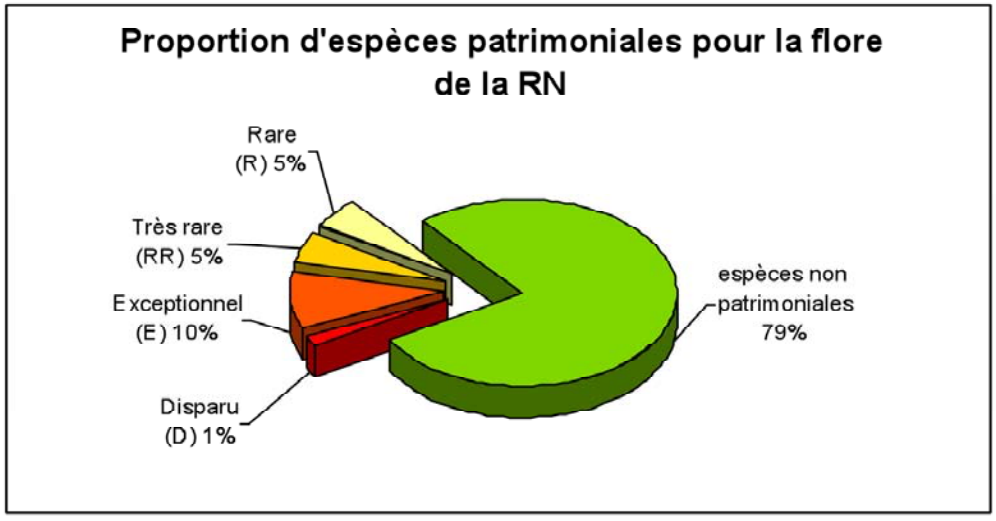
107 espèces sont patrimoniales, soit 21% de la flore de la réserve. Les données prises en considération ont été évaluées grâce au catalogue 2005, la réactualisation de 2012 n'étant pas encore officialisée.

Figure 84 : Carte de localisation des espèces végétales patrimoniales [Cf : Atlas cartographique, carte 20] (Source Maison de l'Estuaire)

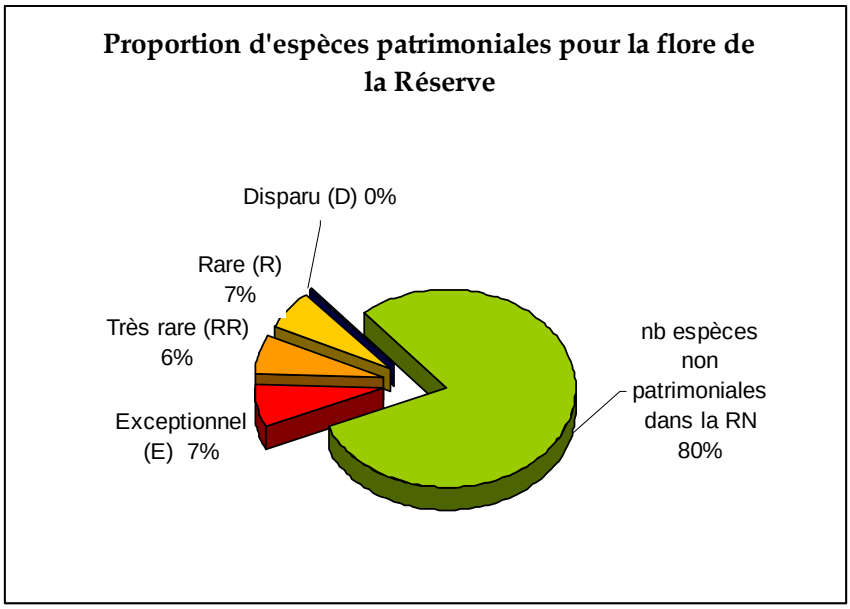
Cette carte souligne deux éléments majeurs :

- la concentration d'espèces patrimoniales et de leurs stations très importante sur l'ensemble de la réserve
- les densités de stations, au sein du site, sont très marquées sur les prairies subhalophiles et dans le secteur amont du pont de Normandie

3.3.1.2. DEGRE DE RARETE ET DE MENACE

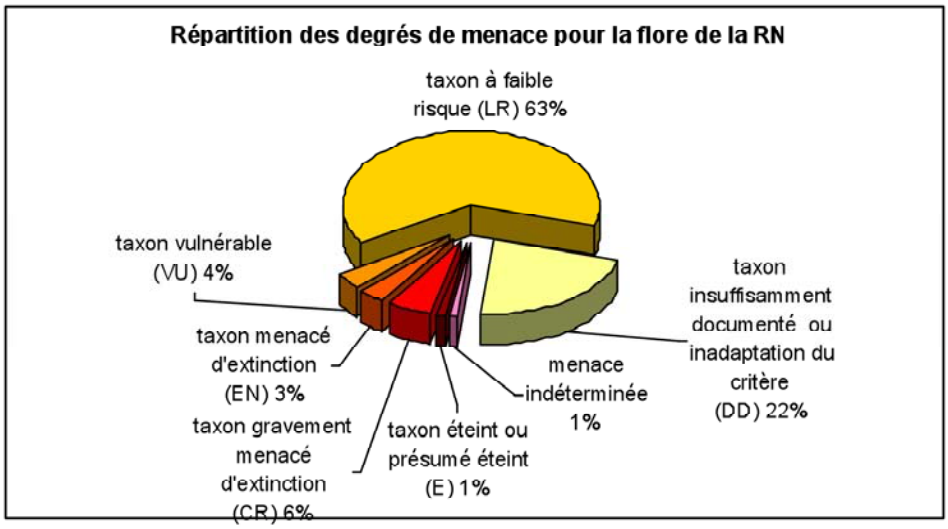


2005
(Sources : collectif botanique de Haute-Normandie de 2005 ; Réalisation : Maison de l'Estuaire, 2006)



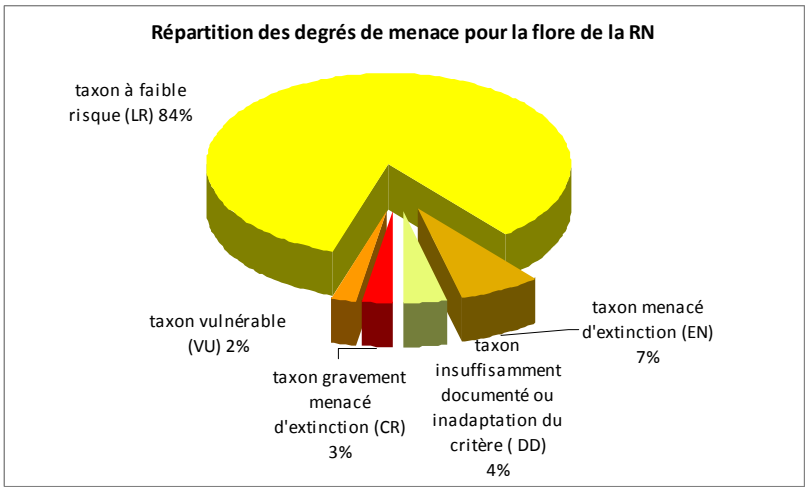
2012
(Sources : collectif botanique de Haute-Normandie de 2012 ; réalisation : Maison de l'Estuaire, 2013)

Figure 85 : Proportion d'espèces rares pour la flore de la réserve naturelle en 2005 et 2012



2005

(Sources : collectif botanique de Haute-Normandie de 2005 ; réalisation : Maison de l'Estuaire, 2006)



2012

(Sources : collectif botanique de Haute-Normandie de 2012 ; réalisation : Maison de l'Estuaire, 2013)

Figure 86 : Répartition des degrés de menace pour la flore de la réserve naturelle en 2005 et 2012

Le comparatif 2005-2012 permet de définir quelques évolutions quant à la patrimonialité régionale de la flore de la réserve. En se fondant sur le nouveau catalogue de la flore botanique de Haute-Normandie proposé en 2012 par le Conservatoire de Bailleul, on remarque que la plupart des espèces patrimoniales de la réserve naturelle ont vu leur statut changer de manière positive depuis 2005. En effet, soit la menace pesant sur elle s'est allégée (pression de prospection importante) passant souvent de menacée d'extinction à vulnérable, soit elles sont devenues moins rares en Haute Normandie.

Sur les 107 espèces patrimoniales, 21 devraient donc sortir de ce classement n'étant plus considérés comme des taxons rares mais assez rares, peu communs ou encore assez commun comme *Lathyrus latifolius* L.

Six taxons sont à l'inverse devenus plus menacés : *Gaudinia fragilis* (L.) Beauv., *Lemna gibba* L., *Matricaria maritima* L. subsp. *Maritima, Ranunculus trichophyllus Chaix,* sont vulnérables ; *Halimione portulacoides* (L.) Aell, *Leersia oryzoides* (L.) Swartz, sont gravement menacés d'extinction.

Sur l'ensemble des espèces de la réserve, douze taxons deviennent patrimoniaux. Certaines espèces comme *Rosa rugosa* ou *Phytolacca americana* L. devraient normalement être considérées comme patrimoniales suivant le nouveau catalogue 2012, cependant elles ne le sont pas étant des espèces invasives potentielles. 98 espèces patrimoniales ont donc été répertoriées dans la réserve au lieu de 107 lors du dernier plan de gestion. La moitié des espèces présentes n'ont pas changé de statut et 30% ont changé de manière favorable.

Une majorité des espèces de la réserve subit peu de risque (63% en 2009 contre 84% en 2013). Au niveau de la proportion d'espèces patrimoniales au sein de la réserve, on remarque que le nombre de taxons considérés comme exceptionnels a diminué ; il est passé de 10% à 7% en faveur des taxons très rares ou rares. Le nombre d'espèces disparues a lui aussi diminué, seules deux espèces sont considérées comme telles : *Cochlearia anglica* L. et *Plantago maritima L.* Globalement, 14% des taxons ont un statut de menace fort. Les taxons dont la menace est indéterminée restent nombreux.

Dans l'ensemble et selon l'évolution des critères de rareté régionale, les espèces présentes dans la réserve naturelle se portent mieux en Haute Normandie ; leurs populations sont soit en extension, soit l'effort de prospection pour alimenter le catalogue a été accentué sur les espèces les plus rares et les plus menacées. Cela pourrait donc introduire un biais dans l'interprétation de la dynamique des populations de ces espèces, celles-ci n'étant pas en progression mais juste plus recherchées et donc plus observées.

Remarques :

La détermination de certains taxons, décrits dans les études réalisées sur le site, semble douteuse. Les milieux estuariens ne correspondent pas, par exemple, à l'écologie de *Poa palustris* ni de *Eleocharis multicaulis*, plutôt inféodés aux habitats franchement tourbeux. Lors de prospections en 2012 (SE24, Maison de l'Estuaire) pour vérifier ces données, aucune des stations indiquées n'a été retrouvée.

D'autres espèces, malgré leur statut de protection régionale ou nationale, doivent-elles être considérées comme patrimoniales du fait de leur faible degré d'indigénat ? La question se pose par exemple pour *Angelica archangelica*, protégée au niveau régional et pour *Leucojum aestivum*, protégé au niveau national, mais considérés comme échappés de jardin.

3.3.1.3. CARACTERISATION ECOLOGIQUE DES ESPECES PATRIMONIALES

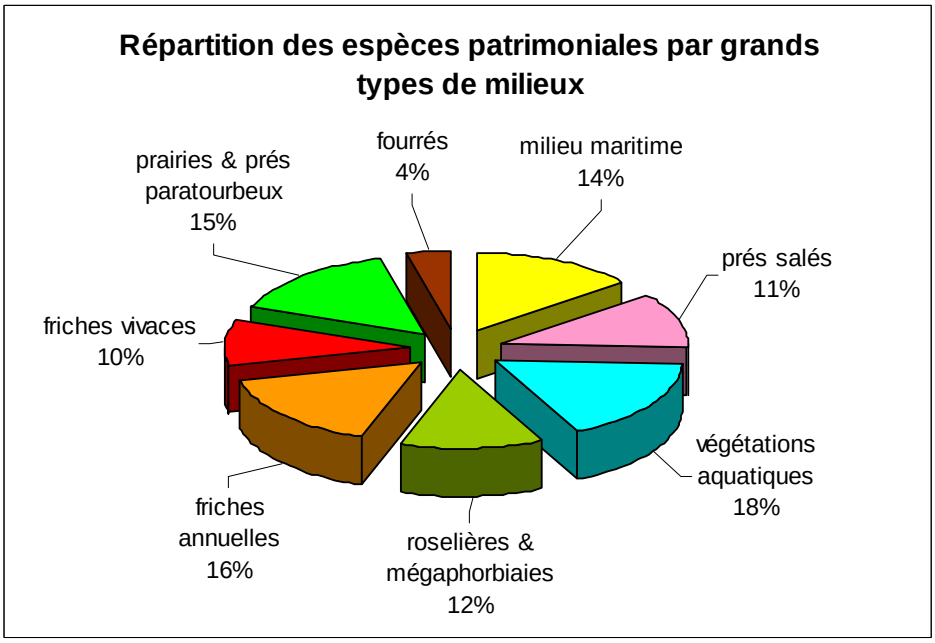


Figure 87 : Répartition des espèces patrimoniales par grands types de milieux

Les roselières et mégaphorbiaies présentent une densité d'espèces patrimoniales relativement faible, malgré une superficie importante (1020 ha). Ce pourcentage est à relativiser avec la faible diversité spécifique de ces milieux, les roselières étant quasiment mono spécifiques.

Les milieux aquatiques et les prairies concentrent un pourcentage d'espèces patrimoniales quasi identique avec respectivement 18 et 15%. Sur les 495 espèces de la réserve, 131 sont prairiales, soit 27% avec 15% de patrimoniales (4 protégées régionales dont 1 disparue). Parmi ces espèces patrimoniales, 21% sont rattachées aux prés para tourbeux, 35% aux prés salés et 28% aux prairies thermophiles. Toutefois, si on relativise par rapport aux superficies de chaque type d'habitats, les prairies avec 1556 ha présentent une richesse patrimoniale médiocre.

A l'inverse, les milieux aquatiques, essentiellement représentés par les mares et les fossés, concentrent un patrimoine floristique non négligeable, malgré une superficie cumulée relativement faible, soit 150 ha. De nombreuses données restent à compléter. Néanmoins, près des deux tiers des mares de la réserve ont été prospectés. Plusieurs tendances sur la répartition des espèces patrimoniales dans les mares se dégagent : les petits plans d'eau concentrent un nombre important d'espèces patrimoniales qui se répartissent selon différents facteurs (le gradient de salinité, la gestion et l'usage de la mare…). Le secteur le plus riche se situe à l'Ouest des prairies subhalophiles avec plus de 6 espèces patrimoniales par mare. Il déborde légèrement sur le secteur des diguettes, au Sud de la route de l'estuaire. Les mares des roselières au Sud de la route de l'estuaire présentent globalement un plus faible taux d'espèces patrimoniales, de 3 à 4 taxons, mais cette richesse se répartit de manière plus homogène sur le territoire. A l'inverse, les mares des prairies subhalophiles sont plus riches, mais de façon plus fragmentée. Cette richesse varie considérablement, de plus de 6 à aucune espèce patrimoniale. La partie aval du pont de Normandie est particulièrement intéressante avec une richesse patrimoniale forte.

A ce titre, les habitats maritimes ressortent (prés salés et milieu maritime) clairement de l'analyse avec 25% des espèces patrimoniales (contrairement à la répartition de la flore globale). Les friches surtout annuelles et vivaces arrivent au même niveau de représentativité. Ce pourcentage souligne l'importance de la flore pionnière

particulièrement remarquable dans cet écosystème estuarien où les évolutions rapides restent essentielles.

Les milieux boisés sont peu représentés avec un faible pourcentage d'espèces patrimoniales.

3.3.1.4. ESPECES BANALES PORTEUSES D'ENJEUX PATRIMONIAUX

Des espèces qui n'ont pas forcément une valeur patrimoniale importante peuvent néanmoins jouer un rôle écologique majeur. Les populations denses et quasi-mono spécifiques de *Phragmites australis*, espèce très dynamique par sa croissance et sa reproduction végétative ont pris récemment (50 dernières années) une place prépondérante dans l'estuaire. Elles constituent des habitats indispensables pour de nombreuses espèces-proies et leurs prédateurs patrimoniaux.

De même, les relations entre les plantes hôtes et certains insectes à valeur patrimoniale restent encore mal connues sur la réserve. A titre d'exemple, la floraison tardive de l'aster maritime est favorable à de nombreuses espèces à émergence tardive comme les diptères. Il en va de même pour un papillon nocturne exceptionnel en Normandie, *Hydraecia osseola*, découvert au cours du premier plan de gestion ; il est étroitement associé à *Althea officinalis,* espèce typique des mégaphorbiaies littorales. A l'inverse, l'absence de *Succisa pratensis* (potentielle dans les prairies humides du Hode et de Cressenval) empêche l'installation d'un papillon exceptionnel, le damier de la Succise. L'inventaire et le suivi des Lépidoptères permettront de mieux connaître ces interrelations.

3.3.1.5. ETAT DE CONSERVATION DES POPULATIONS D'ESPECES A VALEUR PATRIMONIALE

nombre de stations	**E et D**	**RR**	**R**
1 à 3	*Bromus secalinus* *Calystegia soldanella* *Catabrosa aquatica* *Cochlearia anglica* *Halimione portulacoides* *Leersia oryzoides* ***Leucojum aestivum*** ***Leymus arenarius*** *Ononis spinosa* *Orchis laxiflora Petrorhagia prolifera Potamogeton friesii* *Potamogeton trichoides* ***Scirpus triqueter*** *Torilis arvensis Trifolium ochroleucon Trifolium squamosum* ***Triglochin palustre***	*Callitriche hamulata* *Catapodium marinum* ***Dactylorhiza majalis*** *Elymus athericus* *Gnaphalium luteoalbum* ***Hottonia palustris*** *Hydrocharis morsus-ranae* *Potamogeton berchtoldii* *Juncus subnodulosus* ***Orobanche picridis*** *Potamogeton pusillus* *Salix triandra* *Samolus valerandi*	*Allium oleraceum* *Aristolochia clematitis* *Astragalus glycyphyllos* *Gaudinia fragilis* *Hirschfeldia incana* *Lemna gibba* *Oenanthe silaifolia* *Sparganium emersum* *Spirodela polyrhiza* *Veronica scutellata*
	17	**13**	**10**

nombre de stations	E et D	RR	R
4 à 15	*Alopecurus bulbosus Ammophila arenaria Carex arenaria Carex divisa* ***Crambe maritima*** *Cynoglossum officinale Eleocharis multicaulis Elymus farctus subsp. boreoatlanticus Eryngium maritimum Festuca rubra subsp. arenaria Hippophae rhamnoides Matricaria maritima Puccinellia distans Rumex maritimus Ruppia cirrhosa Salicornia sp. dont procumbens Salsola kali*	***Baldellia ranunculoides*** *Carex acuta* ***Ophioglossum vulgatum*** *Scirpus tabernaemontani*	*Bromus tectorum Centaurium pulchellum Oenanthe fistulosa*
	17	**4**	**3**
16 à 30	*Cakile maritima Honckenya peploides Juncus compressus Parapholis strigosa Phleum arenarium Puccinellia maritima Spartina townsendii*	*Lotus corniculatus subsp. tenuis*	*Butomus umbellatus Ranunculus trichophyllus Rorippa palustris*
	7	**1**	**3**
plus de 30	***Angelica archangelica*** *Apium graveolens Euphorbia paralias Glaux maritima Oenanthe lachenalii Polypogon monspeliensis Ranunculus baudotii Ruppia maritima Spergularia marina Suaeda maritima Triglochin maritimum*	*Aster tripolium Carex distans Juncus gerardii Zannichellia palustris L. subsp. palustris et pedicellata*	*Althaea officinalis Oenanthe crocata Scirpus maritimus*
	11	**6**	**3**
Espèces présentes sur la RN, mais nombre de stations inconnues	*Atriplex laciniata Festuca rubra subsp. litoralis Poa palustris Sclerochloa dura*	*Alisma lanceolatum Spergularia rubra*	*Chenopodium hybridum Coronopus didymus Lathyrus latifolius Sedum album Trifolium arvense*
	4	**2**	**5**

Tableau 44 : Etat de conservation de la flore patrimoniale (Source : Maison de l'estuaire)

De nouvelles espèces (*Potamogeton obtusifolius* en 2011, *Triglochin palustre* en 2010) ou de nouvelles stations d'espèces patrimoniales déjà connues sont régulièrement découvertes : *Trifolium squamosum, Triglochin palustre (PR), Crambe maritima (PN), Potamogeton obtusifolius,* en 2011 ; *Anacamptis laxiflora*, *Baldellia ranunculoides (PR), Potamogeton pusillus, Ophioglossum vulgatum*, *Ruppia maritima, Triglochin maritima, Aristolochia clematitis* en 2012.

La Réserve Naturelle abrite 121 espèces patrimoniales réparties sur l'ensemble du site. En 2012, dans le cadre de l'opération SE24 du 2ème plan de gestion, une attention particulière a été portée aux 64 espèces patrimoniales dont le nombre de stations dans l'estuaire est inférieur à 15. Leur nombre de stations particulièrement faible les classe parmi les espèces prioritaires, les plus sensibles à un changement d'environnement. La disparition d'une

station peut mettre à mal la présence même de l'espèce sur la réserve. Sur ces 64 taxons, 32 ont été suivis plusieurs fois pendant la période printanière.

Quelques espèces ont disparu ou sont en régression comme *Lemna gibba, Hydrocharis morsus-ranae ou Spirodela polyrhiza*. Ces taxons aquatiques forment des voiles en eau libre et peuvent par conséquent se déplacer facilement. En outre, il s'agit pour la plupart d'espèces annuelles. Un suivi pluriannuel pourra véritablement juger de leur disparition ou non sur la réserve.

La présence de *Leersia oryzoides, Potamogeton friesii et Hottonia palustris* réclamait également une vérification de terrain. La première espèce a visiblement disparu sous un bourrelet de curage de mare. Le fossé de Cressenval qui contenait la seconde est aujourd'hui peuplé de ragondins, ayant dévasté l'ensemble des herbiers aquatiques. La dernière était au moment de sa découverte dans un état de conservation particulièrement précaire, laissant peu de doute sur sa disparition.

Certaines espèces sont restées stables ; leur nombre de stations ou leur superficie n'ont pas évolué. C'est le cas par exemple de *Sparganium emersum, Trifolium squamosum* ou encore *Dactylorhiza majalis, Cochlearia anglica*, *Salix triandra*.

A l'inverse, deux espèces ont augmenté leur nombre de stations sur la réserve. Il s'agit notamment de *Aristolochia clematitis*, passant de 2 à 5 stations. Recensée seulement sur la rive Nord lors des inventaires précédents, elle a été retrouvée sur deux nouvelles stations en rive Sud lors de la campagne d'inventaire. Trois autres espèces se sont également bien développées sur leurs stations respectives : *Orchis laxiflora, Orobanche picridis et Astragalus glycyphyllos*.

EN BREF

La poursuite de ce suivi est indispensable en mettant l'accent sur les espèces patrimoniales à faible effectif (en individus et en nombre de stations). Outre, leur participation au patrimoine naturel de la réserve, elles constituent souvent de bons indicateurs de l'état de conservation des habitats. Il reste néanmoins difficile de viser l'exhaustivité tant la réserve est grande.

En parallèle de ce suivi terrain, la mise en place d'une base de données spatialisée constitue une priorité pour assurer le suivi administratif et scientifique des informations liées à la flore.

Les lichens

La France ne compte pas aujourd'hui de liste rouge des lichens. Les données lichéniques partielles de la réserve, ont été soumises, pour la rédaction du deuxième plan de gestion, à une spécialiste de Basse Normandie, Séverine Stauth. Cette région compte environ 380 taxons. 10 espèces de la réserve ne semblent pas y être connues et 4 sont très rares. La liste se trouve en annexe.

Les algues

La France ne compte pas aujourd'hui de liste rouge des algues marines.

3.3.2. HABITATS

Parmi les habitats naturels présentés précédemment, certains sont inscrits à l'annexe I de la Directive « Habitats » Natura 2000. Le réseau Natura 2000 a pour objectif de contribuer à préserver la diversité biologique sur le territoire de l'Union européenne. Son rôle est d'assurer le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Il est composé de sites désignés spécialement par chacun des états membres en application des directives européennes dites « Oiseaux » et « Habitats » de 1979 et 1992.

Le recensement des habitats a révélé la présence de 30 habitats inscrits à l'annexe I de la directive « Habitats ». Sur le site, les habitats typiques d'intérêt communautaire sont souvent déclinés sous des formes plus ou moins dégradées. Chaque habitat patrimonial a fait l'objet d'une fiche descriptive détaillée qui reprend :

- l'intitulé de l'habitat
- le code Natura 2000
- la présentation de l'habitat générique
- les spécificités de l'habitat dans la réserve
- la correspondance phytosociologique
- la répartition sur le site
- les menaces qu'il subit

Ces fiches, classées selon les trois domaines décrits précédemment, sont fournies en annexe. Ces habitats réglementaires sont complétés par une liste d'habitats qui ne sont pas identifiés par la Directive européenne, mais qui présentent pour la réserve et la région Haute Normandie un intérêt majeur (en nombre d'espèces patrimoniales et en degré de rareté des groupements phytosociologiques qui les composent…). Ils font également l'objet d'une fiche descriptive. Ces différents éléments descriptifs permettent de déterminer un état de conservation et des potentialités de restauration selon les habitats.

Les tableaux suivants synthétisent l'ensemble de ces informations et fournissent la base de travail pour hiérarchiser des enjeux de gestion entre habitats et par secteur de la réserve et finalement prévoir les opérations de gestion des 5 prochaines années.

Etat de conservation sitologique	caractérisation de l'habitat présent dans la réserve par rapport à une description officielle
Présence-absence régionale	représentativité de l'habitat en Haute Normandie
Tendances d'évolution	calcul grâce à l'analyse diachronique réalisée à partir de différentes campagnes aériennes depuis 1966. La précision de la photo-interprétation oblige à regrouper certains habitats.

Tableau 45 : Tableau de synthèse des habitats patrimoniaux (Source : Maison de l'estuaire)

Natura 2000	Code Corine Biotope	Désignation	Surface en ha	% réserve	Etat de conservation sitologique	Présence-absence régionale	Tendance d'évolution sur 30 ans	Tendance d'évolution 1998-2006	Tendance d'évolution 2006-2012
	1.	**HABITATS LITTORAUX ET HALOPHILES**							
	11.	**MERS ET OCÉANS**							
1110.4	11.2	Benthos (Fonds marins)	1699,24	**21,00**	Moyen	Très localisé	↘	↘	↘
	13.	**ESTUAIRES ET RIVIÈRES TIDALES (SOUMISES À MARÉES)**							
1130.1	13.2	Estuaires	3076,17	**36,31**	Moyen à mauvais	Absents	↘	↘	↘
1140.1 1140.2 1140.3	**14.**	**VASIÈRES ET BANCS DE SABLE SANS VÉGÉTATIONS**	**95,15**	**1,12**	Moyen à mauvais	Absents	↘	↘	↘
	15.	**MARAIS SALÉS, PRÉS SALÉS (SCHORRES)**							
1310.1 1310.4	15.1	Gazons pionniers salés	7,94	**0,09**	Moyen	Absents	→	→	→↗
1330.1 1330.3 1330.5	15.3	Prés salés atlantiques	94.13	**1.11**	Moyen	Absents	→	→	→↗
	16.	**DUNES CÔTIÈRES ET PLAGES DE SABLE**							
2110.1 2120.1 2130.1 2160	16.2	Dunes	9,02	**0,11**	Bon	Absents	→	→	→↗
	17.	**PLAGES DE GALETS**							
1140.2	17.1	Plage de galets sans végétation	0.85	0.01	Moyen	Localisés	↘	↘	→
1210.1 1210.2	17.2	Végétation annuelle des laisses de mer sur plages de galets	2.31	0.03	Moyen	Très localisés	↘	→	→
1220.1	17.3	Végétation vivace des bancs de galets à Crambe	0.03	0	Moyen à mauvais	Localisés	↘	↘	→

Natura 2000	Code Corine Biotope	Désignation	Surface en ha	% réserve	Etat de conservation sitologique	Présence-absence régionale	Tendance d'évolution sur 30 ans	Tendance d'évolution 1998-2006	Tendance d'évolution 2006-2012
	18.	COTES ROCHEUSES ET FALAISES MARITIMES							
1170.3 1170.8	18.1	Rochers de l'étage médiolittoral supérieur	47	0.53	Bon	Localisés	→	→	→
1170.9	19.	ILOTS, BANCS ROCHEUX ET RECIFS	4.79	0.06	Bon	Absents ???	↗	↗	↗
	2.	MILIEUX AQUATIQUES NON MARINS							
	22.	Lacs, étangs, mares	58.06	0.69	Moyen	Répandus	↗	→	→
3140 3150.1 3150.2 3150.3	22.1	Eaux dormantes	22.04	0.26	Moyen	Répandus	↗	→	→
	23.	EAUX STAGNANTES, SAUMATRES ET SALEES							
1130	23.2	Eaux saumâtres ou salées végétalisées	59.78	0.71	Moyen	Absents	→	→	→
1130	24.5	Dépôts d'alluvions fluviatiles limoneuses	3.91	0.05	Mauvais	Très localisés	?	?	?
	3.	LANDES, FRUTICEES ET PRAIRIES							
	37.	PRAIRIES HUMIDES ET MEGAPHORBIAIES							
6430.4 6430.5	37.7	Lisières humides méso-nitrophiles à grandes herbes	73.03	0.86	Moyen	Localisés et absents	↗	→	→↗
6510.4	38.2	Prairies à fourrage des plaines	22.46	0.27	Bon	Très localisés	?	→	↘

Corine biotope	Désignation	Surface en ha	% RN	Etat de conservation sitologique	Présence absence régionale	Tendance d'évolution 1998-2006	tendance d'évolution 2006-2012	Tendance d'évolution sur 30 ans
2.	**MILIEUX AQUATIQUES NON MARINS**							
22.	**LACS, ETANGS, MARES**							
22.3	Communautés amphibies	32,91	0,39	Bon	Localisés	→	→	→
3.	**LANDES, FRUTICÉES ET PRAIRIES**							
37.	**PRAIRIES HUMIDES ET MÉGAPHORBIAIES**							
37.2	Prairies humides eutrophes	1576,78	18,61	Moyen à mauvais	Localisés	→	→	↗
38.	**PRAIRIES MÉSOPHILES**	7,759	0,09	Moyen à mauvais	Répandus	→	→	**?**
38.1	Pâtures mésophiles	4,33	0,05	Moyen à mauvais	Répandus	→	→	**?**
5.	**TOURBIÈRES ET MARAIS**							
53.	**VÉGÉTATION DE CEINTURE DES BORDS DES EAUX**							
53.1	Roselières	974,79	11,51	Bon	Localisés	→	→	↗
53.2	Communautés à grandes Laîches	0,14	0,002	Bon	Très localisés	→	→	↗

Tableau 46 : Tableau de synthèse des habitats patrimoniaux hors Natura 2000 (Source : Maison de l'estuaire)

Il y a 30 habitats communautaires patrimoniaux dont un prioritaire (2130.1 : dune grise). L'ensemble couvre 5368 ha soit plus 60 % de la surface de la réserve naturelle. Les 5 habitats patrimoniaux (non communautaires) couvrent 2596.7 ha.

Figure 88 : Carte des habitats naturels patrimoniaux [Cf : Atlas cartographique, carte 21] (Source : Maison de l'estuaire)

3.3.3. INVERTEBRES

3.3.3.1. ODONATES

Odonates	Réserve naturelle de l'Estuaire		Haute Normandie		France	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Nombre d'espèces	26	-	47	55	84	31
Espèces patrimoniales	13	50	27	48	-	-
Espèces protégées en France	1	4	1	100	10	10

Tableau 47 : Valeur patrimoniale des espèces d'Odonates observées sur la réserve naturelle (Source : Maison de l'estuaire d'après bibliographie, 2009)

Deux des 5 secteurs à prospecter par Fauna Flora dans le cadre de l'opération SE37 ont été suivis en 2011 et 2012 (Cressenval et Prairies Subhalophiles). Les rapports correspondants n'e sont pas achevés.

Au cours de l'étude menée en 2011 sur le marais de Cressenval, **l'Agrion de mercure** a fait l'objet d'une attention particulière. La localisation de ses populations est désormais bien connue. Il s'accompagne d'une autre espèce patrimoniale (jusqu'à présent inconnue sur le site) : **l'agrion délicat**. 17 espèces, recensées sur le site, constituent une richesse spécifique intéressante mais pas exceptionnelle. Les deux plus rares sont l'Agrion de Mercure (C. mercuriale, protégée nationale, vulnérable HN) et l'Agrion délicat (C. tenelum, « en danger » en Haute Normandie) sont observées aux environs de la peupleraie. L'Agrion de mercure ne s'observe pas à l'est de cette peupleraie. Par contre, des individus sont contactés pratiquement jusqu'à l'ouest du site. Les populations les plus denses sont concentrées sur un fossé (d'environ 200m) riche en végétation amphibie et aquatique. L'Agrion délicat est limité pratiquement à un petit fossé d'une centaine de mètres.

Ces deux espèces constituent l'enjeu prioritaire du Marais de Cressenval. *C. mercuriale* est actuellement connu dans ce secteur et sur la Risle. Cressenval est la seule station à C. tenullum sur la réserve (la plus proche station se situe dans le marais Vernier).

Les autres espèces intéressantes sont : **L'Agrion nain** (*I. pumilio*) et la **Libellule fauve** (*L. fulva*). La première a été rencontrée sur 2 mares à gabion, mais il est possible qu'elle soit présente sur quelques mares supplémentaires. Les mares étaient pratiquement toutes asséchées lors de nos premiers passages fin avril 2011. *L. fulva* était localisée sur le fossé longeant la route.

Ces suivis qui montrent que les odonates constituent un enjeu majeur au moins sur le marais de Cressenval et s'inscrivent dans la déclinaison régionale du Plan national d'action en faveur des odonates menacés. Il a pour objectif : l'évaluation et l'amélioration de l'état de conservation des espèces d'odonates menacés, en acquérant des données quantitatives sur l'état de conservation des espèces et en améliorant l'état de conservation des espèces et de leurs habitats en France. Le Conservatoire des Sites Naturels de Haute-Normandie a réalisé, à la demande de la DREAL de Haute-Normandie une synthèse préalable, rassemblant les informations disponibles sur le sujet. Elle présente l'état des lieux des connaissances disponibles sur les Odonates de Haute-Normandie, le bilan des prospections complémentaires de terrain réalisées pour l'élaboration de cette synthèse et recense les acteurs régionaux susceptibles d'être concernés par la mise en place de ce Plan d'Action. Les espèces concernées sont :

Espèces du plan national concernées : [1] ***Coenagrion mercuriale***.
Espèces d'intérêt régional adjointe : [16] *Aesnha affinis, A. grandis,* ***Brachytron pratense (potentiel)***, ***Ceriagrion tenellum****, Coenagrion pulchellum, Cordulegaster boltonii, Erythromma najas, Gomphus vulgatissimus, Lestes sponsa, L. virens, Onychogomphus forcipatus, Orthetrum brunneum, O. coerulescens, Somatochlora flavomaculata, Sympetrum danae et S. flaveolum.* Les espèces en gras sont présentes sur la réserve.

3.3.3.2. LEPIDOPTERES

Le nombre important des Lépidoptères observés (385) et la grande proportion de micro lépidoptères (22,6 %, 87 espèces différentes) témoignent d'une richesse et d'une très forte diversité pour les milieux rencontrés. La concentration de 111 espèces remarquables, exceptionnelles, très rares, rares, comprenant des espèces nouvelles pour la Normandie, la

Haute-Normandie, L'Eure et la Seine-Maritime, la présence de 2 espèces protégées et d'une potentielle (Damier de la Succise), l'une en annexe 4 de la Directive Habitats, le Sphinx de l'Epilobe (*Proserpinus proserpina*) et l'autre en annexe 2, l'Ecaille chinée (*Callimorpha quadripunctaria*), sont tout à fait exceptionnelles et confèrent à la réserve une très forte valeur patrimoniale pour les Lépidoptères.

Désignation des statuts	**Total Réserve**	**Pourcentage Réserve**	**Rive nord**	**Rive sud**
Espèces protégées et/ou (en Annexe 2 et annexe 4 de la Directive Habitat)	**2**	**0,7 %**	2	2
Exceptionnelles	**14**	**4,7 %**	13	4
Très rares	**32**	**10,7 %**	27	17
Rares	**29**	**9,8 %**	28	16
Assez rares	**30**	**10,1 %**	23	18
Peu communes (déterminantes de ZNIEFF)	**3**	**1 %**	3	1
Peu communes (non déterminantes de ZNIEFF)	67	22,5 %	44	47
Assez communes	77	25,8 %	65	64
Communes	30	10 %	29	27
Très communes	14	4,7 %	14	8
Degré de rareté indéterminé compte tenu des connaissances actuelles (Micro lépidoptères)	87		72	51
TOTAL	**385**		**309**	**255**

Tableau 48 : Statuts des lépidoptères de la réserve naturelle

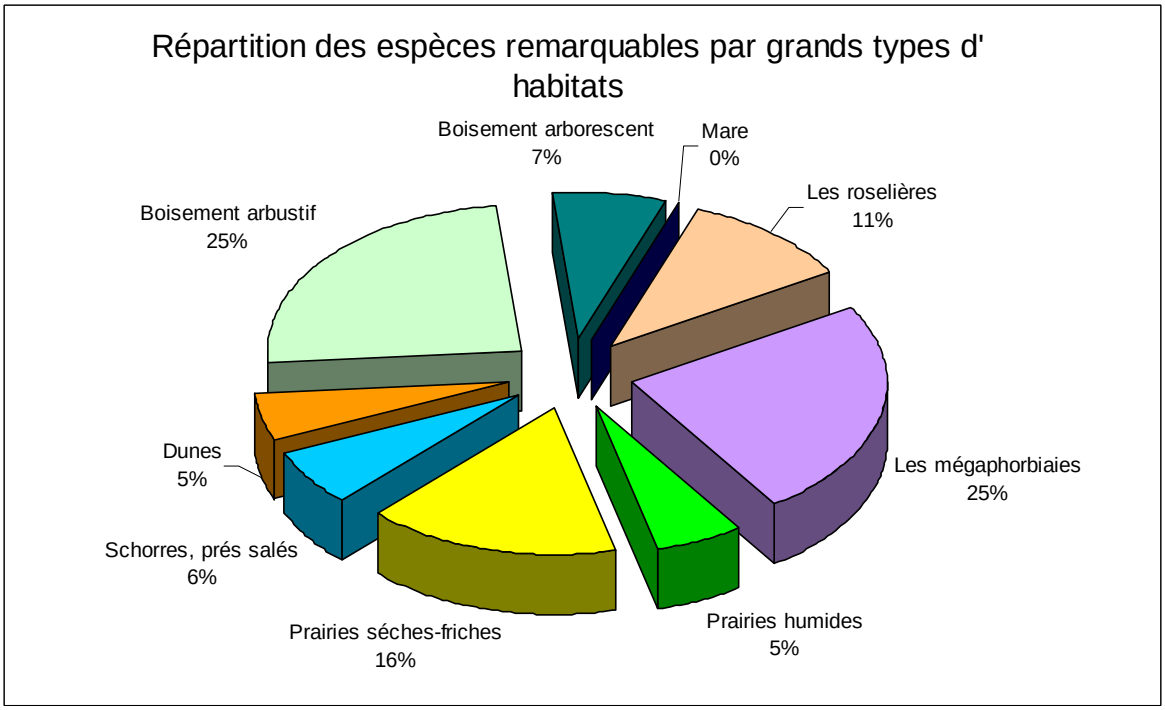


Figure 89 : Répartition des espèces remarquables par grands types d'habitats (Source : Dardenne 2005 adapté Maison de l'Estuaire 2007)

Lépidoptères	Réserve naturelle de l'Estuaire		Haute Normandie		France	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Nombre d'espèces	385	-	820	47	5111	8
Espèces patrimoniales	110	29	276	40	-	-
Espèces de la DH	2	0	4	50	22	1
Espèces protégées en France	1	0	3	33	36	0

Tableau 49 : Synthèse patrimoniale des lépidoptères recensés sur la réserve (Source : Maison de l'estuaire d'après bibliographie, 2009)

La réserve naturelle de l'estuaire de la Seine présente donc un réel intérêt patrimonial par la présence de milieux sablonneux, saulaies, roselières et mégaphorbiaies. La préservation de ces habitats, peut être considérée comme un enjeu patrimonial majeur. Une gestion adaptée et suivie permettra d'en assurer la pérennité ainsi que l'Enthomofaune qui y est inféodée.

3.3.3.3. ORTHOPTERES & ESPECES VOISINES

Orthoptères	Réserve naturelle		Haute Normandie		France	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Nombre d'espèces	24	-	52	46	216	11
Espèces patrimoniales	12	50	22	54	-	-
Espèces protégées en France	0	0	0	0	3	0

Tableau 50 : Valeur patrimoniale des espèces d'Orthoptères observés sur la réserve naturelle (Source : Maison de l'estuaire d'après bibliographie, 2009)

Les 89 relevés orthoptériques, selon la méthode Defaut (méthode semi-quantitative), ont été réalisés en 2011-2012 dans tous les types d'habitats naturels. L'inventaire de la Réserve s'établit désormais à 24 espèces dont 9 espèces figurant sur la liste rouge régionale (en gras dans le texte). Les résultats complets sont en attente de rendu.

Malgré une diversité spécifique souvent très faible dans les grandes étendues de prairies de fauche et les pâtures, avec un fond constant de seulement 5 espèces ubiquistes, on distingue un patrimoine très important. Les espèces hygrophiles à forte valeur patrimoniale ont une répartition plus localisée. Le criquet ensanglanté (***Stethophyma grossum***), indicateur de zones humides en bon état de conservation, occupe surtout les prairies de Cressenval, parfois en fortes densités, mais également un secteur engorgé plus au sud. Le conocéphale des roseaux (***Conocephalus dorsalis***) vit dans les mégaphorbiaies et certaines cariçaies. La discrète courtilière (***Gryllotalpa gryllotalpa***), prédateur d'insectes plus petits et de vers de terre, aux mœurs nocturnes mériterait un suivi spécifique pour mieux connaître sa répartition. Près des fossés et à proximité des mares se développent deux espèces de criquets ayant besoin de surfaces de vase nue, le tétrix riverain (*Tetrix subulata*) et le bien plus rare tétrix des vasières (***Tetrix ceperoi***).

Les friches sèches et les milieux dunaires de la réserve accueillent un cortège d'espèces thermophiles, avec parmi les raretés régionales l'oedipode à ailes bleues (***Oedipoda caerulescens***), le grillon d'Italie (***Oecanthus pellucens***), le phanéroptère porte-faux (***Phaneroptera falcata***) ou encore la mante religieuse (***Mantis religiosa***).

Plusieurs espèces ont des mœurs arboricoles, citons le **méconème du chêne** (Meconema thalassinum) et le **méconème méridional** (Meconema meridionale), une espèce brachyptère en forte augmentation dans la région, la leptophye ponctué (Leptphyes punctatissima), ainsi que deux espèces de forficules dont une nouvelle pour l'estuaire, (Apterygida media).

Aucune des espèces ciblées activement par l'étude, comme *Myrmeleotettix maculatus* (connu de terrains sableux à Honfleur), *Chrysochraon dispar* (connu de prairies tourbeuses à molinie du Marais Vernier), ou encore le rarissime *Tetrix bolivari* (espèce en limite nord de son aire globale, déjà observée sur la réserve, connue sur des mares de la basse vallée de la Risle, du marais Vernier et de la tourbière de Heurteauville) n'ont été trouvées.

		Haute Normandie	Reserve	proximité estuaire
Espèces communes à la fois en Normandie, dans l'estuaire et dans la réserve. Espèces ubiquistes qui forment le fond d'espèces	*Chorthippus albomarginatus albomarginatus*	très commun	très commun	très commun
	Chorthippus biguttulus	très commun	très commun	très commun
	Chorthippus parallelus	très commun	très commun	très commun
	Conocephalus fuscus	très commun	très commun	très commun
	Tettigonia viridissima	très commun	très commun	très commun
	Metrioptera roeselii	très commun	très commun	très commun
	Pholidoptera griseoaptera	très commun	très commun	très commun
	Chorthippus brunneus brunneus	commun	très commun	très commun
	Forficula auricularia	commun	très commun	très commun
	Gryllus campestris	commun	commun	très commun
	Conocephalus dorsalis	peu commun	très commun	très commun
	Leptophyes punctatissima	peu commun	très commun	commun
	Chorthippus dorsatus dorsatus	peu commun	peu commun	peu commun
Rares ou très rares à l'échelle de la normandie dont les bastions se situent dans ou à proximité immédiate de la réserve (vallée de la Risle, Marais Vernier…). L'enjeu est important puisque les grosses populations y sont concentrées	*Phaneroptera falcata*	peu commun/rare	commun	commun
	Stethophyma grossum	rare	rare/peu commun	très commun
	Tetrix ceperoi	très rare	très commun	très commun
	Oecanthus pellucens	très rare	peu commun	rare
	Tetrix subulata	rare/très rare	très commun	très commun
	Oedipoda caerulescens	très rare	commun	commun
	Mantis religiosa	très rare	commun	commun
Degré de rareté très fort tant en normandie que dans la réserve. L'enjeu de préservation est également très fort ; le site constitue un bastion avec des populations à faible effectif.	*Platycleis albopunctata*	très rare	peu commun	peu commun
	Gryllotalpa gryllotalpa	très rare	rare/peu commun	rare
	Meconema meridionale	très rare	rare/peu commun	très rare
	Meconema thalassinum	rare	très rare	très rare
	Apterygida media	très rare	absent	absent

Tableau 51 : Classement d'après les cartes de répartition des espèces, réalisées par l'OPIE et actualisées en janvier 2012.

3.3.3.4. AUTRES INSECTES

L'étude spécifique menée sur *Stenodema trispinosum* en 2011 montre que l'espèce semble inféodée, dans l'estuaire, à deux milieux précis : les phragmitaies et la limite supérieure de la slikke.

Cette espèce ne fréquente ici les prairies humides que lorsque qu'elles sont partiellement envahies par des ilots de phragmites ou, semble-t-il, lors de températures caniculaires qui l'incitent à chercher de nouveaux territoires. Elle ne se trouve pas sur les plantes des mégaphorbiaies. Les phragmitaies, qui constituent, par leur surface, de loin son principal biotope d'élection, peuvent se diviser au regard de cette espèce en deux catégories :

- Les phragmitaies jeunes où les nouvelles pousses, au moins au printemps et au début de l'été, semblent particulièrement attirer les individus (ressource alimentaire).
- Les phragmitaies matures où, si l'espèce est présente, la densité des individus est beaucoup plus faible.

La limite supérieure de la slikke n'est colonisée que s'il s'y trouve une des plantes que *S.trispinosa* semble apprécier le plus, ici le scirpe maritime (*Bolboschoenus maritimus*), mais elle doit certainement se trouver sur d'autres espèces végétales proches dans le même milieu.

A l'occasion de cette étude, d'autres récoltes ont été réalisées et analysées, sur le site et dans les mêmes biotopes. De nombreuses autres espèces de Miridae qui n'ont pas été identifiées à ce jour à l'exception de quelques-unes dont la présence est apparue remarquable (espèces non citées dans le catalogue des Hétéroptères de Normandie paru en 1931 [BRUNETEAU J., 1931]:

- *Teratocoris antennatus* (Boheman, 1852) : (14 VI 2011 et 29 VI 2011, phragmitaies à Saint-Vigor d'Ymonville) : cette espèce est réputée inféodée aux typhacées, joncacées et cypéracées ; « ce miride est parfois capturé en nombre sur les joncs en particulier. Cependant il tend à se cantonner à la base des plantes et à fréquenter le niveau du sol, rendant son observation délicate » [Ehanno, 1987] ; espèce assez bien répartie en France mais assez rare.
- *Teratocoris saundersi saundersi* Douglas et Scott ,1869 : (14 VI 2011, phragmitaie à Saint-Vigor d'Ymonville) : d'après Ehanno, cette espèce est étroitement inféodée à une seule espèce végétale, en l'occurrence *Phragmites australis* (également présente à la base des joncs) ; espèce exceptionnelle en France : « Miride holarctique connu en France seulement de deux localités du littoral armoricain Nord, en bordure des marais côtiers sur les joncs maritimes et à leur pied au niveau du sol » [Ehanno, 1987].

Ces quelques données soulignent le caractère exceptionnel de la réserve pour les insectes.

3.3.3.5. MACROFAUNE BENTHIQUE

- **Tendance évolutive**

Concernant la faune benthique, il n'existe pas de statut de protection ni de conservation. Cependant, à l'échelle de l'estuaire de la Seine, plusieurs espèces sont emblématiques et présentent d'un intérêt scientifique. Leur suivi annuel (opération SE35 Dancie, 2012) permet d'apprécier les évolutions de ces populations :

Macoma balthica : les populations de cette espèce, caractéristique des sables fins envasés estuariens, se sont fortement détériorées depuis 2006 et ce jusqu'en 2010, les recrutements n'étant pas suffisant pour renouveler les populations. En 2010, les nombreux juvéniles ont permis de restaurer les populations tout au long de la grande vasière avec localement des

densités dépassant 1400 ind. /m². A l'issue de la campagne 2011, il apparaît que les juvéniles de 2010 n'ont pas survécu à l'hiver 2011 entraînant ainsi une très forte chute des densités.

Scrobicularia plana : les populations de cette espèce, privilégiant les substrats de vase sableuse, de l'aval de la grande vasière sont toujours présentes malgré des pertes de densité durant l'année 2011. Si à l'aval du pont de Normandie, les populations se sont dans l'ensemble dégradées en termes de densité, entre 2010 et 2011, elles présentent un vieillissement des individus et donc l'augmentation de leur taille, expliquant ainsi une augmentation de la forte productivité des populations (biomasse). A l'amont du pont, s'est produit un développement important de la population certainement plus du aux conditions sédimentaires favorables au développement de l'espèce mais avec des individus jeunes.

Cerastoderma edule : Le banc de coques habituellement décrit à l'aval de la grande vasière est toujours présent en 2011. Cependant, cette même année, l'évènement marquant de la campagne est la prolifération et le fort développement du gisement de coques du banc latéral. Les densités dépassent 1000 ind./m² retournant aux niveaux mesurés au début du suivi en 2007. Le banc de coques du banc latéral très dense de 2011 est constitué essentiellement de juvéniles G0 et G1. Néanmoins, les adultes de 22-27 mm de l'année précédente sont encore présents et ont continué leur croissance. Cette évolution pourrait être due aux modifications sédimentaires du secteur où un ensablement a été remarqué.

Peringia ulvae (anciennement Hydrobia ulvae) : Les populations de *Peringia ulvae* qui proliféraient depuis deux ans (2009/2010) ont subi de très fortes pertes en 2011. Parallèlement à la détérioration des populations de l'aval du pont de Normandie, celles de l'amont qui avaient recolonisé le milieu en 2010 se maintiennent allant jusqu'à proliférer localement en haute slikke

Corophium volutator : Les populations de ce Crustacés Amphipodes sont en 2011 encore très éparses avec cinq stations colonisées (sur 43) comme en 2010. Ce phénomène reste inquiétant car même si la prolifération de 2009 reste exceptionnelle, de si faibles densités (2010-2011) n'avaient jamais été observées depuis 2002. La campagne de 2011 confirme bien un appauvrissement général des populations et non une baisse de densité attribuée au caractère agrégatif de la distribution de cette espèce.

Ces constats d'évolution sont à modérer et à prendre précautionneusement du fait que les évolutions constatées répondent à des facteurs saisonniers annuels, des tendances à long terme n'ont pu être établies sur ces espèces du fait de la durée du second plan de gestion de la Réserve naturelle. Les invertébrés aquatiques du réseau hydraulique de la réserve (marais endigués) sont peu connus et mériteraient de l'être.

- **Espèces à problème**

Parmi les invertébrées différentes espèces peuvent poser des problèmes.

On notera tout d'abord le signalement aux abords de la réserve, l'écrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii*) en périphérie du Marais de Cressenval.

En termes d'espèces exogènes, la pression la plus forte se trouve sur le milieu maritime, au vu du nombre et de la provenance des bateaux transitant par Port 2000. Les bassins portuaires sont largement suivis et présentent de nombreuses espèces exotiques du fait de l'activité portuaire et de la dissémination d'espèces via les eaux de ballast (Travaux de G Breton MNH Le Havre). Sur le territoire de la réserve, les suivis benthiques permettent une veille quant à ces espèces. Ainsi en 2009, un nouveau crabe asiatique (*Hemigrapsus sanguineus*), jamais recensé sur le territoire de la RN mais présent depuis la fin des années 1990 dans les bassins portuaires du havre, a été collecté par la CSLN au pied du pont de Normandie.

3.3.4. VERTEBRES

3.3.4.1. LES MAMMIFERES

L'estuaire de la Seine possède une biodiversité mammalogique remarquable puisque sur les 48 espèces présentes sur la réserve, 25 sont considérées comme patrimoniales.

Mammifères	RNNES		Haute Normandie		France	
	Nombre	Parts RNNES (%)	Nombre	Parts RNNES (%)	Nombre	Parts RNNES (%)
Nombre d'espèces	48	-	86	56	184	26
Espèces patrimoniales	13	-	42	31	-	-
Espèces inscrites à la DH	23	48	40	58	87	26
Espèces protégées en France	25	52	46	54	80	31

Tableau 52 : Synthèse patrimoniale sur les espèces de mammifères recensées sur la réserve naturelle (Source : Maison de l'estuaire d'après bibliographie)

Parmi les 48 espèces de mammifères de la Réserve Naturelle, certaines espèces ont une faible occurrence d'observation sur le territoire. Ainsi, l'observation du Putois d'Europe sur le territoire de la réserve est rare tout comme le Phoque du Groenland, observé 1 fois en 20 ans. L'observation d'autres espèces notamment dans les mammifères marins, proviennent d'individus échoués, ces observations sont donc à prendre précautionneusement car ne traduit pas forcément la présence naturelle de l'espèce dans la réserve.

On notera le classement récent du campagnol amphibie en tant qu'espèce protégée sur le territoire national (arrêté ministériel du 15/09/12).

o Tendance évolutive

Tableau 53 : Liste des espèces mammifères à valeur patrimoniale de la réserve naturelle.

				Statut de conservation					Statut de protection				
Famille	Nom latin	Nom vernaculaire	Espèce patrimoniale	Liste Rouge Internationale (UICN)	Liste Rouge France (UICN)	Directive Habitats - Faune&Flore	Statut biologique pour la France métropolitaine (MNHN, 1997)	Statut en HN	Convention de Washington (1973)	Convention de Berne (1979)	Convention de Bonn (1983)	Arrêté misistériel de protection	Tendance évolutive
Delphinidae	*Delphinus delphis Linnaeus, 1758*	Dauphin commun	x	LC	LC	Annexe IV	Rr, S	R	W2, C1	Annexe II	A2	Art2 - AM 1/07/11	?
Delphinidae	*Globicephala melas (Traill, 1809)*	Globicéphale noir	x	DD	LC	Annexe IV	Rr, ST	R	W2, C1	Annexe II	A2	Art2 - AM 1/07/11	➔?
Delphinidae	*Tursiops truncatus (Montagu, 1821)*	Grand dauphin	x	LC	LC	Annexe II , Annexe IV	Rr, S	R	W2, C1	Annexe II	A2	Art2 - AM 1/07/11	↘
Phocidae	*Phoca vitulina Linnaeus, 1758*	Phoque veau marin ; Phoque veau-marin	x	LC	NT	Annexe II , Annexe V	Rr, ST	R		Annexe III	A2	Art2 - AM 1/07/11	↗
Phocoenidae	*Phocoena phocoena (Linnaeus, 1758)*	Marsouin commun	x	LC	NT	Annexe II , Annexe IV	Rr, S	R	W2, C1	Annexe II	A2	Art2 - AM 1/07/11	➔?
Muridae	*Arvicola sapidus Miller, 1908*	Campagnol amphibie	x	VU	NT		Rr, S	R				Art2 - AM 15/09/12	↘
Mustelidae	*Mustela putorius Linnaeus, 1758*	Putois d'Europe	x	LC	LC	Annexe V	Rr, S	R		Annexe III			↘
Rhinolophidae	*Rhinolophus ferrumequinum (Schreber, 1774)*	Grand rhinolophe	x	LC	NT	Annexe II , Annexe IV	Rr, ST	RR		Annexe II		Art2 - AM 23/04/07	↘
Soricidae	*Crocidura leucodon (Hermann, 1780)*	Crocidure leucode	x	LC	LC		Rr, S	R		Annexe III			↘
Soricidae	*Neomys fodiens (Pennant, 1771)*	Crossope aquatique ; Musaraigne aquatique	x	LC	LC		Rr, S	R		Annexe III		Art2 - AM 23/04/07	➔?
Vespertilionidae	*Myotis myotis (Borkhausen, 1797)*	Grand Murin	x	LC	LC	Annexe II , Annexe IV	Rr, ST	R		Annexe II	A2	Art2 - AM 23/04/07	↘
Vespertilionidae	*Myotis nattereri (Kuhl, 1817)*	Murin de Natterer ; Vespertilion de Natterer	x	LC	LC	Annexe IV	Rr, ST	R		Annexe II	A2	Art2 - AM 23/04/07	➔
Vespertilionidae	*Pipistrellus nathusii (Keyserling & Blasius, 1839)*	Pipistrelle de Nathusius	x	LC	LC	Annexe IV	Ra, Mr	R		Annexe II		Art2 - AM 23/04/07	↗

Catégories UICN pour la liste rouge

EX	Espèce éteinte au niveau mondial
RE	Espèce disparue de métropole
CR	En danger critique d'extinction
EN	En danger critique d'extinction
VU	Vulnérable
NT	Quasi menacée
LC	Préocupation mineure
DD	Données insuffisantes
NA	Non applicable
NE	Non évalué

Statuts biologiques pour la France métropolitaine : MNHN 1997

R	Reproducteur
Rr	Reproducteur régulier
Ri	Reproducteur irrégulier
S	Sédentaire strict
ST	Sédentaire transhumant
M	Migrateur strict
Mr	Migrateur régulier
Mi	Migrateur irrégulier
O	Ocasionnel

Statuts biologiques pour la Haute Normandie

AC	Assez commun
AR	Assez rare
C	Commun
R	Rare
RR	Très rare
RRR	Exceptionel

(Sources : travaux de synthèse réalisés par le Groupe Mammalogique Normand – réactualisation Maison de l'Estuaire 2012)

- **Les espèces à problème**

On notera parmi ces espèces de mammifères trois espèces à problèmes :

Le Rat musqué est présente dans toutes les zones aquatiques (mares à gabion, ruisseaux, canaux etc.…) du territoire de la réserve mais la densité la plus importante, probablement variable en fonction des conditions climatiques, est observée dans les roselières humides et doit dépasser 15-20 individus par hectare dans certains secteurs. Le Rat musqué se nourrit de plantes aquatiques (limbes, rhizomes…) et adapte très bien son régime en fonction de la disponibilité saisonnière des ressources. Son régime peut même devenir carné (Triplet, 1983). Il entre en compétition avec le Campagnol amphibie qui se raréfie dans l'estuaire et en Haute-Normandie plus globalement (G.M.N., 2001, à paraître). Bien que le Renard et le Putois puissent consommer des juvéniles, le Rat musqué ne connaît pas de prédateur qui régule sa démographie (Bobillier-Monnot, 1984).

Le Ragondin est la dernière espèce de mammifère installée dans l'estuaire de la Seine. Son arrivée remonte probablement au milieu des années 1990. Il occupe aujourd'hui principalement les roselières humides situées sur la réserve naturelle, les fossés d'écoulement des prairies humides, quelques mares à gabion sur la rive sud et le canal de retour principalement, où il côtoie le Rat musqué et le Rat surmulot. La densité de population dans l'estuaire de la Seine n'est pas encore très élevée et peut être estimée entre 2 et 4 individus à l'hectare dans les roselières humides, mais celle-ci peut s'accroître de façon exponentielle (maximum de 24 individus par hectare observé jusqu'alors dans le nord de son aire de répartition en Europe) si elle n'est pas enrayée par des campagnes de piégeage. Le Ragondin ne connaît pas de prédateur à l'âge adulte, mais le Renard peut se nourrir à l'occasion de juvéniles égarés ou malades. Les différentes prospections de terrain ont mis en évidence la prolifération des *Myocastors coypus* (ragondins) courant 2008. Une campagne de régulation devait être réalisée mais ne semblait plus nécessaire après les hivers rigoureux de 2009 et de 2010. Une réflexion sur cette thématique est tout de même à poursuivre.

Le Sanglier est commun dans l'estuaire de la Seine. Il se reproduit de façon certaine dans les roselières du marais du Hode et dans les secteurs boisés des Alluvions. Cependant, le nombre de laies reproductrices doit être restreint. La plupart des individus ne sont pas résidents mais transitent par l'estuaire, qui offre des milieux favorables au stationnement temporaire. Le régime alimentaire du Sanglier est de type omnivore et l'espèce trouve dans l'estuaire une alimentation riche et variée, notamment dans les cultures de maïs en été et en automne. Les densités sont très difficiles à apprécier dans le cadre d'un inventaire effectué sur une courte période, et varient sans doute considérablement au cours d'un cycle annuel. Il n'existe aucune observation de grands groupes de laies et de juvéniles en fin d'été, par conséquent les densités doivent être faibles. Une estimation comprise entre 1 et 4 individus pour 100 ha de roselière peut être avancée. A noter qu'il existe déjà de nombreuses collisions routières au pied des coteaux de la rive nord sur la route nationale N182 et l'autoroute A131. Une croissance de la population augmenterait les risques d'accidents à long terme.

Sur l'ilot du ratier, une lutte préventive est menée contre les rongeurs. Un seul cadavre de surmulot a été recensé, même s'il se peut qu'il ait été amené par la marée. L'ilot du ratier semble, pour le moment exempt de rongeurs.

3.3.4.2. LES OISEAUX

3.3.4.2.1. Etat des lieux et statuts

Parmi les 323 espèces contactées sur et aux alentours de la réserve, 269 ne sont pas considérées comme accidentelles et peuvent donc être observées plus ou moins régulièrement sur la réserve naturelle.

.

Tableau 54 : Les espèces de la Réserve Naturelle Nationale de l'estuaire de Seine en chiffre (source : UICN, LPO, GONm)

	Nombre d'espèces sur la RNN estuaire de Seine	Pourcentage par rapport au nombre total d'oiseaux de la Réserve	Nombre d'espèces en France	Pourcentage des oiseaux de la RNN estuaire Seine par rapport aux effectifs nationaux
Nombre d'espèces	269	100%	566	48%
Nombre d'espèces patrimoniales	117	43%		
Espèces mondialement menacées	5	2%	24	21%
Espèces annexes I DO	63	23%	128	49%
Espèces protégées	208	77%	345	60%
Espèces sur Liste rouge nationale pour les nicheurs	53	20%	104	51%
Espèces sur Liste rouge nationale pour les hivernants	13	5%	14	93%
Espèces sur Liste rouge nationale pour les migrateurs	10	4%	12	83%
Espèces sur Liste rouge et orange Normandie pour les nicheurs	70	26%		
Espèces sur Liste rouge Haute-normandie pour les hivernants	62	23%		
Espèces sur Liste rouge Haute-normandie pour les migrateurs	31	11%		
Espèces d'importance internationale	6	2%		
Espèces d'importance nationale	45	17%		

Sur ce tableau, il y a plusieurs faits intéressants à relever :

- pratiquement la moitié des espèces d'oiseaux présentes en France métropolitaine, peuvent se retrouver sur la réserve naturelle nationale de l'estuaire de Seine (en notant que nous avons enlevé les espèces accidentelles de cette liste) ;
- 43 % des oiseaux de la Réserve Naturelle sont à valeur patrimoniale ;
- 5 espèces présentes en Réserve sont mondialement menacées (20% du nombre total d'oiseaux mondialement menacés en France) ;
- la réserve peut accueillir de façon plus ou moins régulière la moitié des espèces nicheuses qui sont sur liste rouge nationale ;
- la réserve peut accueillir de façon plus ou moins régulière pratiquement la totalité des espèces hivernantes et migratrices qui sont placées sur liste rouge nationale ;

- sur 90 espèces d'oiseaux nicheurs en danger en Normandie, 70 sont présents sur la réserve soit 78% ;
- 6 espèces ont des effectifs sur la réserve naturelle qui représentent au moins 1% des effectifs mondiaux et 45 ont des effectifs qui atteignent au moins 1% des effectifs nationaux.

Sur ces 269 espèces, **117** peuvent être considérées comme étant de haute valeur patrimoniale (définition des critères de patrimonialité Cf. partie 5.3).

Tableau 55 : Présentation des statuts de nos 117 espèces à valeur patrimoniale

Espèces / Statuts	M	N	H	**Mondialement** menacée	Oiseaux **nicheurs** liste rouge **France**	Oiseaux **hivernants** liste rouge **France**	Oiseaux de **passage** liste rouge **France**	Statut **nicheur Haute-Normandie**	Statut **hivernage Haute-Normandie**	Statut **migration Haute-Normandie**	**Directive Oiseaux** Annexe I	Espèces **protégées**	Convention de **BERNE**	Convention de **BONN**	Site d'importance **internationale**	site d'importance **nationale**
Aigrette garzette	X	X	X					LR	LO		X	X	X	X		
Avocette élégante	X	X	X					LR	LO		X	X	X	X	X	X
Balbuzard pêcheur	X				VU						X	X	X	X		
Barge à queue noire	X	X	X	NT	VU	NT	VU	LR	LR	LO			X	X		X
Barge rousse	X		X							LO	X		X	X		
Bécasseau cocorli	X									LR		X	X	X		
Bécasseau maubèche	X		X			NT			LR	LO			X	X		
Bécasseau minute	X									LR		X	X	X		
Bécasseau sanderling	X		X						LR	LO		X	X	X		
Bécasseau variable	X		X						LO			X	X	X		X
Bécasseau violet	X		X						LR			X	X	X		
Bécassine des marais	X		X		EN			LR	LO				X	X		
Bécassine double	X			NT							X	X	X	X		
Bergeronnette flavéole	X	X						LO				X	X			X
Bihoreau gris	X	?						LR		LR	X	X	X	X		
Blongios nain	X				NT			LR			X	X	X	X		
Bouscarle de Cetti	X	X	X					LO	LO			X	X	X		
Bruant des roseaux	X	X	X							LO		X	X			X
Bruant proyer	X	X	?		NT				LO			X	X			
Busard des roseaux	X	X	X		VU			LR	LR		X	X	X	X		X
Busard Saint-Martin	X		X					LO	LO		X	X	X	X		
Butor étoilé	X	X	X		VU			LR	LR		X	X	X	X		X
Canard chipeau	X	X	X					LR					X	X		
Canard pilet	X		X						LO				X	X	X	X
Canard siffleur	X		X										X	X		
Canard souchet	X	X						LR					X	X	X	X
Chevalier aboyeur	X									LO			X	X		
Chevalier arlequin	X									LO			X	X		
Chevalier culblanc	X									LO		X	X	X		
Chevalier gambette	X		X						LR				X	X		X
Chevalier guignette	X		X						LR			X	X	X		X
Chevalier sylvain	X										X	X	X	X		
Chouette chevêche		X	X					LO	LO			X	X			
Cigogne blanche	X	X	X					LR	LR		X	X	X	X		X
Cigogne noire	X				EN		VU				X	X	X	X		
Cisticole des joncs	X	X	X					LR	LR			X	X			
Combattant varié	X						NT			LO	X		X	X		
Courlis cendré	X	X	X	NT	VU			LR	LO				X	X		X
Courlis corlieu	X						VU			LO			X	X		X

Espèces / Statuts	M	N	H	**Mondiale-ment** menacée	Oiseaux **nicheurs** liste rouge **France**	Oiseaux **hivernants** liste rouge **France**	Oiseaux de **passage** liste rouge **France**	Statut **nicheur Haute-Normandie**	Statut **hivernage Haute-Normandie**	Statut **migration Haute-Normandie**	**Directive Oiseaux** Annexe I	Espèces **protégées**	Convention de **BERNE**	Convention de **BONN**	Site d'importance **internationale**	site d'importance **nationale**
Cygne tuberculé	X	X	X									X	X	X		X
Échasse blanche	X	X						LR		LR	X	X	X	X		
Eider à duvet	X		X		NT				LR				X	X		
Epervier d'Europe	X	X	X					LO	LO			X	X	X		
Faucon pèlerin		X	X					LR	LR		X	X	X	X		X
Fou de Bassan	X		X		NT							X	X			
Fuligule milouin	X	?	X					LR					X	X		
Fuligule milouinan	X		X			NT			LR				X	X		
Fuligule morillon	X		X			NT		LR					X	X		
Goéland argenté	X	X	X					LO				X		X		X
Goéland brun	X		X					LR				X		X		
Goéland cendré	X		X		VU							X	X			X
Goéland leucophée	X		X									X	X			
Goéland marin	X	X	X					LR				X		X		X
Gorgebleue à miroir	X	X						LR			X	X	X			X
Grand Cormoran	X	X	X					LO				X	X	X		X
Grand Gravelot	X		X		VU			LO	LR			X	X	X	X	X
Grand Labbe	X		X						LR			X	X			
Grande aigrette	X		X		NT				LR		X	X	X	X		
Gravelot à collier interrompu	X	X			NT			LR		LR	X	X	X	X		
Grèbe à cou noir	X		X					LR				X	X	X		
Grèbe castagneux	X	X	X					LO				X	X	X		
Grèbe esclavon	X		X			VU			LR		X	X	X	X		
Grèbe huppé	X	X	X					LO				X	X	X		X
Guifette noire	X				VU						X	X	X	X		
Guillemot de Troïl	X		X		EN							X	X			
Harle huppé	X		X						LR			X	X	X		
Harle piette	X		X			VU			LR		X	X	X	X		
Héron cendré	X	X	X					LO				X	X	X		
Héron garde-bœufs	X	X	X					LR				X	X	X		
Héron pourpré	X									LR	X	X	X	X		
Hibou des marais	X	?	X		VU			LR	LR		X	X	X			X
Hirondelle de rivage	X	X						LO				X	X			X
Huîtrier-pie	X	X	X					LR	LO				X	X		X
Locustelle luscinioïde	X	X			EN			LR				X	X	X		X
Locustelle tachetée	X	X										X	X	X		
Macreuse brune	X		X			EN			LO				X	X		
Marouette de Baillon	X				NT						X	X	X	X		
Marouette ponctuée	X	?						LR		LR	X	X	X	X		X

Espèces / Statuts	M	N	H	**Mondiale-ment** menacée	Oiseaux **nicheurs** liste rouge **France**	Oiseaux **hivernants** liste rouge **France**	Oiseaux de **passage** liste rouge **France**	Statut **nicheur Haute-Normandie**	Statut **hivernage Haute-Normandie**	Statut **migration Haute-Normandie**	**Directive Oiseaux** Annexe I	Espèces **protégées**	Convention de **BERNE**	Convention de **BONN**	Site d'importance **internationale**	site d'importance **nationale**
Marouette poussin	X				NT						X	X	X	X		
Martin-pêcheur d'Europe	X	X	X					LO	LO		X	X	X			
Milan royal	X			NT	VU	VU				LR	X	X	X	X		
Mouette mélanocéphale	X							LR			X	X	X	X		
Mouette pygmée	X										X	X	X			
Mouette rieuse	X	X	X					LR				X	X			X
Mouette tridactyle	X		X		NT							X	X			X
Oie cendrée	X		X		VU				LR				X	X		X
Panure à moustaches	X	X	X					LR				X	X	X		X
Petit Gravelot	X	X						LO				X	X	X		
Phragmite aquatique	X			VU			VU			LR	X	X	X	X	X	X
Phragmite des joncs	X	X						LO				X	X	X		X
Pingouin torda	X		X		EN							X	X			
Pipit farlouse	X	X			VU							X	X			
Pipit maritime	X	X	X						LO			X	X			
Pipit spioncelle	X		X						LO			X	X			
Plongeon arctique	X		X						LO		X	X	X	X		
Plongeon catmarin	X		X			VU					X	X	X	X		
Pluvier argenté	X		X						LR	LO			X	X		
Pluvier doré	X		X								X		X	X		X
Puffin des Baléares	X			CR			VU			LO	X	X	X	X		
Râle d'eau	X	X	X					LR	LO				X	X		X
Râle des genêts	X	X			EN			LR		LR	X	X	X	X		X
Rémiz penduline	X		X		EN							X	X			
Rousserolle effarvatte	X	X										X	X	X		X
Rousserolle turdoïde	X				VU			LO				X	X	X		
Rousserolle verderolle	X	X										X	X	X		
Sarcelle d'été	X	?			VU		NT	LR		LO			X	X		X
Sarcelle d'hiver	X	X	X		VU			LR					X	X		X
Spatule blanche	X		X		VU	VU				LR	X	X	X	X	X	X
Sterne caspienne	X						NT				X	X	X	X		
Sterne caugek	X		X		VU						X	X	X	X		
Sterne naine	X	?								LR	X	X	X	X		
Sterne pierregarin	X							LR			X	X	X	X		
Tadorne de Belon	X	X	X					LR				X	X	X		X
Tarier des prés	X	X			VU			LR				X	X			X
Tarier pâtre	X	X	X						LO			X	X			
Tournepierre à collier	X		X						LO			X	X	X		
Vanneau huppé	X	X	X					LR					X	X		X

légende statut : M = migrateur ; N = nicheur ; H = hivernant

légende abbréviations : CR = critique ; EN = en danger ; VU = vulnérable ; NT = quasi-menacée ; LR = liste rouge ; LO = liste orange

3.3.4.2.2. Carte d'identité de quelques espèces patrimoniales

Spatule blanche - *Platalea leucorodia*

Ordre : Ciconiiformes, Famille : Threskiornithidés
Présence : migration pré et postnuptiale et hivernage
Statut : Directive oiseaux, liste rouge nationale des hivernants, liste rouge migrateurs Haute-normandie, site d'importance nationale et internationale
Présence sur la réserve : mares, vasières, reposoir de pleine mer et prairies
Nombre max d'individus recensés en 2012 : 1800
Mesures sur le long terme : continuer le suivi des individus en halte migratoire, une étude sur son écologie alimentaire
Objectif : **rester un site majeur pour l'accueil de la Spatule blanche en migration prénuptiale, mutualisation des données à l'échelle européenne dans le cadre du réseau spatule.**

Butor étoilé – *Botaurus stellaris*

Ordre : Ciconiiformes ; Famille : Ardeidés
Présence : migration , hivernage et nidification
Statut : Directive oiseaux, liste rouge nationale des nicheurs, liste rouge régionale nicheur et hivernant, site d'importance nationale
Présence sur la réserve : massifs de roselière sur l'ensemble de la RNN
Nombre max d'individus recensés en 2012 : 15 mâles chanteurs
Mesures sur le long terme : continuer le suivi des mâles chantreurs et des individus en migration
mesurer l'impact de la gestion de la réserve et maintenir des niveaux d'eau favorables
Objectif : **rester un site majeur pour la nidification du butor étoilé, faire parti du PNA…**

Râle des genêts – *Crex crex*

Ordre : Gruiformes ; Famille : Rallidés
Présence : migration et nidification
Statut : Directive oiseaux, liste rouge nationale des nicheurs, liste rouge régional nicheur et migrateur, site d'importance nationale
Présence sur la réserve : prairies hautes herbacées à caractère humide
Nombre max d'individus recensés en 2012 : 6 mâles chanteurs
Mesures sur le long terme : continuer le suivi des mâles chanteurs
étude sur ses caractéristiques de reproduction,
favoriser des méthodes de fauches tardives et dites « sympa ».
Objectif : **rester un site de reproduction pour le râle des genêts, faire parti du PNA, approfondir nos connaissances sur son habitat de reproduction…**

Phragmite aquatique – *Acrocephalus paludicola*

Ordre : Passériformes, Famille : Acrocephalidés
Présence : migration
Statut : Directive oiseaux, liste rouge mondiale, liste rouge nationale migrateur, liste rouge régional migrateur, site d'importance internationale et nationale
Présence sur la réserve : roselières, parvo-roselières, bordés de mares et végétation intermédiaire
Nombre max d'individus recensés en 2012 : 55 individus bagués
Mesures sur le long terme : continuer le suivi des individus en halte migratoire, conserver l'habitat roselière et surtout parvo-roselières
Objectif : **rester une halte migratoire pour le phragmite aquatique, faire parti du PNA, approfondir nos connaissances …**

3.3.4.2.3. Patrimonialité et les enjeux ornithologiques

Près de la moitié des espèces présentes sur la réserve sont dans en une situation préoccupante, en particulier lors de l'hivernage et de la nidification. Il semblerait qu'elles restent également moins longtemps dans l'estuaire lors des haltes migratoires.

Bien que la plupart des résultats montrent des populations avec des effectifs relativement stables sur 15 ans, on s'aperçoit que les valeurs affichées sur la dernière période d'étude, 2008-2012, sont très souvent inférieures à celles des années 70-80. Cet abandon de l'estuaire de la Seine peut s'expliquer de différentes manières mais toutes liées aux aménagements de ces dernières décennies qui se traduisent par :

- La perte de reposoirs et de zones de stationnements pour certaines espèces
- La diminution des ressources alimentaires, notamment pour les limicoles avec la diminution des vasières intertidales et le comblement de l'estuaire ;
- La modification des voies de migration. Les oiseaux passeraient maintenant davantage sur le littoral délaissant l'intérieur de l'estuaire ;
- Les problèmes dans la gestion hydraulique et la gestion des prairies.

3.3.4.3. LES AMPHIBIENS

La richesse spécifique en amphibiens de la Réserve est très importante au regard de celle de Haute Normandie. L'ensemble des espèces fait l'objet d'une protection au niveau national sans qu'elles ne soient listées dans les listes rouges de l'UICN. Les populations semblent stables au regard des inventaires faits en 2011/2012. Cependant, les observations et prospections annuelles sont déterminantes pour l'observation des urodèles.

Tableau 56 : Synthèse patrimoniale des espèces d'amphibiens sur la réserve

Amphibiens	RNNES		Haute Normandie		France	
	Nombre	Parts RNNES (%)	Nombre	Parts RNNES (%)	Nombre	Parts RNNES (%)
Nombre d'espèces	13	-	16	81	33	39
Espèces patrimoniales	5	-	8	63	-	-
Espèces de la DH	5	38	7	71	23	22
Espèces protégées en France	11	85	14	79	31	35

(Source : Maison de l'estuaire d'après bibliographie)

- **Tendance évolutive**

Tableau 57 : Liste des espèces d'amphibiens patrimoniaux recensés sur la réserve

Ordre	Nom latin	Nom vernaculaire	Observation sur la rnn	Espèce patrimoniale	Statut de conservation					Statut de protection		Tendance évolutive
					Liste Rouge Internationale (UICN)	Liste Rouge France (UICN)	Directive Habitats - Faune&Flore	Statut biologique pour la France métropolitaine (MNHN, 1997)	Statut en HN	Convention de Berne (1979)	Arrêté misistériel de protection (19/11/2007)	
Anoure	*Bufo calamita*	Crapaud calamite	oui	x	LC	LC	Annexe IV	Rr, S	R	B2	Art. 2	↘➔
Anoure	*Rana lessonae*	Grenouille de Lessona	A confirmer	x	LC		Annexe IV	Rr, S	?	B3	Art. 2	?
Anoure	*Pelodytes punctatus*	Pélodyte ponctué	oui	x	LC	LC		Rr, S	R	B3	Art. 3	➔
Anoure	*Hyla arborea*	Rainette verte	A confirmer	x	LC	LC	Annexe IV	Rr, S	R	B2	Art. 2	?
Urodèle	*Triturus cristatus*	Triton crêté	oui	x	LC	LC	Annexe II / IV	Rr, S	AR	B2	Art. 2	↘

Catégories UICN pour la liste rouge

EX	Espèce éteinte au niveau mondial
RE	Espèce disparue de métropole
CR	En danger critique d'extinction
EN	En danger critique d'extinction
VU	Vulnérable
NT	Quasi menacée
LC	Préoccupation mineure
DD	Données insuffisantes
NA	Non applicable
NE	Non évalué

Statuts biologiques pour la France métropolitaine : MNHN 1997

R	Reproducteur
Rr	Reproducteur régulier
Ri	Reproducteur irrégulier
S	Sédentaire strict
ST	Sédentaire transhumant
M	Migrateur strict
Mr	Migrateur régulier
Mi	Migrateur irrégulier
O	Ocasionnel

Statuts biologiques pour la Haute Normandie

AC	Assez commun
AR	Assez rare
C	Commun
R	Rare
RR	Très rare
RRR	Exceptionel

3.3.4.4. LES REPTILES

La richesse spécifique de reptiles de la Réserve est importante au regard de celle de Haute Normandie. L'ensemble des espèces fait l'objet d'une protection au niveau national sans qu'elles ne soient listées dans les listes rouges de l'UICN.

Tableau 58 : Synthèse patrimoniale des espèces de reptiles sur la réserve

Reptiles	RNNES		Haute Normandie		France	
	Nombre	Parts RNNES (%)	Nombre	Parts RNNES (%)	Nombre	Parts RNNES (%)
Nombre d'espèces	6	-	8	75	38	16
Espèces patrimoniales	2	-	4	50	-	-
Espèces de la DH	2	33	2	100	20	10
Espèces protégées en France	6	100	7	86	34	18

(Source : Maison de l'estuaire d'après bibliographie)

- **Tendance évolutive**

Tableau 59 : Liste des espèces de reptiles patrimoniaux recensés sur la réserve

Nom latin	Nom vernaculaire	Observation sur la rnn	Espèce patrimoniale	Statut de conservation					Statut de protection		Tendance évolutive
				Liste Rouge Internationale (UICN)	Liste Rouge France (UICN)	Directive Habitats - Faune&Flore	Statut biologique pour la France métropolitaine (MNHN, 1997)	Statut en HN	Convention de Berne (1979)	Arrêté misistériel de protection (19/11/2007)	
Coronella austriaca	Coronelle lisse	A confirmer	x	NE		An 4	Rr, S	R	B2	Art.2	?
Podarcis muralis	Lézard des murailles	Oui	x	LC	LC	An 4	Rr, S	AR	B2	Art.2	?

- **Les espèces à problème**

Quelques espèces de reptiles peuvent poser problème sur le territoire de la réserve car introduit dans le milieu. On notera le cas de tortues de Floride relâchées dans les réseaux de mares et de fossés. La problématique des Nouveaux Animaux de Compagnie (NAC) est également à surveiller.

3.3.4.5. LES POISSONS

La population de poissons recensés dans la réserve est très importante puisque le nombre d'espèces patrimoniales est de 23. Il est très délicat d'évaluer le patrimoine ichtyologique de la réserve car les critères d'évaluation retenus classiquement ne prennent en compte que les espèces dulçaquicoles.

Tableau 60 : Synthèse patrimoniale des espèces de poissons recensées sur la réserve

Poissons	RNNES		Haute Normandie		France	
	Nombre	Parts RNNES (%)	Nombre	Parts RNNES	Nombre	Parts RNNES (%)
Nombre d'espèces	76	-	?	-	?	-
Espèces patrimoniales	23					
Espèces inscrites à la DH	5	5	?	-	21	25
Espèces protégées en France	6	4	?	-	23	17

(Source : Maison de l'estuaire d'après bibliographie)

- **Tendance évolutive**

Ainsi, le patrimoine naturel ichtyologique de la réserve comptabilise 6 espèces protégées au niveau national. Toutes, hormis la vandoise, étant des espèces amphihalines. **L'alose feinte** n'a été observée qu'une fois en réserve. Cette observation reste exceptionnelle hors du chenal de navigation. De même, la présence de **Saumon** est vérifiée à proximité de la réserve tout comme les lamproies fluviatiles et marines. L'**anguille** bien que non protégée est très présente sur la réserve, sur Cressenval et les prairies du Hode, cette espèce pourrait constituer un axe prioritaire pour la réserve en terme de continuité écologique mais aussi de gestion des marais endigué. Sur les parties marnantes de la Réserve l'effort est à concentrer au niveau des vasières et filandres afin de maintenir le rôle majeur de nourricerie que constitue l'estuaire de la Seine.

Tableau 61 : Liste des espèces de poissons patrimoniaux recensés sur la réserve

Biologie	Espèce (nom latin (auteur) / nom vernaculaire)	Statut Conservation			Statut Protection			Tendance évolutive
		Liste Rouge France (UICN, 2009)	Liste Rouge Monde (UICN)	Directive Habitats - Faune&Flore	Convention de Bern (1979)	Arrêté Ministériel	Statut biologique pour la France métropolitaine (MNHN, 1997)	
Espèces amphihalines	*Alosa fallax fallax (L.)* / Alose feinte	VU	LC	Annexe II / IV	B3	22/12/1988	R, M	↘
	Anguilla anguilla (L.) / Anguille européenne	CR	CR				M	↘
	Lampetra fluviatilis (L.) / Lamproie de rivière	VU	LC	Annexe II / IV	B3	22/12/1988	R, M	?
	Liza ramada (Risso) / Mulet porc	LC	LC				R, M	?
	Osmerus eperlanus (L.) / Eperlan européen	LC	LC				R, ST	↗
	Petromyzon marinus (L.) / Lamproie marine	NT	LC	Annexe II	B3	22/12/1988	R, M	?
	Platichthys flesus (L.) / Flet d'Europe	DD	LC				R, ST	?
	***Salmo salar (L.)* / Saumon atlantique**	VU		Annexe II / IV	B3	22/12/1988	R, M	?
	***Salmo trutta trutta (L.) 1758* / Truite de mer**		LC			22/12/1988	R, M	?
Espèces dulcicoles	*Alburnus alburnus (L.)* / Ablette		LC				R, S	?
	Blicca bjoerkna (L.) / Brème bordelière	LC	LC				R, S	?
	Carassius carassius (L.) / Carassin commun		LC				R, S	?
	Chondrostoma nasus (L.) / Hotu		LC		B3		RI, S	?
	Cottus gobio (L.) / Chabot		LC	Annexe II			R, S	?
	Lepomis gibbosus (L.) / Perche soleil	NA					R, S	?
	***Leuciscus leuciscus (L.)* / Vandoise**		LC			22/12/1988	R, S	?
	Perca fluviatilis (L.) / Perche	LC					R, S	?
	Sander lucioperca (L.) / Sandre	NA					R, S	?
Espèces estuariennes	*Gasterosteus aculeatus* (L.) / Epinoche	LC	LC				R, S	?
	Pungitius pungitius (L.) / Epinochette						R, S	?
Espèces marines	*Dicentrarchus labrax* (L.) / Bar						R, ST	?
	Liza aurata (R.) / Mulet doré						R, M	?
	Pleuronectes platessa (L.) / Carrelet - Plie						R, ST	?

Catégories UICN pour la liste rouge	
EX	Espèce éteinte au niveau mondial
RE	Espèce disparue de métropole
CR	En danger critique d'extinction
EN	En danger critique d'extinction
VU	Vulnérable
NT	Quasi menacée
LC	Préoccupation mineure
DD	Données insuffisantes
NA	Non applicable
NE	Non évalué

Statuts biologiques pour la France métropolitaine : MNHN 1997	
R	Reproducteur
Rr	Reproducteur régulier
Ri	Reproducteur irrégulier
S	Sédentaire strict
ST	Sédentaire transhumant
M	Migrateur strict
Mr	Migrateur régulier
Mi	Migrateur irrégulier
O	Ocasionnel

Statuts biologiques pour la Haute Normandie	
AC	Assez commun
AR	Assez rare
C	Commun
R	Rare
RR	Très rare
RRR	Exceptionel

(Source : CSLN, Maison de l'Estuaire, MNHN)

- **La fonction de nourricerie**

Une nourricerie peut être définie comme étant « une zone de rassemblement des très jeunes poissons qui sont issus des pontes réalisées sur les frayères et qui ont dépassé le stade larvaire. Il s'agit donc d'une concentration des juvéniles dans les zones optimales pour la croissance » (Desaunay et al. 1981).

Les travaux menés dans l'estuaire de Seine par l'IFREMER (Morin & al, 1999) et la Cellule de Suivi du Littoral Normand montrent que les poissons échantillonnés en secteur estuarien subtidal et intertidal sont en majorité des juvéniles de moins de deux ans. Ce milieu propice à leur développement et à leur survie joue, pour ces poissons, un rôle de nourricerie. Les individus de moins de deux ans sont particulièrement abondants dans les fonds de moins de 10 m qui apparaissent comme les plus favorables à leur développement. La zone intertidale, pour sa part, se distingue par la présence exclusive d'individus de moins d'un an dont la taille est inférieure à celle des poissons de la même classe d'âge pêchés plus au large. Les vasières intertidales jouent, par conséquent, un rôle important dans l'accueil des plus jeunes individus et constituent un maillon essentiel du système composite qu'est une nourricerie de poissons.

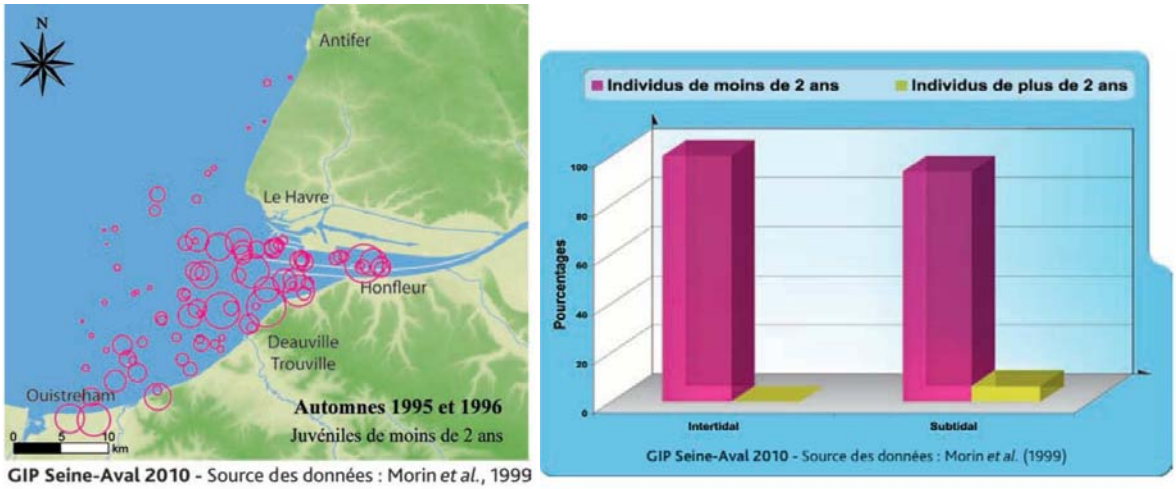


Figure 90 : Fonction de nourricerie de l'estuaire aval
Indice et abondance des juvéniles de moins de deux ans (poissons d'espèces commerciale), en domaine subtidal à l'automne (1995-1996) – nombre /1000m² (à gauche).
Proportion de juvéniles et d'adultes de poissons d'espèces commerciales dans les échantillons récoltés en automne (à droite).

Le phénomène de concentration de juvéniles en secteur estuarien répond à des exigences éco-physiologiques de croissance et de survie. L'estuaire de la Seine et ses abords directs constituent un ensemble très favorable aux juvéniles de nombreuses espèces parmi lesquelles

on peut citer la sole, le flet, la plie, l'éperlan, le bar, le hareng et le sprat ou encore le tacaud commun.

L'estuaire, de par ses caractéristiques environnementales et sa richesse biologique, fournit les conditions favorables à la croissance et la protection contre les prédateurs et apporte une nourriture adaptée et abondante L'ensemble des facteurs favorables à l'installation d'une nourricerie montre que la fonctionnalité d'un système estuarien dépend du réseau complexe de relations existant entre le monde vivant et le milieu environnant. La juxtaposition de milieux différents tels que par exemple, vasières intertidales et vasières subtidales, permet aux poissons, dont les exigences varient rapidement du fait de leur croissance, d'accomplir une partie de leur cycle biologique dans un espace géographiquement restreint. De par leur complexité et leur surface limitée, ces milieux estuariens sont très fragiles, d'autant plus que leur évolution est forcée par l'homme. On constate en effet, depuis plusieurs années, une régression de leur étendue qui a des conséquences sur leur fonctionnalité.

La structuration spatio-temporelle du peuplement, mise en évidence par les études de la Cellule de Suivi du Littoral Normand, distingue deux grands ensembles (Duhamel S., 2006) :

1) un peuplement estuarien dans la zone endiguée et la fosse nord ;
2) un peuplement marin plus ou moins sous influence estuarienne dans le delta externe et la fosse sud.

L'organisation temporelle confirme les fortes fluctuations d'abondances saisonnières et interannuelles déjà signalées par l'IFREMER.

La température et les évènements climatiques semblent influencer les variations annuelles. Les variations saisonnières influencent le recrutement des jeunes, et les migrations de reproduction des adultes.

Les filandres assurant la connexion entre le fleuve et les zones latérales jouent un rôle essentiel en amont de la fosse nord et favorisent la diversification du peuplement (Duhamel & al, 2003). On y observe en effet des espèces dulçaquicoles dès lors que la salinité est inférieure à 15 $‰$. Bien que la richesse spécifique y soit moindre que dans des milieux plus profonds, elles constituent désormais les principaux lieux d'accueil des juvéniles. En effet la sédimentation sur la grande vasière est très importante et limite la circulation des juvéniles aux chenaux.

4. LA VOCATION A ACCUEILLIR ET L'INTERET PEDAGOGIQUE DE LA RESERVE NATURELLE

4.1. LES ACTIVITES PEDAGOGIQUES ET LES EQUIPEMENTS EN VIGUEUR

4.1.1. LE BALISAGE DE LA RESERVE NATURELLE

Tableau 62 : Etat du balisage à vocation réglementaire

Zone	Caractéristique	Etat général	Année de réalisation
Périmètre RN (décret 30/12/97)	Balises semi enterrées	Bon	2001
Périmètre RN (décret 30/12/97)	Panneaux réglementaires	Dégradés (17/20)	2002
Marais de Cressenval (extension RN décret 9/11/2004)	Balises semi enterrées et panneaux réglementaires		Non réalisé
Fosses Nord et Sud (extension RN décret 9/11/2004)	Balises ancrées		Non réalisé
Zone de non chasse 'Reposoir sur dune'	Panneaux réglementaires	Bon	2009
Zone de non chasse 'Bande des 500 m'	Panneaux réglementaires	Bon	2009
Zone de non chasse 'Tancarville'	Panneaux réglementaires	Bon	2009
Zone de non chasse 'Cressenval'	Panneaux réglementaires		Non réalisé
Zone de non chasse 'Rive Sud'	Panneaux réglementaires		Non réalisé

EN BREF

Les limites de la réserve naturelle ne sont quasiment plus visibles sur le territoire, fait qui ne favorise pas le respect de la réglementation par les usagers nouveaux venus et les visiteurs. L'absence d'information complique aussi le travail des corps de police.
De même, l'absence de balisage des deux zones de non chasse de Cressenval et de la Rive Sud fragilise les procédures pénales engagées envers d'éventuels contrevenants, réduisant potentiellement les efforts entrepris pour assurer la quiétude et l'attractivité de ces zones.

4.1.2. LES INFRASTRUCTURES D'ACCUEIL

La situation géographique de la réserve naturelle, les conditions liées au régime d'inondation par les marées et de gestion hydraulique, la sensibilité des milieux naturels, le réseau des dessertes routières et les obligations de sécurité des personnes ont conduit le gestionnaire à aménager des infrastructures d'accueil du public sur les secteurs les plus facilement accessibles, empruntant des routes et chemins existants (impact limité sur les milieux naturels) et topographiquement hors d'atteinte des marées et des inondations saisonnières.

Les infrastructures sont réparties autour d'un site principal et central – l'Aire de la Baie de Seine/pont de Normandie - et de quatre sites satellites : le marais du Hode, la pointe de Tancarville, le marais de la Risle maritime et le reposoir sur dune.

Figure 91 : Carte de localisation des infrastructures d'accueil du public (Maison de l'Estuaire, 2013) [Cf : Atlas cartographique, carte 13]

La Maison de la réserve - salle l'Avocette, point d'accueil principal du public :
Espace muséographique dédié à l'estuaire de la Seine (mesure compensatoire de l'aménagement du pont de Normandie), la Salle l'Avocette est ouverte au public depuis 1996. La Maison de l'Estuaire en assure la gestion et l'animation depuis 2002.
Située sur un axe autoroutier important reliant localement les deux rives de la Seine et plus largement le Nord et l'Ouest de la France, la Maison de l'Estuaire accueille en majeure partie des publics en déplacement (loisirs, vacances), qui entrent dans l'espace muséographique souvent 'par hasard'. Sa fréquentation est donc fortement liée à celle du pont.

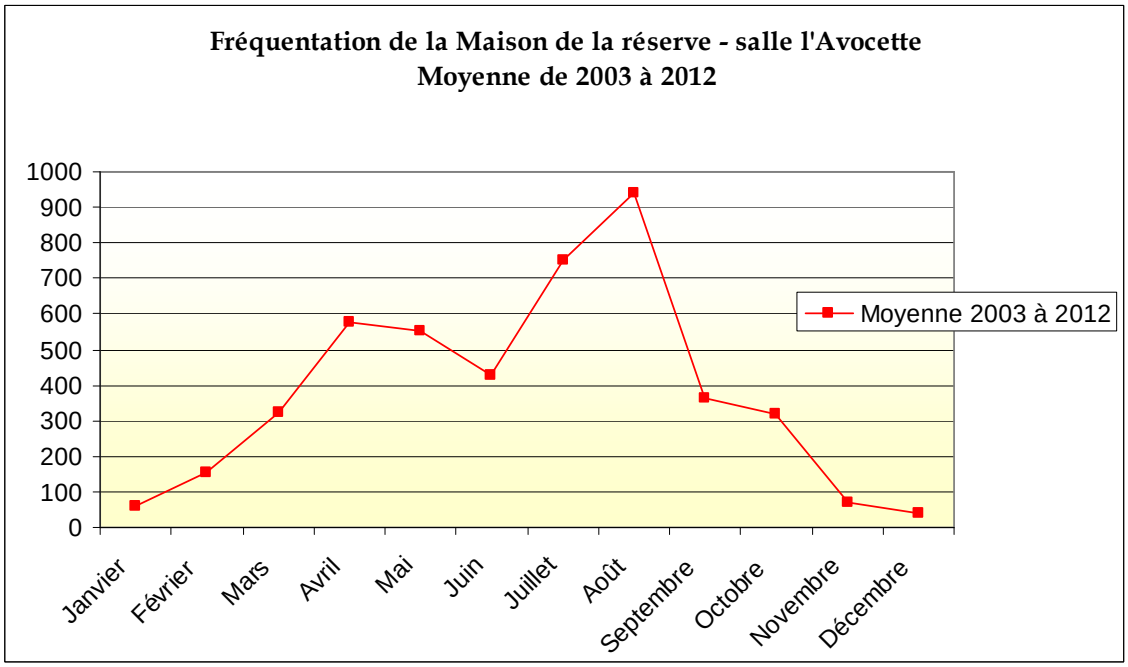


Figure 92 : Fréquentation moyenne de la Maison de la réserve (visites libres) entre 2003 et 2012 (sources Maison de l'Estuaire, suivis de la fréquentation de la salle l'Avocette de 2003 à 2012)

Minimale en saison hivernale, la fréquentation atteint un premier pic en avril, diminue nettement en juin pour atteindre un maximum en août, avant de décliner fortement à l'automne.

Cette dynamique récurrente d'année en année a conduit le gestionnaire à réduire, en 2006, la période d'ouverture d'octobre à mars (auparavant la salle était ouverte toute l'année), mais par contre à augmenter la fréquence d'ouverture en été (période d'affluence maximale) de 3 ½ journées par semaine à 5 ½ journées par semaine, grâce à l'embauche d'un animateur saisonnier. Ce changement de stratégie a permis d'atteindre de bons résultats en 2007, avec un maximum de 1400 personnes en août 2007 et près de 6000 personnes au total sur cette année.
Cependant, l'accroissement en parallèle du volume d'activité des animations pédagogiques, à moyens humains constants, a conduit le gestionnaire à réduire à nouveau la fréquence d'ouverture estivale de la Maison de la réserve à partir de 2010, de 5 ½ journées par semaine à 3 ½ journées par semaine (soit 10% de nombre de jours ouvrés en moins sur l'année), afin de privilégier l'accueil des groupes.

Sans que cela soit corrélé totalement avec ce nouveau changement, la fréquentation moyenne de la Maison de la réserve a dès lors fortement chuté, passant de 50 visiteurs par jour en moyenne entre 2003 et 2008 à 25 visiteurs par jour en moyenne entre 2009 et 2012. Plusieurs autres facteurs pourraient expliquer ce phénomène : le vieillissement du contenu de l'exposition, malgré les nouveautés apportées en 2008 (maquette interactive, film documentaire sur la réserve, réseau de caméras vidéo), les travaux réalisés sur le site du pont de Normandie (réfection du parking en 2011 et réfection de la salle d'exposition du pont de Normandie en 2012) entrainant une baisse de la fréquentation de l'aire d'autoroute, les mauvaises conditions climatiques de ces dernières années…

Tableau 63 : Synthèse de l'état des infrastructures d'accueil de la réserve naturelle (source Maison de l'Estuaire, rapports d'activité de 2003 à 2012)

Infrastructure	Site	Descriptif	Vocation	Bref historique	Support d'interprétation	Signalétique	Accessibilité	Fréquentation
Maison de la réserve - salle l'Avocette	Pont de Normandie	Superficie d'environ 140m² Convention d'occupation avec la CCIH à titre gracieux Entretien intérieur Maison de l'Estuaire	Information sur la RN Expositions permanente et temporaires Animations pédagogiques Conférences	1996 Ouverture 2002 Gestion et animation par la Maison de l'Estuaire 2004 Aménagement des espaces vidéo et boutique 2008 Installation d'une maquette interactive de l'estuaire, d'un réseau de caméras vidéo et projection d'1 film documentaire sur la RN 2011-12 Projet de renouvellement de l'exposition permanente	Panneaux d'information Photographies naturalistes Maquette interactive Réseau Vidéo Films documentaires Aquarium avec petite faune d'eau saumâtre Collections naturalistes	1 panneau sur parking 1 totem sur chemin d'accès au bâtiment 1 enseigne au dessus de l'entrée extérieure Discontinuité de la signalisation sur l'esplanade	Autoroute (A29) et route départementale (Route de l'Estuaire) Bus Verts Le Havre/Caen Liaisons cyclables Parking Accessible PMR Ouvert de mars à octobre, mercredi, samedi et dimanche de 14h à 18h	Visiteurs libres (2003-2012) : 4565 pers./an en moyenne max en 2004 : 6685 pers. min en 2012 : 2236 pers en nette diminution depuis 2009: 50 pers/j d'ouverture entre 2003 et 2008 25 pers/j d'ouverture entre 2009 et 2012 Visiteurs en animation pédagogique (2003-2012) : 2134 pers./an en moyenne max en 2010 : 3533 pers. min en 2006 : 875 pers. en nette augmentation depuis 2009 1442 pers./an entre 2003 et 2008 3171 pers./an entre 2009 et 2012 Total moyen (2003-2012) : 6700 pers./an
Mare pédagogique n°1 (MRA029)	Pont de Normandie	Platelage en bois de 300 mètres terminé par une plateforme surplombant une ancienne mare de chasse de 3500m² Zone marnante, roselières Entretien Maison de l'Estuaire	Découverte libre de la roselière et d'une mare saumâtre Animations pédagogiques	2001 Restauration du plan d'eau (terrassement + arrivée d'eau) 2002-03 Installation du ponton d'accès 2004 Ouverture au public 2005 Mise en place balisage et supports d'interprétation 2008 Rajeunissement de la végétation, reprofilage des berges 2008-09 Adaptation de la signalétique au handicap visuel	18 panneaux d'information Bande sonore MP3 et livre en braille à disposition à la Maison de la réserve	1 panneau sur parking 1 plan d'orientation en laiton gravé braille à l'entrée du platelage 9 bornes en braille fixées sur la rambarde et associées à des bandes podotactiles fixées sur le platelage	Autoroute (A29) et route départementale (Route de l'Estuaire) Bus Verts Le Havre/Caen Liaisons cyclables Parking Accessible PMR Toute l'année	Visiteurs libres : non évaluée Visiteurs en animation pédagogique : de 18 groupes de 25 pers en 2008 à 35 groupes de 25 pers en 2012
Mare pédagogique n°2 (MRA025)	Pont de Normandie	Ancienne mare de chasse de 3500m² Zone marnante, roselière Entretien Maison de l'Estuaire	Animations pédagogiques	2009 Restauration de la mare et ouverture d'une liaison avec la mare pédagogique n°1 à travers la roselière	Aucun	Aucune	A pieds, depuis la Mare pédagogique n°1 Inaccessible à marée haute lors des marées de vives-eaux (coeff > 90)	Visiteurs en animation pédagogique: moins de 10 groupes de 25 pers/an depuis 2010, en augmentation
Mare pédagogique n°3 (MRA024)	Pont de Normandie	Ancienne mare de chasse de 3500m² Zone marnante, roselière Entretien Maison de l'Estuaire	Animations pédagogiques	2001 Restauration du plan d'eau (terrassement + arrivée d'eau) 2002 Projet de ponton d'accès abandonné	Aucun	Aucune	Route départementale (Route de l'Estuaire) et chemin de chasseur Liaisons cyclables Parking possible long de Route de l'Estuaire Toute l'année	Visiteurs en animation pédagogique : aucun
Sentier de découverte "Des vasières à la roselière"	Pont de Normandie	Parcours de 2km Chemin bétonné + platelage en bois Entretien CCIH et Maison de l'Estuaire	Découverte libre des milieux et faune typiques de l'estuaire Animations pédagogiques	2005 Balisage peinture 2013 Renforcement du balisage avec installation de balises en bois	Pochette "En passant par l'Estuaire" disponible à la Maison de la réserve et à la Maison du Parc	1 totem sur l'esplanade 1 panneau d'orientation/départ devant entrée de la Maison de la réserve Balisage par selon charte RNF	Autoroute A29 et route départementale (Route de l'Estuaire) Bus Verts Le Havre/Caen : Liaisons cyclables Parking Toute l'année	Visiteurs libres: non évaluée Visiteurs en anmiation pédagogique: moins de 10 groupes de 25 pers./an depuis 2006

Infrastructure	Site	Descriptif	Vocation	Bref historique	Support d'interprétation	Signalétique	Accessibilité	Fréquentation
Sentier de découverte "Sur la trace des chevaux"	Marais du Hode	Parcours de 4km A/R Chemin goudronné + stabilisé très dégradé Entretien GPMH	Découverte libre des prairies humides, roselières, mares, Seine, ancien bac du Hode Animations pédagogiques	2005 Balisage peinture 2012 Renforcement du balisage avec installation de balises en bois	Pochette "En passant par l'Estuaire" disponible à la Maison de la réserve et à la Maison du Parc	1 panneau d'orientation/départ devant entrée du CETH détruit le jour même et non remplacé Balisage selon charte RNF	Routes communales dégradées et non signalées (Route des Ecluses et Allée des Peupliers) Liaisons cyclables : Parking le long des voies Toute l'année	**Visiteurs libres: non évaluée** **Visiteurs en animation pédagogique:** moins de 5 groupes de 25 pers./an depuis 2006
Sentier de découverte "Le bois des écluses"	Pointe de Tancarville	Parcours de 6,5 km Chemin goudronné + terrain naturel + stabilisé Entretien Maison de l'Estuaire, GPMH, GPMR	Découverte libre des prairies humides, milieux boisés, pâturage écologique équin Animations pédagogiques	2005 Aménagement du sentier dans le bois de Tancarville, installation du parc pour les chevaux de Camargue et balisage peinture 2011 Installation d'un poste d'observation des prairies de la réserve de chasse de Tancarville 2012 Renforcement du balisage avec installation de balises en bois	Pochette "En passant par l'Estuaire" disponible à la Maison de la réserve et à la Maison du Parc	2 panneaux d'orientation Balisage selon charte RNF + balisage peinture dans village	Routes départementales D982 et D17B Parking communal le long de la D17B, environ 10 places, mal signalé Toute l'année	**Visiteurs libres: non évaluée** **Visiteurs en anmiation pédagogique:** 1 à 2 groupes de 25 pers./an depuis 2006
Sentier de découverte "Entre bocage et estuaire"	Marais de la Risle maritime	Parcours de 8 km A/R Chemin goudronné + terrain naturel Entretien commune Conteville	Découverte libre du bocage et chaumières, panorama sur prairies humides, estuaire et falaises Animations pédagogiques	2005 Balisage peinture 2012 Renforcement du balisage avec installation de balises en bois	Pochette "En passant par l'Estuaire" disponible à la Maison de la réserve et à la Maison du Parc	1 panneau d'orientation/départ sur le parking de l'église de Conteville Balisage selon charte RNF	Route départementale D312 Parking place de l'église, environ 40 places Toute l'année	**Visiteurs libres: non évaluée** **Visiteurs en anmiation pédagogique:** 1 à 2 groupes de 25 pers./an depuis 2006
Sentier de découverte "A fl'Eure d'eau"	Marais de la Risle maritime	Parcours de 2,3 km Chemin terrain naturel Entretien commune Berville/Mer	Découverte libre estuaire, Risle, canal de retour d'eau, cordons de galets, ancien port de Pêche de Berville Animations pédagogiques	2005 Balisage peinture 2012 Renforcement du balisage avec installation de balises en bois	Pochette "En passant par l'Estuaire" disponible à la Maison de la réserve et à la Maison du Parc	1 panneau d'orientation/départ à l'entrée du sentier Balisage selon charte RNF	Route départementale D312 et Rue du Bac (Berville/Mer) Parking le long de la Rue du Bac, environ 20 places Toute l'année	**Visiteurs libres: non évaluée** **Visiteurs en anmiation pédagogique:** 1 à 2 groupes de 25 pers./an
Observatoires du reposoir sur dune	Reposoir sur dune	Parcours de 750 m Chemin stabilisé et végétalisé 2 observatoires situés au nord et à l'est du reposoir Entretien GPMH et Maison de l'Estuaire Accès réglementé	Animations pédagogiques	2005 Construction des observatoires 2010 Aménagement du passage sur la voie ferrée 2012 Installation de planchers en bois pour optimiser l'utilisation des guichets d'observation	Aucun	Aucune	Route de l'Estuaire Toute l'année	**Visiteurs libres : non évaluée** Visiteurs **en animation** pédagogique : moins de 10 groupes de 25 pers./an

Les attentes des usagers et des visiteurs en matière d'infrastructures

Que ce soit dans le cadre des échanges avec les visiteurs de la Maison de la réserve ou avec les associations naturalistes locales ou les habitués du site, nombreuses sont les personnes estimant que les parcours de découverte de la réserve naturelle et les postes d'observation sont insuffisants et ne permettent pas une approche au plus près de la nature.

Les visiteurs et usagers aimeraient pouvoir pénétrer à l'intérieur des milieux typiques de la réserve naturelle, à savoir la roselière ou les prairies et pouvoir observer plus facilement les oiseaux.

EN BREF

La réserve naturelle de l'estuaire de la Seine dispose actuellement de différentes infrastructures permettant une découverte des paysages et du patrimoine naturel dans des conditions compatibles avec l'ensemble des contraintes imposées par le site.

Néanmoins, bien qu'aucune étude de fréquentation, ni d'enquête de satisfaction n'aient pour lors été menées, il apparaît que ces infrastructures présentent globalement plusieurs faiblesses :

- leur faible accessibilité (fermeture route de l'estuaire, absence ou capacité limité des parkings, absence de piste cyclable signalée entre Tancarville et le pont de Normandie)
- leur faible lisibilité sur le territoire due à l'absence de signalétique directionnelle ;
- leur faible attractivité pouvant être liée à leur situation dans un environnement très anthropisé et à la quasi absence (sentiers, observatoires) ou à l'obsolescence (Maison de la réserve) des supports d'interprétation et de valorisation du patrimoine ;

leur médiatisation qui semble encore insuffisante.

4.1.3. BELVEDERES ET POINTS DE VUE

Les falaises, les plages, les ouvrages d'art ou encore certains reliefs artificiels nés de l'activité industrielle offrent plusieurs points de vue intéressants sur les paysages de la réserve naturelle. Certains sont aménagés.

Figure 93 : Carte de localisation des infrastructures d'accueil du public (Maison de l'Estuaire, 2013) [Cf : Atlas cartographique, carte 13]

Tableau 64 : Liste des principaux belvédères et points de vue sur la réserve naturelle (source Maison de l'Estuaire, Communauté de Communes Caux-Estuaire)

Lieu	Potentiel d'interprétation	Support d'interprétation	Gestionnaire	Accessibilité
Pont de Tancarville	Falaises, plaine alluviale, Seine, marées, histoire, aménagements, navigation	Construction du pont Promotion touristique de l'Eure	CCI du Havre	A131 et routes départementales Parking du péage 10 places
Phare de la Roque	Falaises, plaine alluviale, Seine, marées, histoire, aménagements, navigation, agriculture	Table d'orientation et panneaux histoire évolution estuaire (état dégradé)	Conseil Général de l'Eure	D1678 et routes communales Parking 10 places
Terril de Millenium	Falaises, prairies humides, mares, roselières, cigognes, Seine, marées, histoire, industries, agriculture, chasse	Aucun	GPMH	Allée des peupliers et voie privée Ancien site industriel réhabilité
Digue sud à Berville/Mer	Plaine alluviale, Seine, marées, histoire, aménagements, navigation, pêche	Aucun	GPMR	RD 312 et Rue du Bac Parking en bord de voie 20 places
Belvédère de Saint-Vigor d'Ymonville	Prairies humides, mares, roselières, Seine, aménagements, industries, agriculture, chasse	Table d'orientation et panneaux d'information thématique (nature, sites et entreprises)	Communauté de Communes Caux Estuaire	A pied
Belvédère de Sandouville	Prairies humides, mares, roselières, Seine, aménagements, industries, agriculture, chasse	Table d'orientation et panneaux d'information thématique (nature, sites et entreprises)	Communauté de Communes Caux Estuaire	A pied
Pont de Normandie	Estuaire, marées, vasières, roselières, oiseaux, aménagements, navigation, pêche	Tables d'information sur le patrimoine de la région	CCI du Havre	A29, route de l'Estuaire Parking 186 places VL, 26 places bus
Digue promenade ouest d'Honfleur	Estuaire, marées, vasières, ilot, oiseaux, aménagements, port 2000, industries, navigation, pêche	Aucun	Ville d'Honfleur	RD 513 Parking 240 places VL, 5 places bus
Plage de Villerville	Estran, ilot du Ratier, marées, oiseaux, navigation, pêche	Aucun	Commune de Villerville	RD 513 3 Parkings

4.1.4. ACTIONS DE SENSIBILISATION ET D'EDUCATION A LA NATURE

4.1.4.1. UNE PLURALITE D'ASSOCIATIONS IMPLIQUEES

En parallèle de l'action menée par le gestionnaire, plusieurs associations organisent une dizaine d'animations chaque année sur le territoire de la réserve : SOS Estuaire (grand public), LPO Haute-Normandie (grand public), Groupe Ornithologique Normand (grand public), Société Linnéenne de Seine-Maritime (grand public), Cellule de Suivi du Littoral Normand (universités), CPIE de l'Orne et Syndicat Mixte Calvados Littoral Espaces Naturels (grand public).
La pluralité des programmes culturels dans lesquels elles s'intègrent (Les sorties du Hérisson, Programme Tourisme et Culture de la Communauté de Communes Caux-Estuaire, Programme touristique de Villerville…) affaiblit néanmoins la lisibilité et la visibilité des animations organisées sur la réserve.

4.1.4.2. FAIRE DECOUVRIR LE COTE NATURE DE L'ESTUAIRE AU GRAND PUBLIC

La mission du gestionnaire est de faire découvrir le patrimoine naturel original de la réserve naturelle au grand public. Pour ce faire il organise régulièrement des visites guidées tout au long de l'année, par le biais du programme « Rendez-vous Nature en Estuaire de Seine », mis en place depuis 2008.

L'embauche d'un premier animateur en 2002, d'un second en 2003 et d'un animateur saisonnier depuis 2006, a permis d'améliorer nettement la qualité des sorties programmées :

- en diversifiant les sites visités : en moyenne 40% des animations sont réalisées en dehors du site du pont de Normandie et du marais aval
- en diversifiant les thèmes abordés : découverte générale de la réserve naturelle, observation des oiseaux, découverte des amphibiens, des chauves-souris, des insectes, visites nocturnes, histoire de l'estuaire, activités socio-économiques ;
- en combinant les approches naturalistes, ludiques et culturelles comme le conte, l'initiation au croquis et à l'aquarelle, l'initiation à la photographie animalière, l'éveil des sens, les balades en calèche, en compagnie d'ânes bâtés ou en bateau…

La Maison de l'Estuaire participe également régulièrement à différentes opérations de portée nationale comme la Journée mondiale des zones humides, Fréquence grenouille, la Nuit de la Chouette ou la Fête de la Nature.

Cet diversification de l'offre a permis d'une part de mieux valoriser la diversité des paysages et du patrimoine de la réserve naturelle et d'autre part de cibler un public plus large.

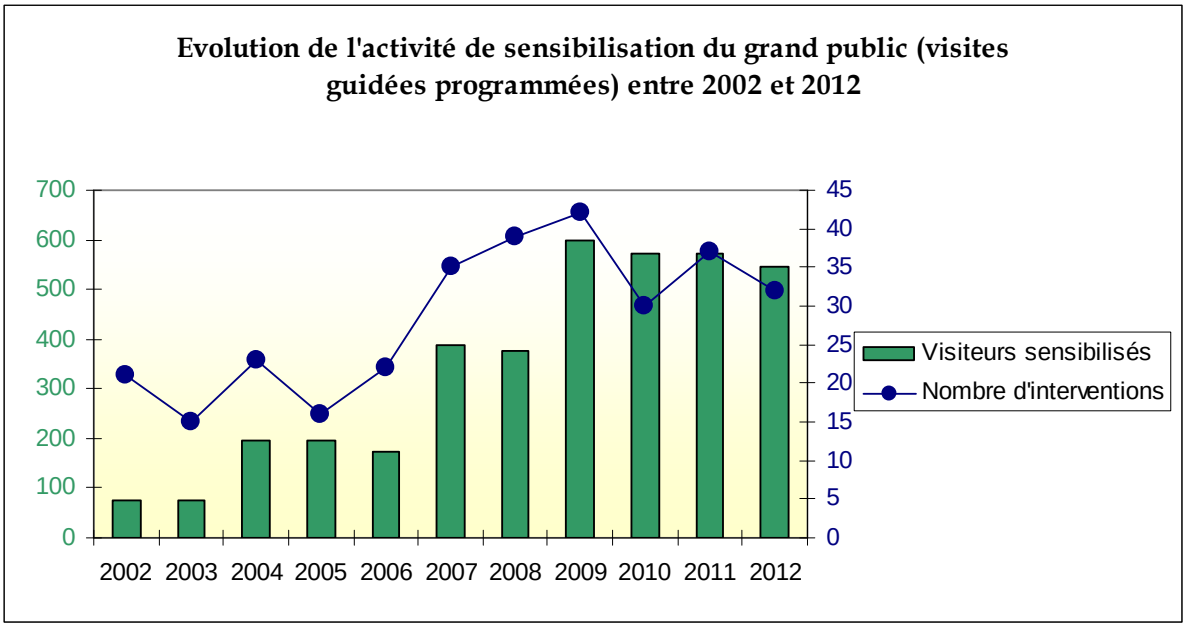


Figure 94 : Evolution de l'activité de sensibilisation du grand public dans le cadre du programme 'Rendez-vous Nature en Estuaire de Seine' entre 2002 et 2013 (source Maison de l'Estuaire, tableaux de suivi de la fréquentation des visites guidées de 2002 à 2012)

EN BREF

La fréquentation du grand public a régulièrement augmenté depuis 2002.
Elle a grimpé de 75 participants en 2002 à plus de 500 participants/an depuis 2009.
Le public est majoritairement originaire du bassin de vie estuarien.
Malgré un développement important des animations ludiques, la part des enfants fluctue entre 20 et 30% selon les années.
La participation moyenne du public est nettement plus forte lors des sorties orientées sur la découverte de la faune (oiseaux, amphibiens, chauves-souris, insectes…). A l'opposé, elle est nettement plus faible à l'occasion des sorties 'culture & nature'.

4.1.4.3. ACCUEILLIR LES GROUPES (CENTRES DE LOISIRS, ASSOCIATIONS, COMITES D'ENTREPRISES ET STRUCTURES PARTENAIRES)

Des structures très diverses (locales, régionales ou nationales) organisent pour leurs adhérents, leurs salariés ou les jeunes dont elles ont la charge (centres de loisirs, clubs nature…), des visites et animations sur la réserve naturelle, dans le cadre de programmes d'animations culturelles, éducatives ou de formation. Des visites sont aussi organisées pour faire découvrir le site aux membres de structures partenaires telles que la DREAL, l'Agence de l'Eau, la DDTM, les collectivités locales…

Ces visites et animations pédagogiques, organisées quasiment à 100% sur le site du pont de Normandie, sont souvent l'occasion pour les participants de découvrir pour la première fois les paysages et le patrimoine typiques de l'estuaire de la Seine.

Avant 2008, cette partie de l'activité d'animation était mal définie et mal évaluée, ce qui explique l'absence de données en 2004, 2005, 2006 et 2007. Depuis 2008, la mise en place de

tableaux annuels de suivi permet d'établir avec précision le nombre d'animations réalisées, le nombre de participants et les thèmes abordés.

Bien que cette part de l'animation se soit développée depuis 2002, le nombre de groupes accueillis varie d'une année à l'autre en fonction de la demande, tout comme les effectifs qui peuvent varier de moins de 5 personnes par groupe, à plus de 50 selon les cas de figure.

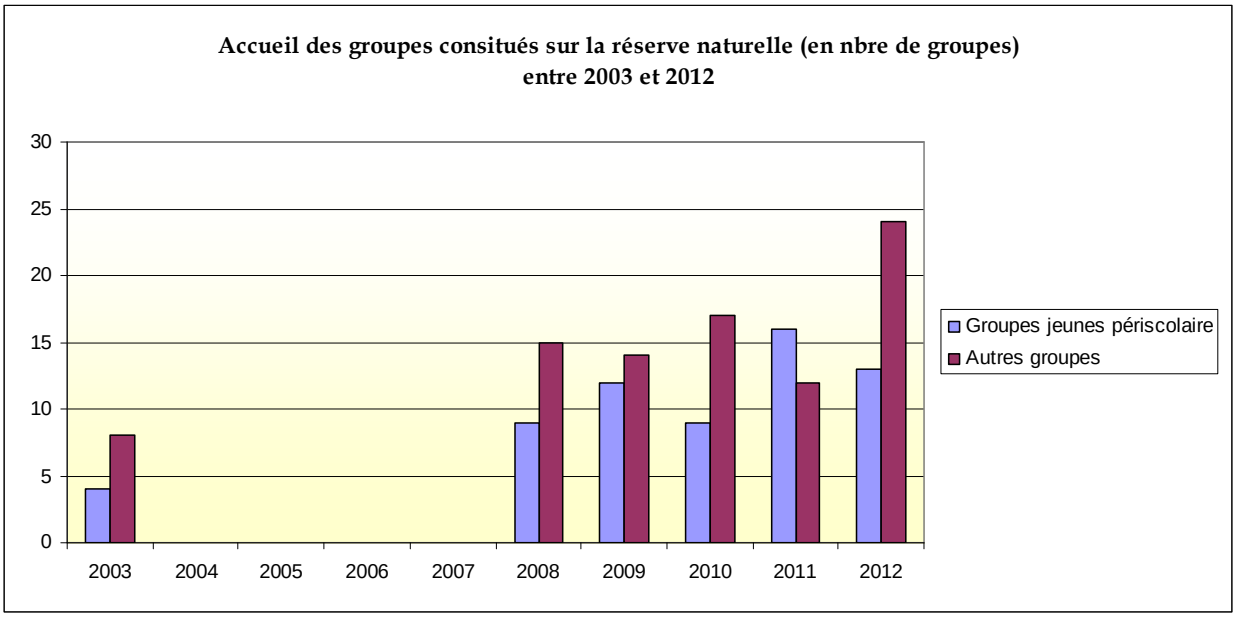


Figure 95 : Evolution de l'activité d'accueil de groupes hors cadre scolaire ente 2003 et 2012 (source Maison de l'Estuaire, rapport d'activités 2003 et 2008, tableaux de suivi de l'accueil de groupes de 2009 à 2012)

4.1.4.4. EDUQUER A LA NATURE ET FORMER POUR DEMAIN

Depuis juillet 2002, la Maison de l'Estuaire propose et organise des animations pédagogiques à la demande des instituteurs, des enseignants et des professeurs des formations professionnelles (universités, BTS GPN).

Plusieurs projets pédagogiques ont été développés au fil du temps afin d'éduquer les enfants à la nature et de valoriser le patrimoine de la réserve naturelle : « A la découverte de la roselière et des vasières », « A la découverte d'une mare d'eau saumâtre », « Les oiseaux et la migration » et « Au royaume de la Cigogne blanche ».
Associant une immersion dans le milieu naturel, des observations naturalistes et des ateliers pédagogiques à la Maison de la réserve et/ou en classe, ces projets pédagogiques permettent de répondre à différents objectifs :

- savoir être respectueux de l'environnement et du milieu naturel fragile
- savoir observer la nature en mettant ses sens en éveil
- découvrir la diversité et la richesse du monde vivant
- connaître quelques espèces et leur comportement (déplacement, alimentation...)
- comprendre la notion d'écosystème (milieu de vie, chaîne alimentaire....)
- connaître les milieux naturels emblématiques de la réserve naturelle de l'estuaire de la Seine
- comprendre le rôle d'une réserve naturelle
- comprendre les conséquences des activités humaines sur la nature

Ils ont été conçus pour répondre en priorité aux attentes des enseignants de classes de primaire et de maternelle, qui représentent une part très largement majoritaire du total des groupes accueillis (75% en moyenne). Pour les demandes des collèges, lycées et formations post-bac, les animations sont orientées et préparées en fonction des attentes des enseignants.

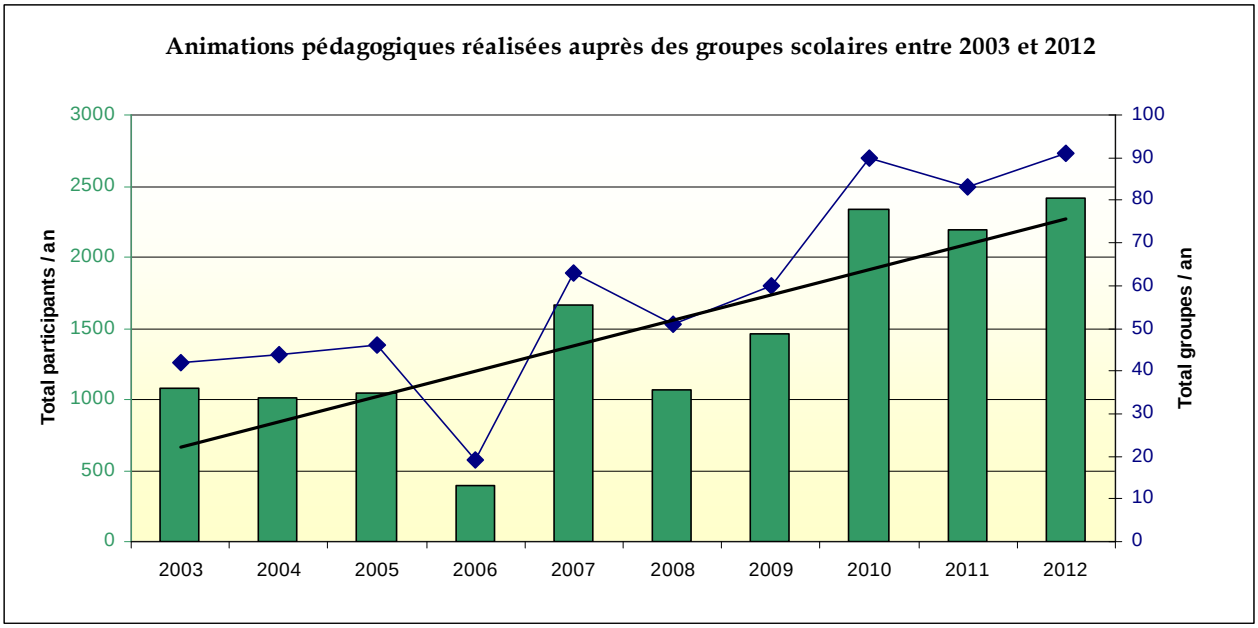


Figure 96 : Evolution de l'accueil des groupes scolaires entre 2003 et 2012 (source Maison de l'Estuaire, rapports d'activité 2003 à 2008 et tableaux de suivi de l'accueil de groupes de 2009 à 2012)

EN BREF

L'animation pédagogique envers les groupes scolaires a plus que doublé entre 2003 et 2012, passant de 42 à 91 groupes/an accueillis.

La force des projets pédagogiques proposés :

- ils s'intègrent dans des projets de classe sur des thèmes variés tels que l'eau, la mer, la nature, le développement durable ;
- ils combinent une découverte sur le terrain et des activités en salle ;
- la satisfaction des enseignants qui se fidélisent et font la promotion des animations autour d'eux.

Leur faiblesse :

- éloignement du site par rapport aux établissements scolaires ;
- période d'activité optimale restreinte (avril-juin), limitant la capacité d'accueil et conduisant à des refus ;
- une absence de validation des contenus par l'Education Nationale.

4.1.5. ACTIONS DE VALORISATION DE LA RESERVE NATURELLE

L'objectif est de faire connaître l'existence de la réserve naturelle, sa vocation et la valeur écologique de ses écosystèmes et de faire comprendre, valider ou accepter les actions de gestion et de suivis scientifiques menées pour répondre aux objectifs à long terme.

Les actions de communication menées par le gestionnaire s'adressent ainsi à trois grandes catégories de cibles :

- les plus concernés et impliqués dans la gestion de la réserve (acteurs socio-économiques et partenaires techniques et scientifiques) : information d'actualité et communication technique et scientifique ;
- les structures soutenant ou qui pourraient soutenir techniquement, politiquement et financièrement la réserve naturelle (partenaires institutionnels et financiers, organismes de promotion touristique, sympathisants et communes et collectivités) : information d'actualité, information générale et communication technique ;
- et les entités extérieures à la réserve naturelle (habitants du bassin estuarien, établissements scolaires, entreprises de la zone industrielle et portuaire) : information générale et touristique.

Le tableau ci après présente une évaluation de l'efficacité des actions engagées jusqu'alors par rapport aux cibles visées. Ce diagnostic qualitatif est établi à partir des données relatives aux modes de diffusion des différents supports de communication, à l'accessibilité des supports et aux retours des cibles. Il vise à répondre à trois questions :

- quelles sont les cibles visées par l'action ? (cases grisées du tableau)
- quelles sont les cibles effectivement touchées par l'action ? (cases pleines)
- avec quel degré d'importance (en effectif) sont-elles touchées ? (inconnu ?, faible ☹, moyen 😐, fort ☺)

Tableau 65 : Evaluation de l'efficacité des actions de communication engagées par rapport aux cibles visées (source Maison de l'Estuaire, rapports d'activité de 2008 à 2011)

	Information générale et vulgarisée sur la réserve naturelle							Information touristique			Information envers public averti			Information technique et scientifique				Synthèse
	Site internet MDE	Communication via médias locaux	Plaquette "RN Estuaire de Seine"	Exposition "Estuaire de Seine - Cœur de Nature"	Supports interprétation in situ	Film "Estuaire de Seine-Côté Nature"	Evènements, salons	Programme visites individuels	Plan des sentiers	Guide des animations pédagogiques	Lettre info web (abonnés)	Bulletin "L'Estuaire en Seine"	Brochures à thème	Réunions/ visites techniques	Etudes et rapports	Journées d'échanges réseaux	Communications scientifiques	
Touristes (individuels)	😊	?	😐	☹	😐	😐		😐	😐				😐					😐
Structures tourisme groupes	😊	?	😐		😐	😐			😐		😐		😐					😐
Entreprises ZIP	?	?						☹				☹						☹
Habitants locaux	😐	😊	😐	☹	😐	😐	😊	😐	😐		😐	😐	😐					😐
Etablissements scolaires	😊	?	😐	☹	😐	😊	😐			😊	☹	😊	😊	☹				😐
Elus, services des communes et collectivités	?	?				😐	☹	😊	☹		☹	😊	☹	☹				☹
Organismes promotion touristique	😐	?	😊					😊	😐		😊	😊	😊	😐				😐
Sympathisants	😊	😊				😊	😊	😊	😐		😊	😊	😊	😐				😊
Partenaires institutionnels et financiers	😊	?				😊					😊	😊	😊	😊	😊			😊
Scientifiques et réseaux des gestionnaires	?	?				☹					😐	😐	😐	😊	😐	😐	☹	😐
Acteurs socio-économiques	😐	😐				😐	☹				☹	☹	☹	😐				☹
Synthèse	😐	?	😐	☹	😐	😐	😊	😐	☹	😊	😐	😊	😊	😐	☹	☹	☹	

Plusieurs éléments ressortent du tableau :

- Deux catégories de cibles sont relativement bien informées : les partenaires institutionnels et les sympathisants.
- Trois catégories de cibles sont insuffisamment touchées : les acteurs socio-économiques, les élus/communes/collectivités et les entreprises de la ZIP.
- De nombreux supports d'information générale ont le mérite d'exister, mais touchent moyennement bien les cibles extérieures ainsi que les structures potentiellement partenaires : la plaquette « RN Estuaire de la Seine », par exemple, n'est pas distribuée en assez grand nombre auprès des organismes de promotion touristique, pour être mise à disposition des visiteurs ; l'exposition « Estuaire de Seine –Cœur de Nature », n'a été exposée que trois fois depuis sa création, le film « Estuaire de Seine – côté nature » a fait l'objet d'une diffusion limitée à la communauté de travail et aux établissement scolaires.
- L'information touristique touche moyennement bien les habitants locaux et les touristes : de même que pour la plaquette « RN Estuaire de la Seine », le programme des visites pour les individuels et le plan des sentiers ne sont pas distribués en assez grand nombre aux organismes de promotion touristique, qui se retrouvent rapidement en rupture de stock ; aucun guide n'existe pour les groupes. La réserve naturelle n'apparaît dans aucun guide touristique régional.
- La diffusion de l'information technique et scientifique est insuffisante, limitée aux partenaires financiers et aux partenaires scientifiques (rapports, colloques et journées d'échanges).
- Il n'y a pas assez d'éléments disponibles pour évaluer l'efficacité des communications réalisées par le biais d'internet et des médias locaux.

EN BREF

Malgré la mise en place de nombreuses actions de communication visant à faire connaître la réserve naturelle sur le territoire, à valoriser et à faciliter la gestion qui y est menée, plusieurs cibles stratégiques demeurent insuffisamment informées, telles que les acteurs socio-économiques, les élus/communes/collectivités, les scientifiques et les différents réseaux de gestionnaires ou encore les organismes de promotion touristique.

Absence d'une charte graphique unique à l'ensemble des communications, qui affaiblit la visibilité des actions.

Les supports d'information générale et touristique ne sont pas suffisamment diffusés auprès des cibles extérieures.

Le champ de diffusion des supports d'information dédiés au public averti est trop large et conduit à une simplification de leur contenu, les rendant moins intéressants pour les cibles impliquées dans la gestion ou les partenaires techniques et financiers.

A l'inverse, l'information technique et scientifique n'est pas assez valorisée et diffusée.

4.2. LA CAPACITE A ACCUEILLIR LE PUBLIC

4.2.1. FREQUENTATION TOURISTIQUE : ESTIMATION ET IMPACT

4.2.1.1. FREQUENTATION LIEE AUX VISITES GUIDEES

Depuis 2008 (année à partir de laquelle les effectifs, les thèmes et les lieux fréquentés pour les visites ont été répertoriés), 3000 visiteurs/an en moyenne participent aux visites.

95 % des visites en moyenne (soit 2850 visiteurs) se déroulent sur le site du pont de Normandie (cheminement roselière/vasière, mares pédagogiques, observatoires du reposoir sur dune), 3% sur le site du marais du Hode et 2% sur les autres sites.

Cette fréquentation cause principalement du dérangement au niveau du cheminement roselière/vasière, emprunté pour conduire les groupes sur la haute slikke. Alors que le passage régulier dans la roselière dérange temporairement passereaux, rallidés, limicoles ou échassiers, l'arrivée d'un groupe sur la haute slikke entraîne le dérangement des oiseaux posés sur la slikke, notamment à marée montante et marée haute.

Cependant, l'impact du passage des groupes sur l'avifaune n'ayant pas été mesuré, il est impossible d'estimer quantitativement l'ampleur de la zone perturbée. Cela étant, au regard de la superficie de l'espace terrestre de la réserve naturelle – environ 4000 ha – la perturbation engendrée par les visites guidées est localisée et maîtrisée.

4.2.1.2. FREQUENTATION DES VISITEURS LIBRES

Aucune étude de fréquentation touristique n'a encore été menée sur le territoire de la réserve naturelle.

D'après les observations réalisées par l'équipe gestionnaire lors des opérations de surveillance et de suivi scientifique et les contraintes liées à l'accessibilité, à l'inondabilité des terrains et à l'exercice des activités agricoles et cynégétiques, les principaux sites fréquentés par les visiteurs en rive droite semblent être le pont de Normandie, le marais du Hode, le chemin de halage et le reposoir sur dune. Il semblerait que les visiteurs restent cantonnés sur les routes et les chemins.

En rive gauche, les activités nautiques et balnéaires sont pratiquées toute l'année sur la côte fleurie. Les activités les plus perturbantes sont le jet-ski et le motonautisme, activités interdites d'après le décret de la réserve naturelle du 9 novembre 2004.
L'impact de la fréquentation des visiteurs libres n'a pas été mesuré.

4.2.2. CAPACITE D'ACCUEIL DE LA RESERVE NATURELLE

La capacité d'accueil des sites d'intérêt touristique de la réserve naturelle est actuellement conditionnée essentiellement par la capacité des parkings (accès très limité par des modes de déplacement doux) et des bâtiments.

Parkings

Les sites de la Côte fleuirie (plage et jetée d'Honfleur, plages de Pennedepie, Cricqueboeuf, Villerville, Hennequeville et Trouville sur Mer) sont les mieux dotés avec 10 parkings totalisant plus de 800 places disponibles.

Les sites de la rive sud (Phare de la Roque, sentiers « Entre bocage et estuaire » et « A fl'Eure d'eau » et digue sud de Berville) sont équipés chacun d'un parking de faible capacité totalisant moins de 100 places.

Sur la rive droite de l'estuaire, le parking de près de 200 places du pont de Normandie représente 90% de la capacité d'accueil des véhicules légers.

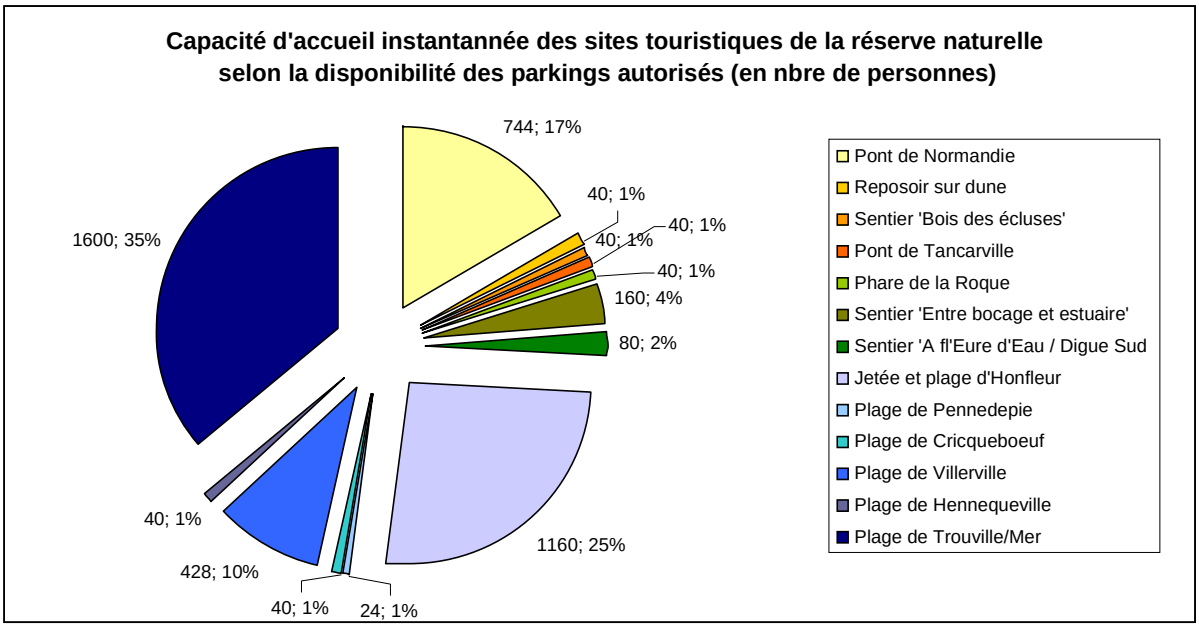


Figure 97 : capacité d'accueil des sites touristiques de la réserve naturelle en fonction de leur équipement en parking (source Google map, 2012)

Les sites d'intérêt touristique de la réserve naturelle présentent actuellement une capacité d'accueil instantanée de 2680 personnes (nombre total de places de parking*4 personnes), qui se concentre à 75% sur la Côte de fleurie.

Bâtiments

La Maison de la réserve est classée dans la catégorie des musées (Y) d'après la classification des établissements recevant du public. Au regard de sa superficie, elle présente une capacité d'accueil de 22 personnes.

En visite libre, le site est ouvert environ 100 demi-journées par an et la fréquentation actuelle moyenne est de 25 personnes/j ouvré.

La Maison de la réserve est également utilisée pour accueillir les groupes en visites guidées. Or il arrive fréquemment en période d'intense activité pédagogique, que l'équipe d'animation accueille deux groupes ou classes en simultané, portant le nombre de personnes présentes dans la salle à plus de 50.

Observatoires : les trois observatoires présentent une capacité d'accueil instantanée d'une dizaine de personnes.

Capacité d'accueil du public par l'équipe d'animation de la Maison de l'Estuaire :

Education à la nature/ accueil des groupes : la capacité est à son maximum au printemps (la Maison de l'Estuaire est parfois contrainte de refuser des demandes) ; elle peut néanmoins encore être augmentée en été (tourisme de groupe et périscolaire), ainsi qu'en automne et en hiver, notamment par le biais d'animations réalisées en classe.

Visites guidées pour les individuels : la programmation des animations réalisées par la Maison de l'Estuaire est actuellement à son maximum, soit 2 visites/mois en moyenne hors vacances d'été (7 visites/mois). Le taux de participation aux visites peut être amélioré. Une implication plus forte des associations de protection de la nature ou des organismes de promotion touristique dans l'organisation de visites pourrait aussi être une piste de développement de la capacité d'accueil du public dans ce cadre.

EN BREF

Malgré l'absence de données quantitatives sur la fréquentation des visiteurs libres, il apparaît que les possibilités réelles d'accueil du public sur la réserve soient supérieures à la fréquentation supposée.

Néanmoins, deux points noirs ressortent du diagnostic :

- une fréquentation des visites libres et guidées concentrée sur les sites du pont de Normandie et de la Côte de fleurie ;
- les infrastructures d'accueil localisées en amont du pont de Normandie sont sous-équipées en parkings ;
- une fréquentation de la Maison de la réserve, dans le cadre d'animations pédagogiques, qui dépasse fréquemment la capacité d'accueil réglementaire du lieu.

5. ENJEUX ET PERSPECTIVES

La Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine constitue une entité fonctionnelle au sein d'une zone humide fragilisée et largement dégradée, comme de nombreux marais au niveau national et international. En parallèle, l'évaluation du patrimoine biologique (espèces, habitats) de la réserve permet de dégager quatre grands types d'enjeux prioritaires :

- Des fonctions écologiques
- Des habitats plus ou moins tributaires des activités humaines
- Des espèces patrimoniales
- L'image et la reconnaissance de la réserve naturelle auprès de différents publics

5.1. LES FONCTIONS ECOLOGIQUES

Ces fonctions écologiques sont liées à la position d'estuaire et de marais maritime : productivité, biodiversité, régime hydrologique...

Les fonctions écologiques sont définies comme des processus de fonctionnement et de maintien de l'écosystème.

Sur la réserve naturelle, les fonctions estuariennes portant un enjeu sont :

- **Les flux (déplacement d'espèces, circulation de l'eau et des nutriments)**, la compartimentation de la réserve empêche la circulation des espèces (oiseaux, espèces aquatiques). Ainsi, la persistance d'obstacles physiques (digues, routes, infrastructures…) engendre une perte d'habitats relais et un manque de couloirs de tranquillité pour l'avifaune. De plus, la migration de l'ichtyofaune (dans un axe perpendiculaire à la Seine) peut être empêchée par ces obstacles aux écoulements. Les continuités (écoulement, biologiques) sont donc perturbées et le potentiel de la réserve n e s'exprime pas pleinement. De plus, les aménagements et les ouvrages de régulation qui contraignent les flux ont, en de nombreux endroits, amoindri voire annihilé le volume oscillant qui permet de maintenir des filandres dynamiques et fonctionnelles pour l'abri et l'alimentation d'un grand nombre d'espèces.
- **Le stockage des masses d'eau**, pour maintenir le caractère humide de la réserve, joue un rôle majeur dans l'expression des habitats et des espèces patrimoniales. Les difficultés à appliquer une gestion hydraulique adaptée impactent par exemple la reproduction de certaines espèces (oiseaux d'eau nicheurs, batraciens ...) mais aussi l'expression des habitats prairiaux. Le maintien d'un niveau d'eau élevé est parfois difficilement compatible avec la préservation de flux hydro-biologiques. En effet, la compartimentation du territoire permet le stockage d'eau mais perturbe les flux. Cette contradiction, ainsi que les activités qui s'exercent sur la réserve, complique considérablement la gestion hydraulique.

- **La fonction de nourricerie** est déterminante pour l'ichtyofaune. La réserve constitue une zone de rassemblement des très jeunes poissons qui sont issus des pontes réalisées sur les frayères et qui ont dépassé le stade larvaire. Il s'agit donc d'une concentration des juvéniles dans les zones optimales pour la croissance. Cette fonction a régressé dans la fosse nord de l'estuaire du fait de l'évolution morpho dynamique de ce secteur. Cependant, les filandres ont montré qu'elles pouvaient avoir un rôle majeur dans l'accueil des juvéniles ayant une affinité pour les faibles colonnes d'eau. Elles jouent notamment un rôle capital pour certaines espèces, devenant un site d'alimentation et de refuge exclusif à marée haute. Elles sont enfin de véritables connexions entre le fleuve et les zones latérales et présentent de réelles potentialités pour la restauration des milieux intertidaux, à l'inverse des vasières difficiles à pérenniser. Les marais endigués jouent également un rôle important vis-à-vis de certaines espèces estuariennes (Epinoches, gobbidae…) ou amphihaline tel que l'anguille mais restent encore peu connus en termes de richesse spécifique et de phénologie des espèces.
- **La production de biomasse comme ressource alimentaire** s'appuie sur un certain nombre d'espèces « fourrage ». Une baisse constante du peuplement zoo benthique de la Grande Vasière a été notée, avec une régression très marquée de la productivité en amont. Les biomasses les plus élevées se retrouvent en haut de vasière, le bas de la slikke se distinguant par une richesse spécifique très faible et par les densités les plus faibles. Concernant les orthoptères on s'aperçoit que compte tenu de la superficie de la réserve, la richesse spécifique est faible et peu productive. Le développement de ce groupe d'espèces est limité par l'assèchement trop précoce de zones humides mais aussi par des pratiques agricoles intensives (disparition rapide de leur habitat en période de fauche sans bande refuge, sur pâturage).
- **La fonction hivernage pour l'avifaune** : l'estuaire de la Seine est un site d'importance nationale en hivernage et en particulier pour les oiseaux d'eau. Cette fonction écologique est sous l'influence de différents facteurs comme : la disponibilité des ressources alimentaires, la quiétude, les niveaux d'eau, la pression de chasse, la préservation des habitats… La perturbation d'un ou de plusieurs de ces facteurs peut avoir des conséquences importantes sur cette fonction écologique. Le diagnostic de ces dernières années a révélé que la moitié des espèces d'oiseaux d'eau suivis régulièrement en hivernage, ont fortement décliné au début des années 2000, du fait notamment de la disparition de zones favorables lors des aménagements successifs, d'une gestion des niveaux d'eau non-optimale et du manque de zones de quiétude. Malgré tout, la réserve n'en demeure pas moins un site d'importance nationale dans l'accueil des limicoles et anatidés en hivernage.
- **La fonction de halte migratoire pour l'avifaune :** l'estuaire de la seine, situé sur l'axe de migration majeur du paléarctique occidental, constitue une halte migratoire d'importance nationale voir internationale pour de nombreuses espèces d'oiseaux. Cette fonction est dépendante d'un certain nombre de facteurs comme les ressources trophiques disponibles, les zones de quiétudes surtout en période de chasse, la gestion des niveaux d'eau, la présence de reposoirs de pleine mer … La difficulté à maîtriser ces différents facteurs ont notamment entraîné : une diminution de plusieurs espèces d'anatidés et de limicoles en halte migratoire ; l'abandon de certains secteurs de haltes situées en réserve ; des temps de séjours raccourcis … Malgré ces dégradations,

l'estuaire de Seine reste un site majeur de halte migratoire pour plusieurs espèces. Il y a un véritable enjeu à maintenir voir à restaurer la capacité d'accueil en halte migratoire.

- **La fonction de reproduction pour l'avifaune :** l'estuaire de Seine a une importance nationale ou régionale pour plusieurs oiseaux en nidification, en particulier pour les espèces prairiales, paludicoles et de mares et plans d'eau. Mais cette fonctionnalité est soumise à un ensemble de facteurs plus ou moins perturbants : la gestion agricole, la gestion des niveaux d'eau, la quiétude, l'entretien de la roselière… Dans l'ensemble, on ne constate pas d'évolution négative pour la plupart des espèces en nidification, sauf quelques unes, plus exigeantes et également plus menacées, mais pour lesquelles la réserve reste quand même un site d'importance national, ce qui appuie le rôle que celle-ci doit jouer dans leur préservation. Les autres espèces sont en général stables mais pourraient voir leurs effectifs nicheurs augmentés si on améliorait les conditions. La fonction de reproduction pour l'avifaune est un enjeu majeur pour la réserve et son accomplissement doit passer par une amélioration de certaines mesures de gestion.
- **La fonction d'épuration,** l'expansion des eaux fluviales dans les roselières et prairies humides permet l'épuration des eaux par des systèmes très productifs et consommateurs de nutriments (composés azotés, phosphorés…) Cette fonction serait remplie au sein des roselières et prairies humides transformant une partie des excès de nitrate de l'eau en azote atmosphérique. Elle est donc liée à la fonction de flux et de stockage des masses d'eau. Les cycles et la remédiation de certains types de polluants (métaux lourds, HAP) ne sont pas connus au sein de la réserve aussi bien qu'ils le sont sur l'axe Seine.

Les enjeux de maintien des fonctionnalités estuariennes sont forts et constituent le socle du maintien du caractère patrimonial de la réserve. Ils sont déterminants pour orienter les actions à mener dans le plan de gestion.

On précisera également quant aux enjeux liés aux fonctionnalités :

- Qu'il n'est pas possible d'améliorer les fonctionnalités à l'échelle de la réserve naturelle sans s'appuyer sur la gestion concertée de certains espaces périphériques et sans inclure l'estuaire de la Seine dans sa globalité. L'isolement de la réserve au sein de la plaine alluviale serait donc préjudiciable au maintien des fonctionnalités estuariennes telles que les flux bio-géo-chimiques par exemple. Les notions d'écotone et de réservoir biologique sont donc à prendre en considération dans et hors réserve naturelle.
- Que le recul est insuffisant quant à l'évaluation du réel impact des mesures environnementales liées à Port 2000 sur l'amélioration des fonctionnalités (productivité, halte migratoire, flux) de la vasière nord. Les suivis doivent être maintenus tant que la fosse nord n'aura pas atteint un équilibre en réponse aux aménagements réalisés ou aux ajustements qu'il conviendrait de faire à moyen terme.

5.2. LES HABITATS

L'ensemble des habitats présents sur la réserve y compris ceux considérés comme non éligibles à la directive « Habitats » (roselières, prairies humides, …), présentent un intérêt national et régional fort et jouent surtout un rôle écologique fonctionnel fondamental pour l'ensemble de la réserve.

5.2.1. DES HABITATS NATURELS OU SEMI-NATURELS LOCALISES (ROSELIERES, PRES SALES, VASIERES…) TRIBUTAIRES DE LA DYNAMIQUE LITTORALE ET INFLUENCES PAR LES ACTIVITES HUMAINES.

La régression des **vasières** n'a pas été enrayée. La tendance générale est plutôt à la sédimentation de la haute slikke. En amont du pont de Normandie, les suivis montrent un comblement régulier. En aval du pont, si la section hydraulique de la fosse nord est demeurée globalement stable jusqu'en 2003, elle a changé de forme et de qualité, au détriment des faciès intertidaux vaseux. Le schorre a aussi progressé sur la vasière, selon un rythme d'environ 3,2 ha par an durant la période 2001-2005.

Le maintien de la **roselière** qui se révèle être l'association de nombreux habitats (des phragmitaies subhalophiles aux parvo-roselières à *Bolboschoenus maritimus*) et de ses fonctionnalités, constitue un enjeu majeur pour la réserve. Malgré leur caractère pauci spécifique, les roselières à *Phragmites australis* présentent un grand intérêt phytocoenotique du fait de leur originalité écosystémique ; en effet leur caractère saumâtre renforce leur particularité au niveau national. En outre, elles forment des sites d'accueil pour de nombreux animaux.

Les connaissances en phytosociologie acquises durant les deux premiers plans de gestion ont permis de distinguer des unités paysagères hautement patrimoniales telles que les **mégaphorbiaies oligohalines** (uniques en Europe) ainsi que les végétations de **laisses de mer**, la végétation vivace des **cordons de galet** et les **prés salés**. Malgré leur forte richesse biologique, ces milieux estuariens ont longtemps été considérés comme des milieux « sans valeur » et restent encore aujourd'hui particulièrement menacés par les aménagements de l'estuaire.

Après une régression du massif, la dynamique naturelle de la **dune** embryonnaire a repris, montrant un engraissement et une progression importante vers le sud-ouest (apparition d'une nouvelle « micro-dune » non végétalisée) et vers l'est. La dune grise, caractérisée d'un point de vue phytosociologique, représente le seul habitat d'intérêt communautaire prioritaire sur la réserve naturelle. Ces milieux dunaires patrimoniaux sont typiques des milieux littoraux et estuariens. La dune embryonnaire de l'estuaire est unique au niveau régional et abrite des plantes particulièrement rares en Haute-Normandie voire protégée au niveau national *(Leymus arenarius)*. La dune grise fixée est un habitat d'intérêt communautaire et prioritaire au titre de la Directive Habitats. Bien que pauvres en nombre d'espèces, ces habitats dunaires sont très originaux et exceptionnels pour la région.

5.2.2. DES HABITATS NATURELS OU SEMI-NATURELS (PRAIRIES, MARES…) ESSENTIELLEMENT INFLUENCES PAR LES ACTIVITES HUMAINES.

C'est l'origine de l'eau (fleuve, mer, précipitations) et la durée d'inondation (marée, saison) de la réserve naturelle qui conditionnent les caractéristiques des différents milieux (mares, roselières, prairies humides). A ce titre, la **gestion hydraulique** constitue l'outil indispensable au bon fonctionnement de la zone humide.

Les mares de la réserve de l'estuaire sont globalement mieux connues (inventaires 2012). L'alimentation en eau (pluie, marées, fleuve, nappe) des plans d'eau conditionnent grandement les habitats qui s'y développent et leur patrimonialité. La mare est également indissociable de son environnement proche. Selon qu'elle soit en prairie, en roselière ou en schorre, elle subit l'influence du lieu et présente des végétations différentes dépendantes d'une gestion spécifique. Ces mares qui abritent de nombreuses espèces floristiques patrimoniales et qui constituent un habitat pour des oiseaux, des amphibiens et des insectes hautement patrimoniaux, forment un enjeu environnemental marqué pour la Réserve. Cet enjeu porte notamment sur le **maintien de la diversité des pratiques** (qui forgent les faciès de mares), tout en excluant les pratiques extrêmes préjudiciables à la biodiversité (dérangement, herbicide, assec trop précoce…).

Les roselières fauchées et soumises à une gestion des niveaux d'eau (diguettes, prairies subhalophiles) nécessitent une surveillance accrue, comme l'ensemble des prairies de la réserve. A l'échelle nationale, les **prairies humides** permanentes ne cessent de disparaître, notamment celles exploitées par la fauche, au profit des cultures. A l'inverse, les prairies permanentes et humides situées dans la réserve sont maintenues, d'un seul tenant et sur de grandes surfaces ; elles contribuent d'emblée à la conservation de ces milieux fragiles de plus en plus rares. Ces prairies sont d'autant plus importantes que les faciès subhalophiles ne sont présents au niveau régional que dans l'estuaire de la Seine. Elles abritent une flore spécifique patrimoniale et constituent un site potentiellement attractif pour l'alimentation et la reproduction de nombreux animaux (oiseau, amphibiens, odonates…). Enfin, ces prairies sont, en raison de leur origine écologique, un exemple exceptionnel de prairies primaires, rarement évoqué au niveau national.

Maintenir des prairies est, dans un premier temps, primordial, mais, au delà de sa présence ; il faut préserver ou restaurer le caractère fonctionnel de cet habitat. La qualité des pratiques agricoles (dates de fauche, apport d'intrants, chargement faible, diversité des pratiques) jouent à ce titre un rôle essentiel dans le maintien ou non de nombreuses espèces animales et végétales. Plus que la disparition des prairies, c'est l'intensification des pratiques qui est néfaste pour la biodiversité. Dans le même registre, l'homogénéité des pratiques agricoles, notamment dans les dates de fauche est un frein au développement de nombreuses espèces animales comme les orthoptères, espèces-proie d'oiseaux souvent patrimoniaux. Plus les pratiques seront diversifiées, plus l'écosystème prairial aura de chance de faire face à des modifications brutales de son fonctionnement (fauche…). Le renforcement de la structure bocagère et des trames paysagères conforte également cette idée de diversification des milieux. La présence de terres agricoles cultivées dans la réserve doit faire l'objet de remises en herbe.

La grande diversité des milieux de la réserve passe par la présence de milieux artificiels, formés notamment de chambres de dépôt. Objet d'inventaires floristiques et faunistiques

partiels, ils montrent aujourd'hui des faciès relativement intéressants avec la présence de quelques espèces remarquables. Ils sont également le lieu privilégié pour le **développement des espèces exotiques envahissantes** qui réclament surveillance et dans certains cas gestion.

Maintenir cette diversité d'habitats (en bon état de conservation) semble un préambule indispensable au fonctionnement écologique de la réserve. Plus il existe d'habitats différents, plus les chances d'offrir à un maximum d'espèces les conditions favorables à leur développement (alimentation, refuge, reproduction) sont multipliées. En bref, il faut viser les fonctionnalités de l'ensemble des milieux.

5.3. LES ESPECES PATRIMONIALES

Certaines espèces ou groupement d'espèces vont avoir une importance particulière sur la réserve naturelle et vont représenter un enjeu primordial, ceux sont les espèces à valeur patrimoniale. On peut les définir comme étant l'ensemble des espèces protégées, des espèces menacées (liste rouge) et des espèces rares, ainsi que des espèces ayant un intérêt scientifique ou symbolique. Le statut d'espèce patrimoniale n'est pas un statut légal. Il s'agit d'espèces que les scientifiques et les conservateurs estiment importantes d'un point de vue patrimonial, que ce soit pour des raisons écologiques, scientifiques ou culturelles.
Les espèces rentrant dans l'unes des catégories suivantes, sont les espèces à valeur patrimoniale de la réserve, pour lesquelles cette dernière à une responsabilité toute particulière.

- **Espèces présentes sur la réserve et dont la population est très menacée**, elles sont inscrites sur liste rouge internationale et / ou nationale. Ces espèces peuvent aussi faire l'objet d'un Plan National d'Action (PNA). Le degré de menace pesant sur ces espèces en fait des espèces prioritaires.

  Exemples : Chauves-souris, Agrion de Mercure, Agrion délicat, Triton crêté, Crapaud calamite, Crapaud pélodyte, Butor étoilé, Phragmite aquatique, Râle des genets, anguille, *Baldellia ranunculoides*

- **Espèces** présentes sur la réserve, qui sont inscrites sur liste rouge internationale et /ou nationale et/ou régionale et **pour lesquelles la réserve accueille une part non négligeable de la population nationale ou régionale** (seuil du 1% de la population nationale pour les oiseaux) à un moment de leur cycle biologique. La réserve a donc une responsabilité vis à vis de la population dans sa totalité.

  Exemples : Avocette élégante, Busard des roseaux, Tadorne de Belon, Goéland marin, *Crambe maritima, Ophioglossum vulgatum*…

- **Espèces** présentes sur la réserve et qui sont inscrites sur liste rouge internationale et /ou nationale et/ou régionale. La réserve naturelle n'accueille pas une part significative de la population, mais **le statut général de l'espèce en fait une espèce à valeur patrimoniale**

  Exemples : Campagnol amphibie, Musaraigne aquatique, Cigogne blanche, Echasse blanche, Gravelot à collier interrompu, Hibou des marais, Pipit farlouse, *Trifolium squamosum, Carex divisa, Leerzia oryzoides*…

- **Espèces qui sont inscrites sur liste rouge** internationale et /ou nationale et/ou régionale et qui ne sont **pas forcément bien représentées sur la réserve**. Leurs habitats préférentiels sont bien présents sur la réserve mais l'espèce se porte mieux en-dehors qu'à l'intérieur de la réserve. Ces espèces peuvent révéler les problèmes de fonctionnalités du site. Les suivre permet de se renseigner sur l'état de conservation et l'état d'évolution du site.

  Exemples : Phoque veau-marin, Marsouin commun, Fuligules sp, Chouette chevêche, Courlis cendré en nidification, Sterne pierregarin, *Trifolium patens, Ranunculus ophioglossifolius, Liparis loeselii*…

- **Espèces qui ne sont pas menacées**, mais **pour lesquelles la réserve joue un rôle prépondérant lors du cycle biologique.**

  Exemples : Canard siffleur, Cygne tuberculé, Mouette pygmée, Rousserolle effarvatte, Juvéniles de poissons (Bar, Flet, Sole, Crevettes…)

Les espèces entrant dans ces catégories sont les enjeux prioritaires de la réserve naturelle. L'objectif sera d'améliorer nos connaissances sur ces espèces afin d'évaluer leurs états de conservation et les facteurs d'évolutions qui peuvent jouer sur leur présence et la taille de leur population.

Globalement, il s'agit de mettre l'accent sur les espèces floristiques patrimoniales à faible effectif (en individus et en nombre de stations). Outre, leur participation au patrimoine naturel de la réserve, elles constituent souvent de bons indicateurs de l'état de conservation des habitats. Il reste néanmoins difficile de viser l'exhaustivité tant la réserve est grande. En parallèle des suivis de terrain, la mise en place d'une base de données spatialisée constitue une priorité pour assurer le suivi administratif et scientifique des informations liées à la flore.

5.4. PERCEPTION ET RECONNAISSANCE DE LA RESERVE NATURELLE PAR LES DIFFERENTS PUBLICS

L'estuaire de la Seine est un vaste espace naturel humide à haute valeur patrimoniale et aux paysages uniques, dont l'intérêt de protection et de conservation ne semble à priori plus à démontrer, en témoignent son classement en réserve naturelle nationale, son intégration au réseau européen Natura 2000 ou encore la mobilisation en sa faveur de nombreuses associations de protection de la nature locales, régionales et nationales.

Pourtant, le constat établi dans le diagnostic laisse transparaître une toute autre réalité, qui n'a pas beaucoup évolué depuis l'époque du classement de l'estuaire de la Seine en réserve naturelle :

- le principe d'orienter les actions de gestion en priorité en faveur de la biodiversité, ne semble toujours pas compris ni partagé par l'ensemble des acteurs concernés ;
- les objectifs de conservation de la réserve naturelle ne sont toujours pas bien connus et pris en compte par les nombreuses instances de décision tant administratives, politiques, économiques ou scientifiques ;
- hormis quelques acteurs des sphères éducatives et scientifiques, la population est trop souvent déconnectée de son environnement naturel et manque de culture

naturaliste. Par ailleurs, l'estuaire de la Seine semble toujours encore véhiculer une image négative, liée à la présence d'industries lourdes, à l'image d'Epinal du marais nauséabond infesté de moustiques, à l'inaccessibilité de son territoire, etc... De ce fait, la population locale s'intéresse peu à la réserve naturelle, comme en témoigne la fréquentation modérée du site – moins de 10 000 personnes/an - au regard du bassin de population qui représente plus de 250 000 habitants (soit la population des cinq cantons présents sur le territoire de la réserve naturelle).

Cet état de fait non seulement complique fortement la mission du gestionnaire qui œuvre pour conserver le patrimoine naturel et la biodiversité de la réserve naturelle mais ne permet pas non plus l'intégration de la réserve naturelle au sein de son territoire et de sa population.

Ressortent de ce constat plusieurs enjeux fondamentaux d'un point de vue socioculturel :

- **la reconnaissance et le respect du patrimoine naturel, paysager et culturel de la réserve naturelle par l'ensemble de la communauté de travail (acteurs socio-économiques et partenaires) et la population locale ;**
- **l'adhésion effective de la communauté de travail aux orientations de gestion engagées dans le cadre du troisième plan de gestion ;**
- **l'amélioration de fait de l'image perçue de la réserve naturelle, qui la rende plus attractive auprès du public.**

Depuis la création de la réserve naturelle en 1998 et la prise en charge des missions de sensibilisation du public par son gestionnaire en 2002, cet espace naturel protégé est devenu au fil du temps un site privilégié et reconnu au sein du réseau local d'éducation à l'environnement et à la nature (associations, établissements scolaires, centres de loisirs…). Son récent partenariat engagé avec le Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normande et sa volonté de s'inscrire dans la démarche insufflée par le collectif « Eduquer à la Nature en Haute-Normandie » ont consolidé cette position. Cependant, il ressort comme primordial que **la réserve naturelle et son gestionnaire bénéficient d'une reconnaissance officielle par les institutions, notamment l'Education Nationale**, de manière à asseoir leur légitimité et à renforcer l'appui des partenaires tels que les collectivités territoriales.

En parallèle, le diagnostic révèle une stabilisation de la fréquentation du public aux sorties nature depuis 2009 (entre 500 et 600 personnes par an), un public pour le moins déjà sensibilisé et majoritairement adulte. L'enjeu est donc qu'**un public bien plus large vienne à s'intéresser à la réserve naturelle et à la fréquenter** par le biais des visites organisées et aussi des infrastructures d'accueil (Maison de la réserve, sentiers de découverte, points d'observation des oiseaux…), dans la limite des capacités d'accueil du site.

En découle un dernier enjeu qui est l'**existence d'infrastructures accessibles au plus grand nombre**, tant du point de vue matériel (sentiers balisés, parkings adaptés, voies d'accès) qu'intellectuel (supports d'interprétation), facilitant la découverte du patrimoine naturel, paysager et culturel de la réserve naturelle.

6. FACTEURS INFLUENÇANT LA GESTION

6.1. FACTEURS "NATURELS"

Facteurs "naturels"	**Conséquences possibles sur la nature et son fonctionnement**
Evolution morphologique	
- apports de sédiments marins en amont	Dans les secteurs soumis à la houle, les sédiments sont piégés dans le schorre et le schorre colonise la vasière
	Dans les secteurs abrités il y a un envasement temporaire subtidale
- houle qui empêche la sédimentation en aval	Erosion, prédominance des bancs de sables et galets
- dynamique naturel d'atterrissement	Vasières évoluent en schorre, puis en prés-salés, puis en milieu dunaire diminution des apports d'eau estuarienne
Gradient de salinité	Sélection sur les organismes mis en place, habitats et espèces spécifiques
Fonction épuratrice de l'eau	Transformation et dégradation des apports
	Dénitrification intense
Emplacement de l'estuaire sur l'axe paléarctique occidental	Zone importante d'accueil pour les oiseaux en migration, en nidification et en hivernage
Dynamique des populations nationales	Les effectifs diminuent ou augmentent indépendamment des conditions sur la réserve
Présence d'espèces animales à problèmes	Destruction, altération, trouble de la faune et la flore locale
	Dégâts, pollution génétique
Présence d'espèces végétales invasives	Modification du fonctionnement des écosystèmes et de la compétitivité interspécifique
	Modification et diminution de la diversité floristique indigène
	Impacts indirects sur la faune
Changements climatiques (montée du niveau de la mer, augmentation de la température, plus de tempêtes …)	Influence sur le cycle de l'eau, influence sur l'évolution morphologique
	Augmentation des espèces invasives
	Modification des habitats et espèces
	Modification des apports en nutriments

6.2. FACTEURS ANTHROPIQUES : AMENAGEMENTS

Facteurs anthropiques : aménagements	**Conséquences possibles sur la nature et son fonctionnement**
Cloisonnement de l'estuaire : digues, aménagements pour la navigation, remblaiements, canaux, routes, ponts ….	Ralentit et empêche les échanges d'eau et la circulation des organismes aquatiques
	Diminution du brassage des populations
	Modification du fonctionnement hydro-sédimentaire : - bouchon vaseux et intrusion salines qui glissent vers l'aval - diminution des apports en eau estuarienne (diminution des apports de nutriments et matière organique, diminution des apports en sel et du caractère halophile)
	Accélération du comblement de la Fosse nord : - ensablement de l'embouchure - continentalisation des secteurs amont - diminution des zones intertidales et vasières au profit de prés-salés peu caractéristiques
	Moyen schorre quasi-inexistants et haut schorre rapidement dominé par la roselière subhalophile
Polluants, métaux lourds, bactéries en suspensions	Risques sanitaires et écotoxicologiques
Infrastructures linéaires	Conséquences sur les échanges hydrauliques et la connectivité entre les milieux : - écoulements de surfaces détournés vers les canaux - rétention d'eau douce et diminution des entrées d'eau saumâtre - envasement très importants des chenaux

6.3. FACTEURS ANTHROPIQUES : ACTIVITES HUMAINES PROFESSIONNELLES

Facteurs anthropiques : activités humaines professionnelles	**Conséquences possibles sur la nature et son fonctionnement**
Pêche professionnelle	Concurrence avec les espèces consommatrices
	Remaniement superficiel des fonds en fonction de la technique
	Peut être nocif pour les juvéniles en fonction du maillage
Agriculture - pâturage	Extensif : - maintient de la strate herbacée - évite la fermeture du milieu par les ligneux - maintient d'espèces végétales diversifiées - micro-milieux avec effet mosaïque
	Intensif : - déséquilibre de l'écosystème - surpiétinement, eutrophisation des milieux - banalisation et déséquilibre du cortège floristique - problème de l'abreuvement
Fauche	Modification de la composition floristique et de la structure de la végétation
	Favorise l'oligotrophie par exportation de matière organique
	En fonction de la date de fauche, permet le maintien tardif du couvert végétal pour les animaux
	Impact brutal et uniforme
	Rupture dans les cycles de vie de la flore et d'une partie de la faune
	Mortalité engendrée par la coupe, affecte les nids, les jeunes oiseaux, les insectes et les batraciens
Traitements phytosanitaires	Destruction des espèces végétales visées et destructions indirectes des espèces végétales associées
	Diminution de la diversité
	Pollution des sols et de l'eau
	Effets néfastes des traitements antiparasitaires sur les insectes coprophages
Fertilisation	Pollution des sols et de l'eau
	Effet dépressif sur la diversité spécifique végétale, banalisation du cortège floristique
	Favorise les espèces compétitives à croissance rapide qui étouffent les espèces plus oligotrophes et souvent plus patrimoniales
Cultures	Conséquences de la fertilisation et des traitements phytosanitaires
	Diversité biologique quasi mono-spécifique
	Limite la diversité animale
Coupe de roseaux	Améliore la qualité physico-chimique du milieu
	Ralentit l'atterrissement et prolonge la durée de vie des roselières
	Création de conditions défavorables à certaines espèces nichant tôt en saison ou exigeantes vis-à-vis de la hauteur et de la surface de roseaux

6.4. FACTEURS ANTHROPIQUES : ACTIVITES HUMAINES LOISIRS ET TOURISTIQUES

Facteurs anthropiques : activités humaines loisirs et touristiques	**Conséquences possibles sur la nature et son fonctionnement**
Plaisance	Un afflux peut augmenter les dérangements
	Génératrice de macro-déchets
Activités balnéaires	Dérangements, abandon de déchets
Randonnée, balades, visites organisées	Dérangements de la faune (problématique surtout en période de nidification)
	Impact sur les habitats et la flore si sortie en-dehors des circuits prévus
Chasse	Prélèvements sur l'avifaune et certains gros gibiers
	Aménagements de milieux pour l'exercice de la chasse et augmenter la capacité d'accueil
	L'entretien des mares joue sur les ressources alimentaires et la capacité d'accueil pour les végétaux et les animaux
	Création d'une mosaïque de milieux aquatiques humides
	Destruction possibles d'espèces animales et végétales en fonction de la date et du mode d'entretien
	Dérangements de l'avifaune durant l'entretien et durant la période de chasse
Pêche récréative	Possibles perturbations du milieu ou dérangements
	Risques sur la santé car zone classée insalubre
Activités scientifiques	Amélioration des connaissances, acquisition de données
	Risques de dérangements ou perturbations
Activités illicites (braconnage, introduction d'espèces, non-respect des cahiers des charges, pollutions, destructions, circulation d'engins non-autorisés, travaux illégaux, nuisances sonores …)	Atteinte / trouble / destruction / dérangement des espèces animales et végétales
	Altération / dégradation des habitats
	Altération de l'intérêt patrimonial de la réserve
	Diminution de la capacité d'accueil pour l'avifaune
	Effets nocifs sur les milieux, l'air, le sol, l'eau

6.5. FACTEURS EXTERIEURS AYANT UNE INFLUENCE EN RESERVE

Facteurs extérieurs ayant une influence en réserve	Conséquences possibles sur la nature et son fonctionnement
Activités portuaires : - artificialisation des berges - réfection des digues - dragages - immersion	Entretien de la compartimentation de l'estuaire
	Pollutions
	Modification de la nature des fonds et de la bathymétrie
	Destruction des peuplements benthiques
	Limitation de la sédimentation
	Modification morphologique de l'estuaire
	Augmentation de la turbidité
Etablissements industriels	Pollutions olfactives, sonores, lumineuses
	Perturbations de la faune
	Refuge pour certaines espèces dites "à problèmes"
	Risques d'explosions, d'incendies, de contamination
Infrastructures (autoroute, canaux…)	Morcellement des milieux naturels
	Freinent les déplacements des espèces animales et végétales
	Dérangements / destructions / pollutions
Apports des eaux extérieures : - eaux du plateau sont chargées en nitrates, phosphates, pesticides - eaux de la Seine contiennent des métaux lourds et des molécules pharmaceutiques - apports du bouchon vaseux	Productivité végétale forte, atterrissement de l'estuaire
	Banalisation des espèces, modification des habitats
	Appauvrissement écologique, fragilisation du cycle biologique estuarien
	Dysfonctionnements hormonaux chez les poissons
	Risques sur la santé humaine et la santé du bétail
	Apports importants en matière organique
Déchets	Empêche l'expression de la flore typique des laisses de mer
	Ingestion des petits déchets par la faune
	Risques de pollution du milieu
	Pièges pour certains animaux
Manifestations (armada, concours canin …)	Dérangements de la faune
	Piétinements
	Dépôt de déchets
L'urbanisme (pression foncière, projet portuaires …)	Morcellement des milieux naturels
	Freine les déplacements d'espèces
	Impacts indirects de pollutions, de contaminations
	Détérioration des fonctionnalités biologiques de l'estuaire
	Augmentation du cloisonnement
	Disparition d'espaces accueillant des espèces ou habitats à valeurs patrimoniales
	Impacts hydrauliques, hydrogéologiques
	Altération / trouble / atteinte des espèces végétales et animales

Table des matières : *Figures*

Figure 1: Carte de localisation de la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine (Maison de l'Estuaire, 2007) [Cf. : Atlas cartographique, carte 1] 2
Figure 2 : Carte de la toponymie et des principaux accès à la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine (Maison de l'Estuaire, 2007) [Cf. : Atlas cartographique, carte 2] 2
Figure 3 : Carte des différentes grandes entités écologiques de la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine (Source : Maison de l'Estuaire) [Cf. : Atlas cartographique, carte 3] 3
Figure 4 : Carte des périmètres des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique de type I et II et Zones d'Importance pour la Conservation des Oiseaux de la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine (Maison de l'Estuaire, 2012) [Cf. : Atlas cartographique, cartes 4 et 5) 4
Figure 5 : Carte des zones Natura 2000 (ZPS et SIC) et de la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine (Maison de l'Estuaire, 2012) [Cf. : Atlas cartographique, carte 6] 4
Figure 6 : Carte des réserves de chasses, zones de non chasse et zone non chassée de la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine (Maison de l'Estuaire, 2012) [Cf. : Atlas cartographique, carte 7] 4
Figure 7 : Carte des limites du Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normande contenues dans la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine et contenue (Maison de l'Estuaire, 2012) [Cf. : Atlas cartographique, carte 8] 5
Figure 8: Carte de 1872 de l'estuaire de la Seine 6
Figure 9 : Zone d'étude de l'évolution de l'occupation du sol à l'embouchure de l'estuaire de la Seine (rive nord et rive sud) (Source : rapport MdE, GPMH. 2011) 9
Figure 10 : Occupation du sol de l'embouchure de l'estuaire (surface relative par années) en 1966, 1973, 1985, 1994, 1999, 2008 en rive nord (graphe du haut) et en rive sud (graphe du bas) (Source : rapport GPMH, MdE. 2010)(données issues de l'interprétation des photos aériennes) 10
Figure 11 : Organigramme de la Maison de l'Estuaire (Source : Maison de l'Estuaire, 2012) 11
Figure 12 : Répartition des régimes fonciers (graphe de gauche) et des propriétaires ou affectataires (graphe de droite) sur la surface totale de la réserve naturelle (Source : Maison de l'Estuaire, 2008) 13
Figure 13 : Carte du régime foncier et des propriétaires ou affectataires de la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine (Source : Maison de l'estuaire, 2012) [Cf. : Atlas cartographique, carte 9] 13
Figure 14 : Carte des infrastructures d'accès à la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine (Source : Maison de l'Estuaire, 2012) [Cf. : Atlas cartographique, carte 10] 14
Figure 15 : Carte de la gestion hydraulique : réseau d'ouvrages et de télémesure. (Source : Maison de l'estuaire, 2012) [Cf. : Atlas cartographique, carte 11] 14

Figure 16 : Carte de la gestion pastorale sur la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine (Source : Maison de l'estuaire, 2012) [Cf. : Atlas cartographique, carte 12] 15
Figure 17 : Carte de localisation des infrastructures pédagogiques et pôles d'accueil sur la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine (Source : Maison de l'estuaire, 2012) [Cf : Atlas cartographique, carte 13] 16
Figure 18 : Schéma de localisation des zones de pêche des principales espèces halieutiques de baie de Seine orientale, et gradation des sous-flottilles le long des gradients longitudinal et de caractéristiques des navires (GIP Seine-Aval 2010 : source CSLN) 18
Figure 19 : Répartition des pratiques agricoles sur la SAU total de la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine (Source : Maison de l'Estuaire, 2012) 20
Figure 20 : Répartition des pratiques agricoles selon la SAU de chaque groupe (graphe de gauche : marais du Hode, prairies subhalophiles et marais du Blanc Banc ; graphe de droite : marais de Cressenval) (Source : Maison de l'Estuaire, 2012). . 21
Figure 21 : occupation du sol en 2012. 21
Figure 22 : Evolution des modes de conduites agricoles sur l'ensemble de la réserve naturelle depuis 2002(Source : Maison de l'Estuaire) 22
Figure 23 : Evolution des dates de fauches sur l'ensemble de la réserve depuis 2002 (Source : Maison de l'Estuaire) 23
Figure 24 : Evolution des surfaces pâturées 24
Figure 25 : Carte des Mesures Agro-environnementales Térritorialisées sur la Réserve Naturelle [Cf : Atlas cartographique, carte 14] (Source : PNRBSN, DIREN) 27
Figure 26 : Répartition des surfaces engagées dans les MAE en 2009 28
Figure 27 : Cartographie des lots de roseaux 30
Figure 28 : Zones de dragage dans la partie estuarienne du chenal (GPMR, 2011) 34
Figure 29 : Carte de localisation des zones d'immersion du Grand Port Maritime de Rouen 35
Figure 30 : Localisation les sources des installations industrielles à risque (Source : PPRT du Havre, DREAL) 36
Figure 31 : Evolution du nombre de demandes de travaux 45
Figure 32 : Evolution du taux de conformité des travaux 45
Figure 33 : Localisation des réserves de chasse et zones de non chasse dans l'estuaire de Seine 46
Figure 34 : Localisation des zones de pêches de loisir de coquillages autorisés (en vert) et interdites pour raison sanitaire (en rouge). (Source fascicule benthos GIPSA 2010) 48
Figure 35 : Bilan des opérations de l'ONCFS sur la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine (source : Délégation régionale de l'ONCFS) 54
Figure 36 : Rose des vents au Cap de la Hève, selon leur intensité sur l'échelle de beaufort 57
Figure 37 : Carte géologique de l'estuaire de la Seine 58
Figure 38 : Coupe schématique de la plaine alluviale et des nappes 59
Figure 39 : Chronologie des principaux aménagements dans l'estuaire de la Seine depuis le XIXe siècle 60

Figure 40 : Localisation des bancs et Aménagements réalisés dans les fosses nord et sud [Cf : Atlas cartographique, carte 15] 60
Figure 41 : Schéma de l'évolution morpho sédimentaire historique de l'estuaire aval de la Seine du XIXème siècle à 1999(Programme Scientifique Seine-Aval - Fascicule 3 : Sables, chenaux, vasières) 61
Figure 42 : Evolution des surfaces intertidales (non végétalisées) dans leur totalité et par unité distincte de la fosse Nord de 2000 à 2011. 62
Figure 43 : Carte topographique et éléments structurant le relief [Cf : Atlas cartographique, carte 16] (Source : Campagne GPMH 2006, réalisation Maison de l'Estuaire) 65
Figure 44 : Répartition des sols et de la végétation le long d'un transect nord-sud dans le marais du Hode, près de Tancarville. 67
Figure 45 : Réseau hydrographie de la Seine aval et sur la Réserve naturelle. [Cf : Atlas cartographique, carte 17] 68
Figure 46 : Débit moyen annuel de la Seine à Poses (GIPSA, 2011) 69
Figure 47 : Illustration de l'onde de marée à Honfleur 70
Figure 48 : Carte des secteurs hydrauliques de la réserve naturelle [Cf : Atlas cartographique, carte 18] (Source : Maison de l'Estuaire) 72
Figure 49 : Carte de la gestion hydraulique : réseau d'ouvrages et de télémesure. (Source : Maison de l'estuaire, 2012) [Cf. : Atlas cartographique, carte 11] 72
Figure 50 : Illustration de la complexité des échanges hydriques sur la réserve Naturelle 73
Figure 51 : Localisation de la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine vis-à-vis des masses d'eau du SDAGE 74
Figure 52 : Distribution de l'indice ATMO pour l'année 2011 en nombre de jours 75
Figure 53 : Répartition de la flore de la réserve naturelle par grands types de milieux 79
Figure 54 : Carte des habitats présents sur la Réserve Naturelle [Cf : Atlas cartographique, carte 19] 85
Figure 55 : Répartition spatiale des assemblages faunistiques au sein de la fosse Nord en 2010 94
Figure 56 : Répartition spatiale des assemblages faunistiques identifiés en septembre-octobre 2011 94
Figure 57 : Carte des habitats Eunis 95
Figure 58 : Répartition en pourcentage des différents milieux de la réserve naturelle 108
Figure 59 : Evolution des effectifs hivernants du fuligule morillon sur 15 hivers 117
Figure 60 : Evolution des effectifs hivernants du canard siffleur sur 15 hivers 118
Figure 61 : Evolution des effectifs hivernants de l'oie cendrée sur 15 hivers 119
Figure 62 : Evolution des effectifs hivernants du canard colvert sur 15 hivers 119
Figure 63 : Evolution des effectifs hivernants de la barge à queue noire sur 15 hivers 122
Figure 64 : Evolution des effectifs hivernants du pluvier argenté sur 15 hivers 123
Figure 65 : Evolution des effectifs hivernants du bécasseau sanderling sur 15 hivers 124
Figure 66 : Evolution des effectifs hivernants du vanneau huppé sur 15 hivers 125
Figure 67 : Evolution des effectifs hivernants du goéland marin sur 15 hivers 127
Figure 68 : Evolution des effectifs hivernants de la Mouette rieuse sur 15 hivers 128
Figure 69 : Evolution des effectifs hivernants du goéland argenté sur 15 hivers 128

Figure 70 : Evolution des effectifs hivernants du grèbe huppé sur 15 hivers 129
Figure 71 : Evolution des effectifs hivernants de la Grande aigrette sur 15 hivers 130
Figure 72: Evolution des effectifs de spatule blanche en migration prénuptial, 2000 – 2012 (méthode POORTER) 131
Figure 73 : Comparaison des effectifs hivernants en estuaire de Seine (en rouge), par rapport aux effectifs hivernants nationaux (en bleu), source : rapport GONm.. 132
Figure 74 : Evolution des effectifs de mâle chanteur de râle des genets sur l'estuaire de la seine 135
Figure 75 : Evolution des couples nicheurs de petit gravelot sur l'estuaire de la seine 137
Figure 76 : Evolution des couples nicheurs de busard des roseaux sur l'estuaire de la seine 138
Figure 77 : Espèces d'oiseaux les plus baguées (> à 1% des captures) pour le protocole STOC ROZO période 2009-2012 140
Figure 78 : Espèces d'oiseaux les plus baguées (> à 1% des captures) pour le protocole « espèces automnales » période 2010-2012 141
Figure 79 : Espèces d'oiseaux les plus baguées (> à 1% des captures) pour les protocoles « ACROLA et AXE 2 », période 2010-2012 142
Figure 80 : Nombre de jeunes cigogneaux bagués sur la réserve naturelle depuis 1999 143
Figure 81 : Carte des prospections sur les prairies subhalophiles en 2012 146
Figure 82 : Localisation des stations de suivis piscicoles utilisées dans la réalisation de la cartographie des habitats Natura2000 sur les secteurs « Partie endiguée » et « Partie maritime » du site 'Estuaire de Seine' 148
Figure 83 : Richesse spécifique moyenne de l'ichtyofaune sur les stations de l'estuaire de la Seine prospectées dans le cadre du suivi Port 2000 (CP2m) de 2000 à 2009 ... 149
Figure 84 : Carte de localisation des espèces végétales patrimoniales [Cf : Atlas cartographique, carte 20] (Source Maison de l'Estuaire) 155
Figure 85 : Proportion d'espèces rares pour la flore de la réserve naturelle en 2005 et 2012 155
Figure 86 : Répartition des degrés de menace pour la flore de la réserve naturelle en 2005 et 2012 156
Figure 87 : Répartition des espèces patrimoniales par grands types de milieux 158
Figure 88 : Carte des habitats naturels patrimoniaux [Cf : Atlas cartographique, carte 21] (Source : Maison de l'estuaire) 165
Figure 89 : Répartition des espèces remarquables par grands types d'habitats 167
Figure 90 : Fonction de nourricerie de l'estuaire aval 185
Figure 91 : Carte de localisation des infrastructures d'accueil du public (Maison de l'Estuaire, 2013) [Cf : Atlas cartographique, carte 13] 188
Figure 92 : Fréquentation moyenne de la Maison de la réserve (visites libres) entre 2003 et 2012 (sources Maison de l'Estuaire, suivis de la fréquentation de la salle l'Avocette de 2003 à 2012) 188
Figure 93 : Carte de localisation des infrastructures d'accueil du public (Maison de l'Estuaire, 2013) [Cf : Atlas cartographique, carte 13] 193
Figure 94 : Evolution de l'activité de sensibilisation du grand public dans le cadre du programme 'Rendez-vous Nature en Estuaire de Seine' entre 2002 et 2013 (source Maison de l'Estuaire, tableaux de suivi de la fréquentation des visites guidées de 2002 à 2012) 196

Figure 95 : Evolution de l'activité d'accueil de groupes hors cadre scolaire ente 2003 et 2012 (source Maison de l'Estuaire, rapport d'activités 2003 et 2008, tableaux de suivi de l'accueil de groupes de 2009 à 2012) 197
Figure 96 : Evolution de l'accueil des groupes scolaires entre 2003 et 2012 (source Maison de l'Estuaire, rapports d'activité 2003 à 2008 et tableaux de suivi de l'accueil de groupes de 2009 à 2012) 198
Figure 97 : capacité d'accueil des sites touristiques de la réserve naturelle en fonction de leur équipement en parking (source Google map, 2012) 205

Table des matières : *Tableaux*

Tableau 1 : Informations générales sur la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine (Maison de l'Estuaire, 2012) 2

Tableau 2 : Liste des mesures d'inventaires, de protection et des autres statuts en faveur du patrimoine naturel ayant tout ou partie en réserve naturelle de l'Estuaire de la Seine. (Source : Maison de l'Estuaire, 2012) 4

Tableau 3 : Chronologie des évènements majeurs sur l'estuaire de la Seine et sur la réserve naturelle(en vert les éléments relatif à la réserve naturelle) (Source : Maison de l'Estuaire, 2012) 6

Tableau 4 : Ensemble des partenaires de la réserve naturelle (Source : Maison de l'Estuaire, 2012) 12

Tableau 5 : Liste des infrastructures de gestion hydraulique, état général et année de réalisation (Source : Maison de l'estuaire, 2012) 14

Tableau 6 : liste des infrastructures d'accueil 16

Tableau 7 : Métiers de pêche pouvant être présent en estuaire de Seine 17

Tableau 8 : Principales stratégies de pêche en baie de Seine, proportion de la pêche à la crevette grise (Source : De Roton, 2000) et répartition des bateaux de Baie de Seine (en nombre) (Source : CSLN, 2010) 19

Tableau 9 : Saisonnalité des métiers d'estuaires dans l'estuaire de la Seine (orange foncé : activité importante, orange clair : activité moyenne) (Source : De Roton, 2000 ; De Roton et Duhamel, 2002 ; Duhamel et al. 2003 dans CSLN, 2010) 19

Tableau 10 : Répartition géographique entre les exploitations agricoles et la Réserve Naturelle 20

Tableau 11 : Evolution des surfaces pâturées (Source : Maison de l'Estuaire) 23

Tableau 12 : nombre d'exploitants et surfaces (ha) concernées par les mesures agro-environnementales des Contrats Territoriaux d'Exploitation sur la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine en 2002 (source fichier Maison de l'Estuaire) 27

Tableau 13 : Principaux points des cahiers des charges des MAE 27

Tableau 14 : Bilan des contrats volontaires passés entre 2001 et 2012 avec les exploitants agricoles (source : Maison de l'estuaire) (* contrat au 15 septembre) 29

Tableau 15 : Evaluation de l'activité du Grand Port Maritime du Havre de 2001 à 2011 31

Tableau 16 : Evolution de l'activité du Grand Port Maritime de Rouen de 2002 à 2012 (Source : GPMR Magazine Rouen Port de 2011 et 2012) 33

Tableau 17 : Quantité de sédiments dragué par secteur en m3/an. Moyenne annuelle sur la période 2004-2008 (GPMR, 2011) 33

Tableau 18 : Volumes prévisionnels de dragage sur la période 2010-2014 (hypothèse maximale) (GPMR, 2010) 34

Tableau 19 : Présentation des différentes zones d'immersion du GPMR (GPMR, 2011) 34

Tableau 20 : Les différentes activités du port de Honfleur (Conseil Général du Calvados, 2011) 35

Tableau 21 : Liste des pratiques contrevenantes au décret de création de la réserve rencontrées au cours des précédents plans de gestion 52
Tableau 22 : Données climatologiques de la station Rouen-Boos 56
Tableau 23 : Caractéristiques des crues de 1910, 1995 et 2001 (GIPSA, 2011) 69
Tableau 24 : Caractéristiques des déchets présents sur la Réserve 76
Tableau 25 : Répartition de la flore prairiale selon le niveau pédo-hydrique 79
Tableau 26 : Présentation des espèces invasives présentes sur la réserve naturelle 81
Tableau 27 : Priorités d'interventions sur les espèces exotiques envahissantes 82
Tableau 28 : Extrait du guide illustré des Characées du nord-est de la France, 2010. 84
Tableau 29 : Désignation des différents habitats présents sur la réserve naturelle 87
Tableau 31 : Différenciation des surfaces entre les milieux marins et terrestres (Source : Maison de l'Estuaire) 87
Tableau 31 : Signification des termes utilisés dans les tableaux synthétiques 88
Tableau 32 : Signification des symboles utilisés dans les tableaux synthétiques 89
Tableau 33 : Schéma des groupements végétaux du domaine halophile (Julve & Dutilleul 2006), version 3 mars 2010 90
Tableau 34 : Schéma des groupements végétaux du domaine saumâtre (Julve & Dutilleul 2006), version 3 mars 2010 99
Tableau 35 : Schéma des groupements végétaux du domaine dulçaquicole (Julve & Dutilleul 2006), version 3 mars 2010 104
Tableau 36 : Nombre de Lépidoptères observés sur la réserve naturelle 110
Tableau 37 : Evolution des effectifs d'anatidés et de foulques en hiver (GONm et Maison de l'Estuaire) 116
Tableau 38 : Evolution des effectifs de limicoles en hiver (GONm et Maison de l'Estuaire) 121
Tableau 39 : Evolution des effectifs de laridés et autres en hiver (GONm et Maison de l'Estuaire) 126
Tableau 40 : Evolution des effectifs des espèces nicheuses (GONm et Maison de l'Estuaire) 134
Tableau 41 : Table de calcul des indices de rareté pour la flore vasculaire (d'après Collectif botanique de Haute-Normandie, 2005 et 2012). 150
Tableau 42 : Répartition des espèces végétales sur la réserve naturelle selon leur degré de patrimonialité (Sources : collectif botanique de Haute-Normandie de 2005 ; réalisation : Maison de l'Estuaire, 2013) 154
Tableau 43 : Synthèse des informations des espèces végétales présentes sur la réserve naturelle 154
Tableau 44 : Etat de conservation de la flore patrimoniale (Source : Maison de l'estuaire) 160
Tableau 45 : Tableau de synthèse des habitats patrimoniaux (Source : Maison de l'estuaire) 163
Tableau 46 : Tableau de synthèse des habitats patrimoniaux hors Natura 2000 (Source : Maison de l'estuaire) 165
Tableau 47 : Valeur patrimoniale des espèces d'Odonates observées sur la réserve naturelle 165
Tableau 48 : Statuts des lépidoptères de la réserve naturelle 167

Tableau 49 : Synthèse patrimoniale des lépidoptères recensés sur la réserve 168
Tableau 50 : Valeur patrimoniale des espèces d'Orthoptères observés sur la réserve naturelle 168
Tableau 51 : Classement d'après les cartes de répartition des espèces, réalisées par l'OPIE et actualisées en janvier 2012. 169
Tableau 52 : Synthèse patrimoniale sur les espèces de mammifères recensées sur la réserve naturelle 172
Tableau 53 : Liste des espèces mammifères à valeur patrimoniale de la réserve naturelle. 173
Tableau 54 : Les espèces de la Réserve Naturelle Nationale de l'estuaire de Seine en chiffre (source : UICN, LPO, GONm) 175
Tableau 55 : Présentation des statuts de nos 117 espèces à valeur patrimoniale 177
Tableau 56 : Synthèse patrimoniale des espèces d'amphibiens sur la réserve 182
Tableau 57 : Liste des espèces d'amphibiens patrimoniaux recensés sur la réserve 183
Tableau 58 : Synthèse patrimoniale des espèces de reptiles sur la réserve 183
Tableau 59 : Liste des espèces de reptiles patrimoniaux recensés sur la réserve 183
Tableau 60 : Synthèse patrimoniale des espèces de poissons recensées sur la réserve 184
Tableau 61 : Liste des espèces de poissons patrimoniaux recensés sur la réserve 184
Tableau 62 : Etat du balisage à vocation réglementaire 187
Tableau 63 : Synthèse de l'état des infrastructures d'accueil de la réserve naturelle (source Maison de l'Estuaire, rapports d'activité de 2003 à 2012) 191
Tableau 64 : Liste des principaux belvédères et points de vue sur la réserve naturelle (source Maison de l'Estuaire, Communauté de Communes Caux-Estuaire) 194
Tableau 65 : Evaluation de l'efficacité des actions de communication engagées par rapport aux cibles visées (source Maison de l'Estuaire, rapports d'activité de 2008 à 2011) 201