



Réserve Naturelle des Marais de Séné

Société pour l'Etude et la Protection
de la Nature en Bretagne

Effets de la gestion hydraulique
sur la capacité d'accueil de la spatule blanche,
Platalea leucorodia dans les marais de Séné.



Photo R. Basque

BTS Gestion et protection de la nature
Spécialité : gestion des espaces naturels.

1997/1999

FORTIN Matthieu

SOMMAIRE

Remerciements

Introduction

Partie une :
Séné, une commune littorale attractive
au patrimoine exceptionnel

1/ : Le Golfe du Morbihan, un littoral à protéger.

1.1 Le Golfe du Morbihan.	P 1
1.1 La commune de Séné.	P 2
1.2 Bretagne vivante-SEPNB.	P 4

2/ : La réserve naturelle des marais de Séné :

2.1 Localisation, description.	P 5
2.2 Patrimoine naturel, espace, espèce.	P 5
2.3 Historique.	P 10
2.4 Le statut et les gestionnaires de la réserve.	P 11
2.5 Les « missions » de la réserve.	P 13

Partie deux :
Etude des comportements migratoires de la spatule blanche à Séné.

1/ : Un hôte de marque de Séné : la spatule :

1.1 Biologie, écologie.	P 15
1.2. Historique de l'espèce et de la population d'Europe de l'Ouest.	P 16
1.3 Le statut de conservation.	P 16

2°/ Objectif de l'étude.

P 17

3°/ Méthodologie.

3.1 Suivi de la migration et estimation du nombre d'oiseaux.	P 18
3.2 Utilisation de l'habitat.	P 19
3.3 suivi individuel et bilan énergétique.	P 19
3.4 Ressources trophiques.	P 20

4°/ Analyse.

4.1 Bilan de la migration pré-nuptiale 1998.	P 21
4.2 Utilisation de l'habitat.	P 23
4.3 Suivis individuels.	P 26
4.4 Ressources trophiques.	P 28

<p style="text-align: center;"><u>Partie trois :</u> La gestion hydraulique, paramètre indispensable à un habitat de qualité.</p>
--

1°/ La gestion hydraulique, proposition de gestion.	P 34
2°/ Les limites de l'étude.	P 40
3°/ Propositions complémentaires.	P 41

Conclusion

Index

Bibliographie

Annexes

Remerciements.

Je tiens tout d'abord à remercier l'équipe de la réserve des Marais de Séné pour sa collaboration et sa compagnie tout au long de la réalisation de mon stage.

Un grand merci à Otto Overdijk pour son accueil en Hollande et sans qui je ne verrais vraisemblablement pas les spatules comme je les vois aujourd'hui.

Je voudrais aussi remercier toute l'équipe du BTS GPN de Kerplouz pour l'encadrement et la formation qu'ils m'ont apportés au cours de ces deux ans, ainsi que mon entourage pour le soutien et l'aide que j'ai reçus pendant ce travail.

J'adresse, enfin des remerciements particuliers à Guillaume Géлинаud pour son aide au cours de mon stage, pour tout ce qu'il m'a fait partager sur le terrain et l'aide précieuse qu'il m'a apportée pendant la rédaction de ce rapport.

Les activités humaines ont toujours eu un impact sur le milieu qui les environnait. Depuis de nombreuses années les aménagements et les pratiques liées à ces activités menacent directement le maintien de certains milieux. La dégradation ou la disparition d'espaces naturels ainsi que d'espèces faunistiques et floristiques découle directement de ces atteintes.

Il convient aujourd'hui de travailler à la sauvegarde et à la réhabilitation des zones épargnées. C'est dans cet esprit que travaille depuis sa création Bretagne vivante-SEPNB. La réserve biologique de Séné-Falguérec- aujourd'hui Réserve Naturelle des marais de Séné- a été créée en 1979. Elle représente une importante part de la diversité floristique et faunistique ainsi que des qualités paysagères des milieux côtiers du littoral atlantique français et plus généralement de l'Europe de l'ouest. La volonté est de conserver des habitats liés aux zones humides littorales et les peuplements floristiques et faunistiques qui les caractérisent.

Les espèces strictement associées à ces zones fragiles sont particulièrement menacées. La spatule blanche *Platalea leucorodia*, espèce migratrice à forte valeur patrimoniale en est une. Sa conservation passe par la protection locale de son habitat. Séné est un site jouant un rôle annuel important dans le complexe cycle de migration et d'hivernage de cet oiseau. Une gestion fine de cet habitat, passe par une meilleure connaissance des besoins de l'oiseau et des potentialités de l'habitat qu'elle fréquente.

Dans le cadre du BTS « gestion et protection de la nature » option « gestion des espaces naturels », il m'a été possible au sein de la réserve naturelle des marais de Séné d'entreprendre un travail sur les comportements migratoires de la spatule blanche ainsi que sur les cycles biologiques des invertébrés des marais.

**Partie une : Séné, une commune littorale attractive
au patrimoine naturel exceptionnel.**

1/ Le Golfe du Morbihan, un littoral à protéger :

1.1/ Le Golfe du Morbihan.

Situé sur la côte sud de la Bretagne, le Golfe du Morbihan appartient à un complexe de zones humides d'une surface de 23 000 Ha. On y inclut donc le Golfe au sens strict mais aussi les zones humides de la rivière de Pénérf et celles de la presqu'île de Rhuys. Cette dernière referme le Golfe par un goulet de 900 m. Le Golfe en lui-même est une dépression de 20 km de long pour 16 de large. Il couvre 11 500 Ha et sert de réceptacle à un bassin versant de 800 Km² comprenant notamment 5 rivières principales. Il est parsemé d'une quarantaine d'îlots et d'îles dont la plus grande l'île au Moine délimite un bassin oriental et occidental.

A l'Ouest les affleurements rocheux et le sédiment grossier caractérisent les fonds et la côte. A l'inverse, les anses et baies de la partie Est sont constituées de sédiments grossiers et soumis à l'envasement. Sur l'ensemble du Golfe on dénombre 8 000 Ha de vasières dont 4 700 se découvrent à marée basse. Les prés salés, transition entre le domaine marin et terrestre recouvrent environ 500 Ha. Des aménagements, afin de favoriser le développement d'activités comme la saliculture, l'agriculture, la pêche, l'utilisation de la force marémotrice ... ont eu lieu. De ces travaux, essentiellement réalisés depuis le début du 18^e siècle, résultent 2 100 Ha de marais endigués.

Les fonds rocheux qui dominent dans la partie ouest du Golfe abritent une végétation algale et des peuplements d'invertébrés riches et diversifiés (Girard et al., 1996). Les vasières sont, elles, des supports au développement des herbiers à zostères, *Zostera noltii* et *Zostera marina*. Ces herbiers, couvrant 2 000 Ha, ont une fonction essentielle dans l'organisation de l'écosystème et notamment en terme de sédimentation, d'abri pour la macrofaune benthique, de développement des réseaux trophiques. C'est aussi la base de l'alimentation d'oiseaux d'eau comme la Bernache cravant *Branta bernicla*, le canard siffleur *Anas penelope*.

La richesse avifaunistique du Golfe est liée particulièrement au stationnement d'hivernants pendant lequel on dénombre de 80 000 à 130 000 oiseaux qui fréquentent essentiellement les zones de vasières mais aussi les marais proches. Le Golfe accueille des effectifs d'importance internationale pour certaines espèces. Les marais vont avoir, par ailleurs, un rôle majeur à jouer au cours de la nidification et de la migration.

La population humaine résidant aux abords du Golfe est importante. On l'évalue à 150 000 habitants dont 100 000 regroupés dans le district de Vannes. La population des communes côtières est multipliée par 5 en été, ce qui démontre l'importance du tourisme balnéaire. Ce dynamisme est problématique en matière d'urbanisation et de maintien de qualité des eaux. L'ostréiculture a sur le plan économique une importance majeure. Elle occupe environ 2 000 Ha et produit annuellement 15 000 tonnes d'huîtres.

La présence de nombreuses activités humaines au sein du Golfe, espace naturel remarquable, a entraîné la mise en place d'une forte couverture d'outils juridiques destinés à

la protection de l'environnement. On citera notamment l'inscription de 20 000 ha à la convention de Ramsar en 1991 et la présence de la Réserve Naturelle des Marais de Séné dans la partie est du Golfe depuis 1996.

1.2/ La commune de Séné.

Géographie :

Séné est située au fond du Golfe du Morbihan. Elle borde la rivière de Noyalo sur sa rive droite (cf. carte 1). La forme de la commune est particulière, elle s'allonge, formant un grand triangle, du nord vers le sud. Elle compte 44 km de côtes ce qui en fait la commune au plus long linéaire côtier du Morbihan. Cette constatation s'explique par le découpage en de multiples presqu'îles du territoire communal. L'altitude de Séné est faible (maximum de 21 mètres), le relief est quasiment nul.

Le paysage de Séné est celui d'une commune littorale, proche d'une grosse agglomération. Le bocage remembré est encore présent et les zones agricoles façonnent l'ensemble de la commune, malgré tout, les actions d'urbanisations sont nombreuses. La situation de la commune (entraînant la présence d'exploitation ostréicole et du tourisme) et la présence d'anciens marais salants sur les bords de la rivière de Noyalo confèrent au littoral un aspect particulier mais typique.

Séné bénéficie des caractéristiques climatiques du Golfe du Morbihan. C'est un climat proche de celui de l'ensemble du littoral sud de la Bretagne, mais plus clément adouci par le Golfe. Les étés sont chauds, les hivers doux et les tempêtes rares.



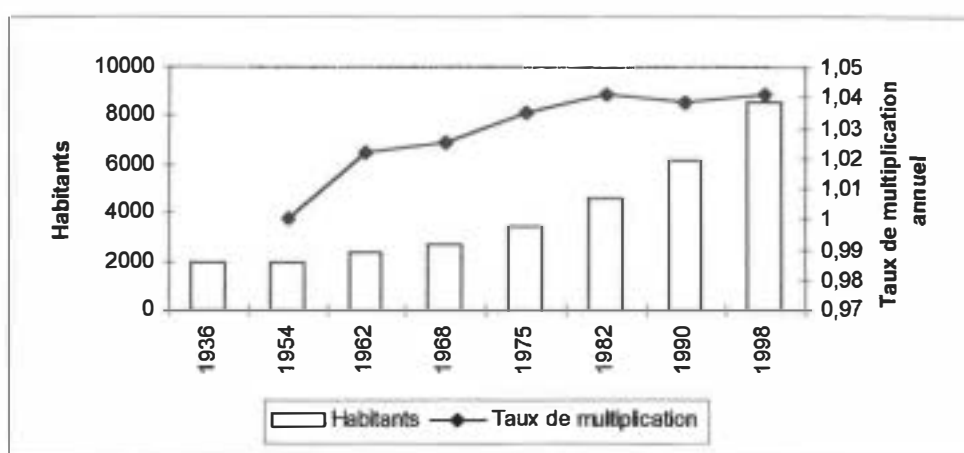
Carte n°1 : Localisation de la commune de Séné.

Description de la population:

Depuis les années soixantes, la commune a subi un certain nombre de mutations et notamment en terme de population, d'activité et de distribution des terres.

La commune est limitrophe de Vannes, chef-lieu du Morbihan. La proximité d'une telle agglomération permet l'émergence et le développement de zones industrielles comme celle du Poulfanc dans le nord de la commune, mais aussi d'une urbanisation importante.

Graphique 1 : Nombre d'habitants sur la commune de Séné et taux de multiplication annuel de la population de 1936 à 1998.



La population de la commune de Séné est estimée à 8 500 habitants en 1998. Elle est caractérisée par un fort dynamisme ; elle a ainsi quadruplé depuis le début des années soixantes. Le taux de multiplication annuel est stabilisé à une valeur élevée, d'environ 1.04, depuis 1975. Cela signifie que le nombre d'habitants progresse à un taux constant de 4% par an.

La forte augmentation de la population de Séné dans la deuxième moitié de ce siècle n'est pas représentative du reste de la Bretagne (de 1975 à 1982, la variation est de +4% en Bretagne quand elle est de +30% à Séné). Les raisons de cette augmentation sont liées à la situation géographique de Séné. Cette évolution peut être assimilée globalement aux communes périurbaines et plus précisément aux communes littorales.

Séné est maintenant caractérisée par une population de type périurbain, avec un fort développement d'une classe socio-économique moyenne (employés, ouvriers, cadres moyens), et un déclin de la proportion d'actifs du secteur primaire (agriculteurs et marins étant autrefois prédominant sur la commune). Le solde migratoire est de +3.4% de 1975 à 1982, il est possible de situer ces émigrants comme appartenant à la classe moyenne (cadres et cadres supérieurs qui, travaillant dans le secteur élargi de Vannes, cherchent un logement proche).

En relation avec l'accroissement de la population de la commune, on enregistre un fort développement de l'urbanisation, notamment autour des hameaux qui bordent la Réserve Naturelle.

Le développement de la population et les activités associées (urbanisation, aménagements divers, bruit...) ont un impact direct sur l'environnement. La politique de conservation des espaces remarquables de la commune doit tenir compte de ces contraintes d'autant que la position géographique de Séné lui impose les restrictions liées au statut de commune littorale.

L'appartenance au Golfe du Morbihan et la proximité de Vannes apportent un confort tout particulier apprécié par les habitants de la commune. Ce sont, par ailleurs, des caractéristiques qui en font un lieu de villégiature tout aussi apprécié des touristes ou résidents partiels (retraités, particuliers propriétaires de maisons secondaires...).

La présence de touristes, de promeneurs... implique là encore une contrainte dont il faut tenir compte. Mais c'est une opportunité de taille si associée à un outil adapté, destiné à la conservation, elle peut permettre, par exemple, une meilleure sensibilisation du public (touristes, promeneurs, ...).

1.2/ Bretagne vivante-SEPNB.

Créée en 1958 la SEPNB, Société pour l'Etude et la Protection de la Nature en Bretagne, est une association de type loi du 1^{er} juillet 1901, déclarée d'utilité publique.

L'objectif de cette association est la protection de la nature et pour cela sont définis les objectifs « secondaires » suivants :

- Développer les connaissances naturalistes. Des études sont menées par des naturalistes et des scientifiques (bénévoles ou non) afin d'accroître la connaissance du patrimoine naturel et l'appliquer à la gestion et à la protection.

- Protection des espaces et des espèces. Un réseau régional de réserves biologiques regroupant 60 sites protégés dont cinq Réserves Naturelles, est géré ou cogéré par l'association.

- Action militante. Une action est menée au niveau régional et dans 20 sections locales (animées par des bénévoles) pour veiller à ce que l'écologie soit prise en compte dans les processus de décisions et notamment face aux intérêts économiques. Une discussion permanente est entretenue avec les pouvoirs publics.

- Education à l'environnement. Une mission est assurée par les bénévoles des 20 sections locales, les gardes-animateurs des réserves, les animateurs salariés de l'association. Le but est de sensibiliser tous les types de public (scolaires, touristes...) au moyen d'animations Nature, d'un travail pédagogique en relation avec les écoles...

L'application de ces objectifs se fait au sein d'un réseau associatif qui fait intervenir des adhérents bénévoles de l'association et l'équipe salariée (49 en octobre 1998). L'investissement de Bretagne vivante-SEPNB au sein du Golfe du Morbihan et de Séné se justifie donc, puisque tout en travaillant à la préservation de zones sensibles, elle occupe, en tant qu'interlocuteur, une place importante vis-à-vis du public.

2/ La Réserve Naturelle des marais de Séné :

2.1/ Localisation, description.

La Réserve Naturelle est située à l'est de la commune, elle occupe la rive ouest de la rivière de Noyal et la frange littorale depuis Dolan jusqu'à Montsarrac (cf. carte 2). Elle couvre une superficie totale de 410 ha.

L'essentiel des terrains en réserve sont d'anciens marais salants. Le périmètre inclut aussi cependant quelques prairies humides et terres agricoles.

L'argumentaire scientifique justifiant le classement en réserve est varié : richesse botanique et phytocoenotique (Géhu 1979), richesse ornithologique des peuplements en invertébrés caractéristiques, une certaine diversité et mosaïque des milieux, conservation d'un patrimoine culturel et naturel riche, en voie de disparition (marais salants)...

Actuellement on compte 25 logements dans les exclos urbanisés situés géographiquement au coeur de la réserve (Brouël-Kerstang, Brouël-Kerbihan et Brouël-Le Goho).

Des activités économiques existent au sein de la réserve. L'accueil du public, environ 10 000 personnes par an, essentiellement entre avril et août, est assuré par le personnel de la réserve. Il subsiste, par ailleurs, deux exploitations agricoles dans le périmètre de la Réserve Naturelle.

Il est important de noter la position périurbaine de la réserve. Cela lui confère un statut tout particulier au sein du réseau français de RNF (accessibilité, éducation à l'environnement...) mais aussi au sein du Pays de Vannes.

2.2/ Patrimoine naturel, espace, espèce.

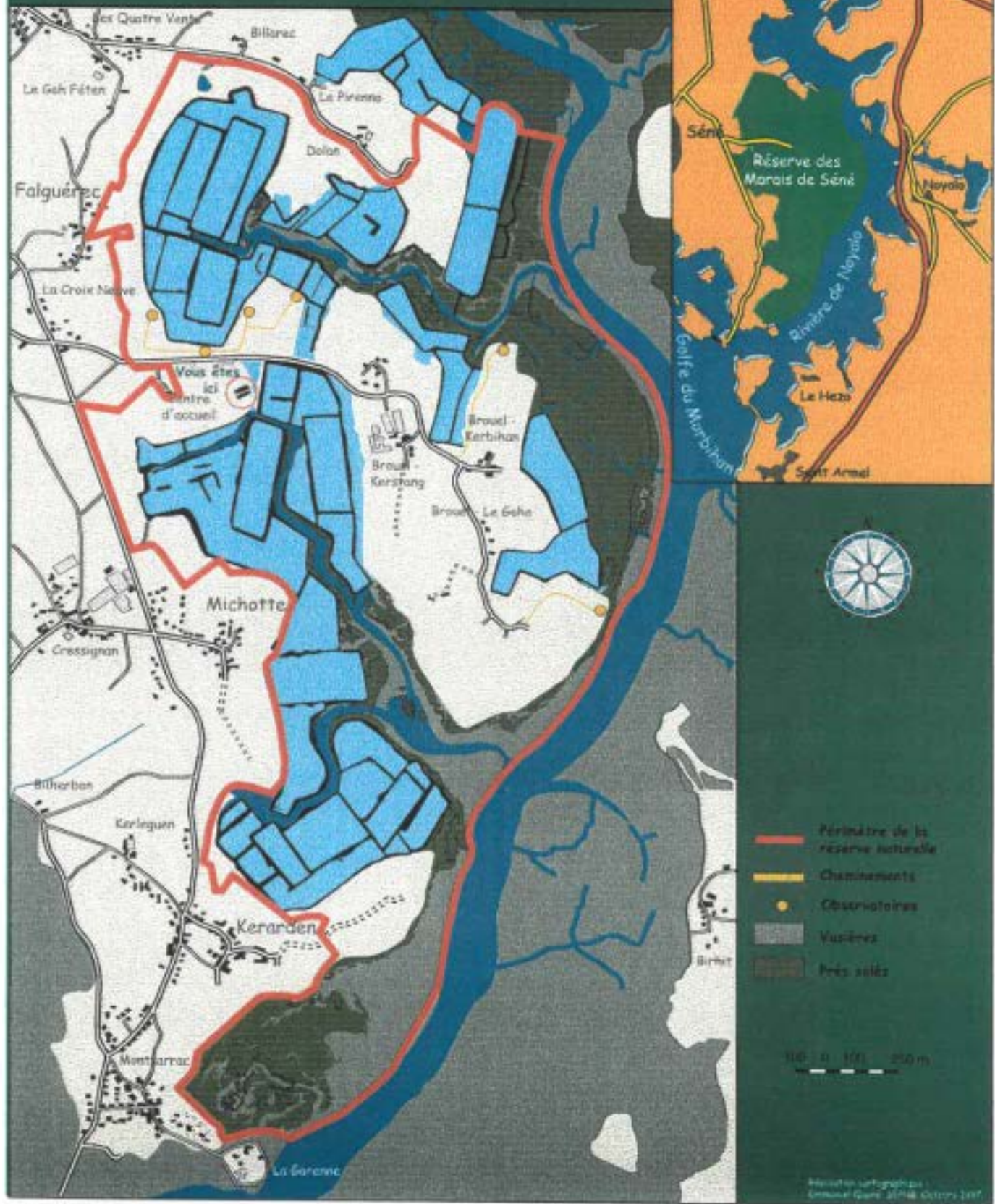
Unités écologiques.

Les marais de Séné sont des zones humides littorales fortement associées à la rivière de Noyal. Depuis la rivière, on trouve la slikke (étendue boueuse lisse et nue.) le schorre, uniquement recouvert aux marées de vives-eaux.

En arrière, on trouve des marais endigués. Constitués de bassins artificiels (cf. carte 3), ils sont alimentés en eau par un système de vannes et buses reliées à la rivière par un chenal. On retrouve dans ces bassins, selon le mode de gestion adopté les mêmes associations phytocoenotiques que pour le marais salé ou des associations différentes si le marais est plus saumâtre ou constitué essentiellement d'eau douce. Les niveaux d'eau définis seront aussi déterminants.

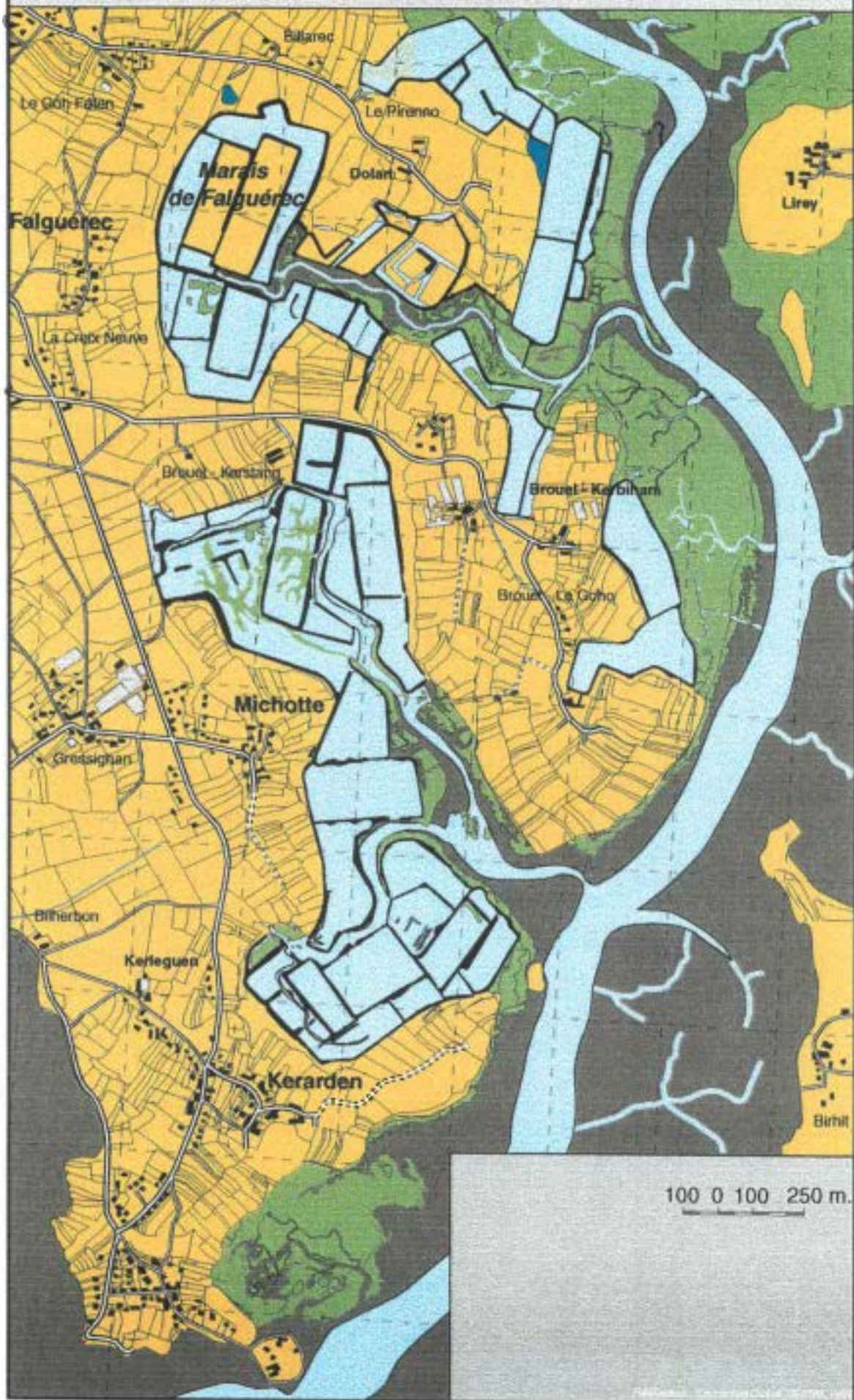
Deux exploitations agricoles cultivent des terres aux abords des bassins. La première est implantée entièrement sur la réserve, la seconde partiellement.

RESERVE NATURELLE DES MARAIS DE SENE



Carte n°2

PARCELLAIRE DE LA RESERVE NATURELLE DES MARAIS DE SÉNÉ



Différents groupements végétaux peuvent se développer dans les anciens marais salants en fonction de la gestion hydraulique mise en oeuvre. Les paramètres qui semblent déterminants sont la salinité, la profondeur de l'eau et ses variations saisonnières. (Bioret et Gélinaud, 1994). Le schéma illustre les possibilités d'évolution de la végétation en fonction de la gestion.

Schéma n°1 : Successions végétales dans les anciennes salines, en fonction du mode de gestion hydraulique. (SEPNB 1999).

ancienne saline			
eau salée		eau douce	
Submersion permanente	submersion temporaire	submersion temporaire	submersion permanente
Groupement à <i>Ruppia</i>	Mosaïque Puccinellie/salicornes annuelles/eau libre	Groupement à Renoncule de Baudot	Groupement à potamot pectiné
	Groupement à jonc de Gérard	Petite roselière saumâtre à scirpe maritime	Roselière à phragmite, massette

Ce type de gestion hydraulique variée permet d'optimiser la diversité en habitat dans des bassins alimentés artificiellement en eau. Il n'y a pas de réseau hydrographique important. L'alimentation en eau s'effectue donc par l'eau de mer et l'eau pluviale ou uniquement par l'eau pluviale.

On trouve notamment:

- Bassin d'eau douce à Potamot pectiné *Potamogeton pectinatus* sans alimentation en eau de mer et alimenté en eaux de pluie (B5).
- Petite roselière à scirpe maritime *Scirpetum compacti* en mosaïque avec les herbiers à Potamot pectiné *Potamogeton pectinatus*, c'est la petite roselière qui tend à coloniser massivement les bassins conduits en "étang permanent" sans variation des niveaux d'eau (G1, G4).
- Petite roselière saumâtre à scirpe maritime *Scirpetum compacti*, elle tend à coloniser massivement les bassins conduits en "étang permanent" sans variation des niveaux d'eau (G2, G5).
- Bassin alimenté en eaux de mer sans végétation (B1).
- Bassin à ruppia, *Ruppia cirrhosa*, alimenté en eaux de mer de manière assez régulière (G3, B4).

- Bassin à association à glycimérie maritime *Puccinellietum maritimae* en mosaïque avec associations à salicornes annuelles en haut de schorre *Salicornietum emerici* (B2, B3, B6).
- Bassin à association à salicorne ligneuse *Puccinello-Anthronocetum fruticosi* et association à soude ligneuse *Agropyro-Suadetum verae* (B8, B9, B10, G3).

On retrouve autour de ces ensembles, d'autres types de végétations associées aux digues, aux mares d'eaux douces ou saumâtres, aux talus, aux prairies mésophiles, méso-xérophiles, aux pelouses méso-hygrophiles, aux friches herbacées post-culturelles, aux fourrés et aux haies:

On note la présence de phytocoenose d'intérêt patrimonial dont 9 subdivisions. sont citées en annexe un de la directive habitat.

Les groupements *Spartinetum maritimae*, *Artemisietum maritimae* et les associations *Agropyro pungentis-Inuletum crithmoidis*, *Puccinellio maritimae-Anthronocetum fruticosi*, *Puccinellio-Salicornietum emerici*, *Paraphiliso strigosae-Hordeetummarinae* figurent au livre rouge des phytocoenoses du littoral de la France.

L'évolution de la végétation des bassins en relation avec la gestion des niveaux d'eau influe fortement sur les niches écologiques proposées. Cette condition aura grande valeur en terme de gestion et de conservation, notamment de l'avifaune.

Flore, Faune.

De part cette grande diversité paysagère et des unités écologiques, les marais de Séné possèdent une grande richesse floristique et faunistique.

En effet, parmi les espèces de plantes vasculaires recensées (cf. annexe 1), nombre d'entre elles ont un intérêt patrimonial et quelques unes sont protégées. 8 espèces sont concernées par les listes rouges (national ou du Massif Armoricaïn) ou par la directive habitat.

-*Artemisia maritima* figure au livre rouge des plantes menacées du massif Armoricaïn.

-*Luronium natans* figure sur l'annexe II de la directive habitats.

Dans les inventaires faunistiques les oiseaux ont longtemps été la priorité, la richesse que présente ce groupe ayant été la principale motivation à la protection du site. On observe des espèces aux statuts divers : accidentel, résident, nicheur, migrateur ou hivernant (cf. annexe 2). La particularité bretonne du site est sa valeur pour la reproduction des oiseaux d'eaux nicheurs et notamment l'avocette élégante, l'échasse blanche... et pour certains migrateurs au statut international menacé, la spatule blanche par exemple. A l'inverse, généralement dans le reste de la Bretagne, les zones humides littorales jouent un rôle beaucoup plus important pour les oiseaux hivernants.

Les principales familles observées sur la réserve sont les Podicipédidés, les Ardéidés, les Threskiornithidés, les Anatidés, Les Falconidés, les Pandionidés, les Recurvirostridés, les Charadriidés, les Scolopacidés, les Laridés et Sternidés.

Les invertébrés ont aussi fait l'objet d'études (Bioret Gélinaud 1994). Dans les bassins à l'état initial halophile ou subhalophile, les sédiments et les conditions physico-chimiques semblent influencer la composition des peuplements. Les milieux peu profonds aux conditions difficiles et aux paramètres environnementaux défavorables jouent sur la stabilité des peuplements. Malgré tout, après remise en eau, l'évolution dans les bassins semble suivre un même schéma. Après la mort de la végétation, se développent notamment les chironomidés (décomposeurs de la matière organique) mais aussi une faune marine (crustacés, mollusques), c'est une phase hyperproductive de 5 ans environ. Les bassins anciens (en eau depuis 15 ans) sont tous dominés par une faune marine. La rapidité de cette évolution est sans doute due à la vitesse d'épuisement de la matière organique disponible, à la fréquence et à l'importance des échanges avec la mer.

Mode de gestion actuel. But et pratique.

La gestion des terrains en réserve est multiple.

Deux exploitations agricoles travaillent actuellement dans le périmètre de la Réserve Naturelle. L'une exploite des terres en céréales et en oléagineux. L'autre est une ferme en cours de conversion biologique et exploite des prairies, en pâturage par des bovins et en fauche.

La gestion fine des niveaux d'eau menée dans les bassins entreprend de maintenir une concordance faune-flore particulière. Elle permet tout d'abord de préserver une mosaïque d'habitats.

Les marais à Glycérie maritime présentent un assemblage d'îlots colonisés par la végétation pérenne et de surface en eau de faible profondeur. Les variations du niveau d'eau permettent au printemps le développement des salicornes sur les vasières émergentes.

Cet habitat donne globalement les meilleurs résultats pour :

- La nidification des laro-limicoles.
- L'alimentation des échassiers, anatidés et limicoles au printemps et en été.
- L'alimentation nocturne des anatidés en automne et en hiver.

Les marais d'eau douce à Potamot sont très attractifs en été pour les anatidés et la plupart des limicoles. En automne et en hiver ils sont fréquentés par les anatidés herbivores.

Ce choix de gestion a notamment ses contraintes, l'alimentation se fait par les eaux de pluie. L'accumulation se fait tout l'hiver. Les niveaux d'eau sont donc élevés en début de printemps, et des risques d'assecs menacent en été. Cependant l'abaissement rapide du niveau des eaux (deux mois) permet l'accès des oiseaux aux ressources trophiques.

La gestion se fait grâce à un système de buses traversant les digues. Des coudes associés aux buses permettent de gérer le niveau.

Les digues, et prairies humides gérées par Bretagne vivante-S.E.P.N.B. sont pâturées par des moutons dans un but de gestion des niveaux de végétation.

La gestion par le pâturage permet d'éviter un embroussaillement, une fermeture du milieu qui aboutit à une banalisation écologique. Les digues pâturées ont une structure de végétation différente des digues non pâturées.

Elles sont, par ailleurs, utilisées comme reposoir temporaire et zone d'alimentation complémentaire par les oiseaux. Malgré tout l'accès au bassin doit être temporaire (de la fin de l'été à l'hiver) pour éviter le dérangement et le piétinement des nids pendant la période de reproduction.

Les bassins réhabilités à ce jour dans lesquels il est possible de gérer les arrivées d'eaux. sont les bassins B1, B2, B3, B4, B5, B6, B8, B9, B10, G1, G2, G3, G4, G5 et L3 (cf. carte n°4).

Tableau n°1 : Variation de la végétation et des niveaux d'eau en fonction des bassins.

Bassins	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B8	B9	B10
Végétation	G	G	G	R	P	N	G	G	G
Hauteur d'eau moyenne (cm)	10	10	10	20	30	15	10	15	15
Hauteur d'eau extrême (cm)	0-30	0-20	0-20	0-30	0-50	0-30	0-30	0-30	0-30
Alimentation	M	M	M	M	P	M	M	M	M
Superficie (ha)	1	2	3	4	1	1	2	2	2

Bassins	G1	G2	G3	G4	G5	L3
Végétation	S	S	R	S	S	
Alimentation	M	P	M	M	P	M
Superficie (ha)	3	4	6	6	1	2

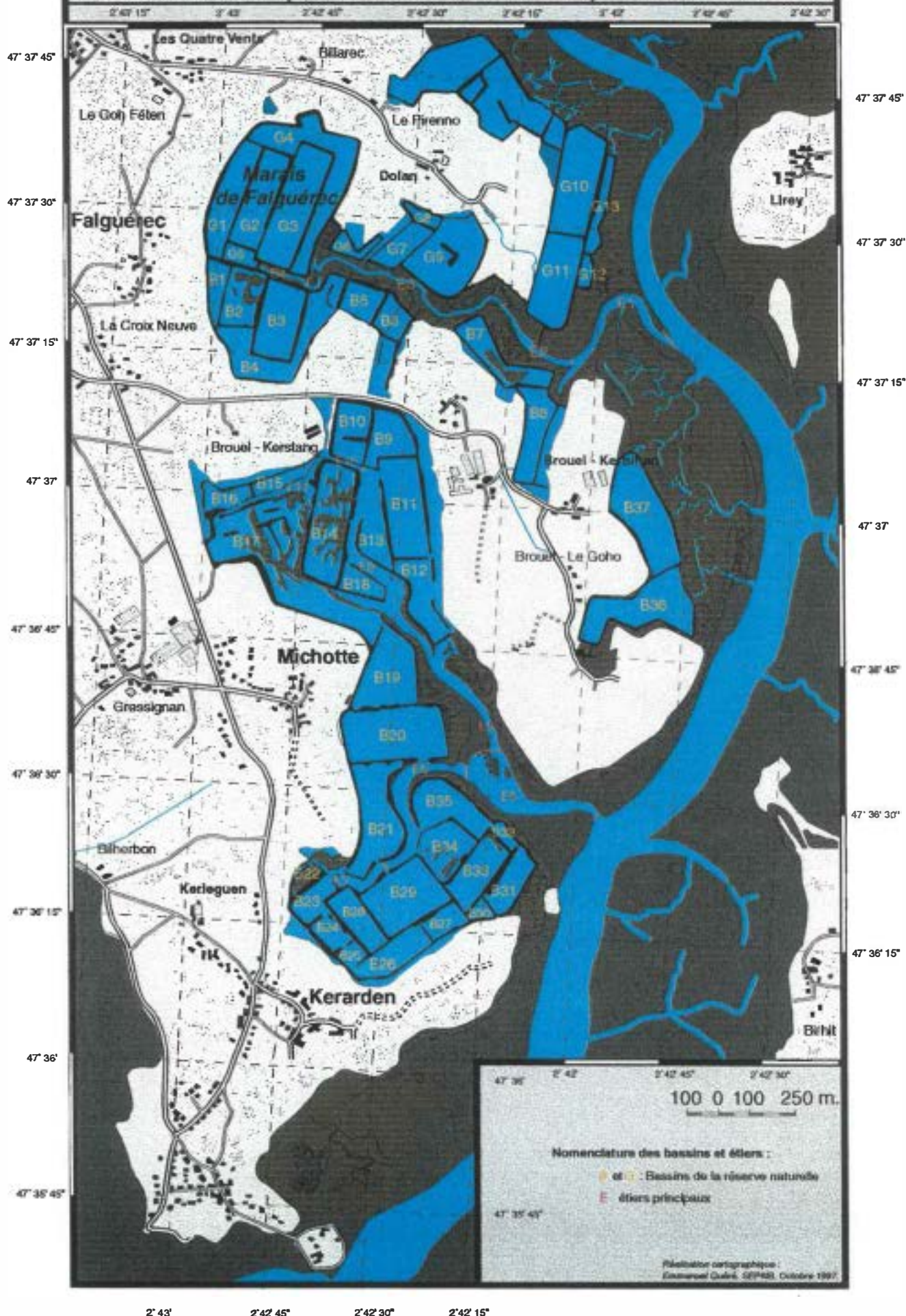
Légende: Végétation d'après l'association dominante (définie par Bioret Gélinaud 1994): G= Glycérie, R= Ruppia, P= Potamot, N= début de colonisation du sol nu (végétation pionnière), S= Scirpe. Alimentation en eau: M= Marine, P= Pluviale. (La gestion en eau des bassins G a varié dans le temps et les hauteurs moyennes ne sont pas connues. La gestion est effectuée par les chasseurs).

Résultats: la configuration de la végétation du bassin est dépendante de trois variables :

- La hauteur d'eau moyenne et extrême.
- Le type d'alimentation en eau et le pourcentage de salinité.
- La structure du sédiment.

NOMENCLATURE DES BASSINS

(Réserve naturelle de Séné)



2° 43' 2° 42' 45' 2° 42' 30' 2° 42' 15'

2.3/ Historique.

C'est au début du 17^e siècle que les premiers oeillets sont construits par endiguage sur le schorre (Association des amis de la réserve de Séné, 1996). L'exploitation du sel ne cesse alors de prendre de l'ampleur. Au 19^e siècle, de grands greniers à sel, les salorges, seront construits par les propriétaires négociants. Les bassins d'exploitation couvrent tout le littoral le long de la rivière de Noyal. Le déclin de l'exploitation du sel et son abandon progressif débutent dans la seconde moitié du 19^e siècle avec la concurrence des sels des salines de l'Est et du midi. Le dernier paludier exploite jusqu'en 1948 à Bindre (partie nord de la réserve). Les bassins sont alors exploités quelques temps comme pâture puis abandonnés. Des reconversions aquacoles semblent avoir été tentées dans certains bassins de la saline de Mézentré mais probablement sans succès (Cannot, 1995).

Actuellement, les anciennes salines dont les structures salicoles sont le mieux préservées sont les bassins G2, B3 et B37. Dans les bassins B9, B11 et B34, les aménagements aquacoles sont encore bien visibles.

Au début des années 60, plusieurs publications naturalistes mettent en évidence l'intérêt biologique des anciens marais salants de Séné, notamment pour la reproduction ou l'accueil des oiseaux d'eaux migrateurs. L'idée d'une réserve est évoquée pour la première fois.

Les années 70 sont marquées par la prise de conscience des naturalistes de l'appauvrissement biologique des marais suite à leur abandon, ou aux effets des aménagements cynégétiques et agricoles.

Avril 1979. Les dons recueillis par la SEPNB lors de la marée noire de l'Amoco Cadiz, permettent l'achat des anciennes salines du Petit Falguérec et des prairies limitrophes, représentant une surface de 14ha26ca. Cette réserve de chasse est approuvée par arrêté ministériel du 1^{er} septembre 1980.

1979. J.M. Géhu (Professeur, université de Lille) souligne l'intérêt phytocoenotique du site et propose la création d'une Réserve Naturelle.

1979-1980. Première tranche des travaux pour remettre en eau les bassins, reconstruire les digues et poser des buses sur le Petit Falguérec.

1982. Construction d'un observatoire surélevé.

1983. Première expérience d'animation estivale.

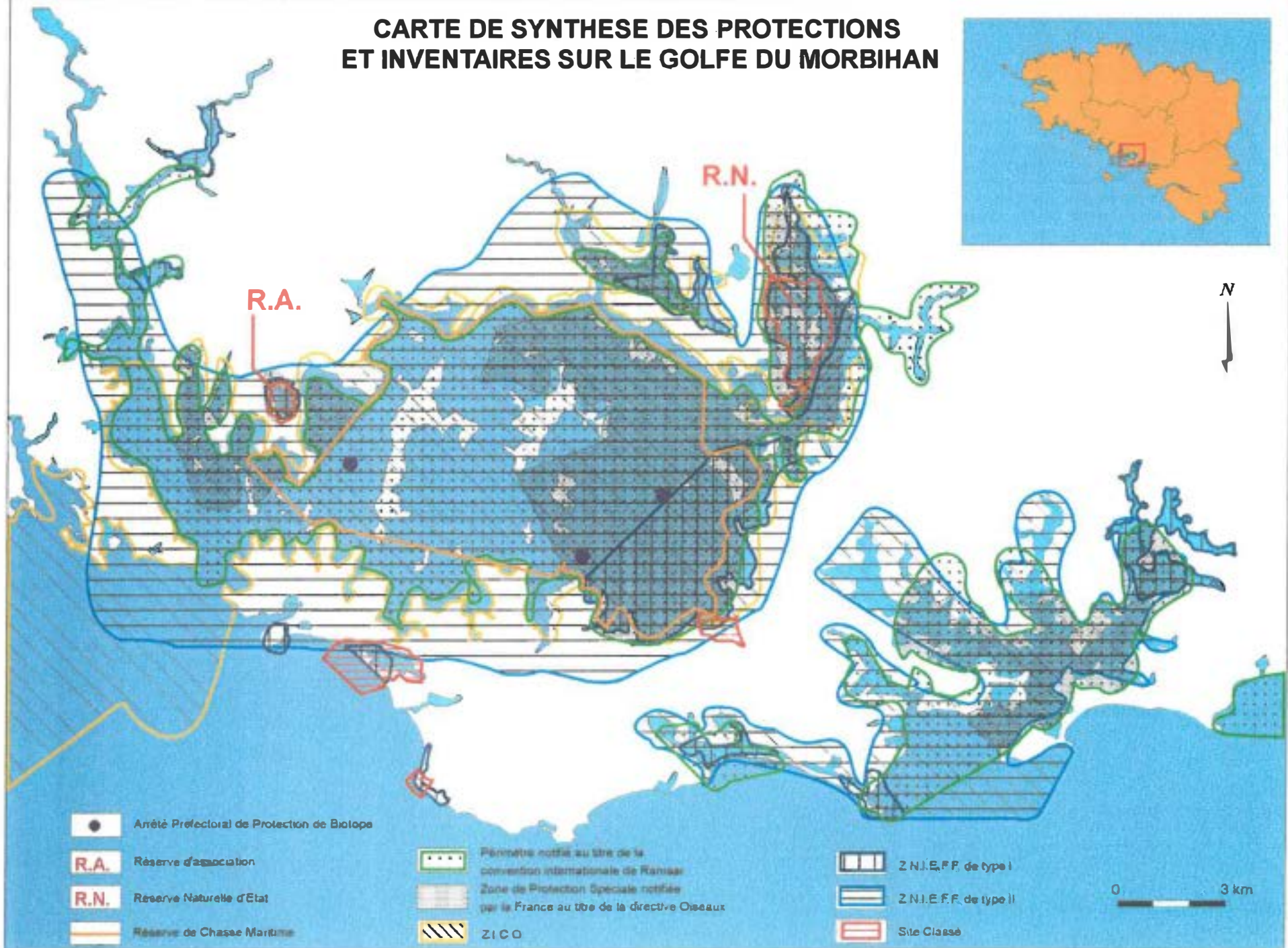
1987. Un projet de réhabilitation est présenté à différents partenaires. La Fédération Départementale des chasseurs du Morbihan bloque l'achat en proposant une surenchère.

1988. Un violent conflit oppose la S.E.P.N.B et la Fédération des chasseurs : campagnes de presse, pétitions... Finalement, un partenariat avec WWF-France et l'aide de milliers de donateurs de la Fondation-Falguérec permettent l'acquisition de 20 ha supplémentaires, sur le Grand Falguérec et les marais de Lanéguy par la SEPNB.

1989. La SEPNB demande le classement en Réserve Naturelle au Ministère de l'Environnement, ce qui est refusé du fait de la petite surface du site, enclavée dans une importante zone de chasse. Le Ministère propose une réserve plus vaste, ouverte sur le Golfe, et couvrant au moins la moitié sud des marais.

La commune de Séné prend le relais pour l'instruction et la négociation du projet de Réserve Naturelle.

CARTE DE SYNTHESE DES PROTECTIONS ET INVENTAIRES SUR LE GOLFE DU MORBIHAN



-  Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope
-  Réserve d'association
-  Réserve Naturelle d'Etat
-  Réserve de Chasse Maritime
-  Périmètre notifié au titre de la convention internationale de Ramsar
-  Zone de Protection Spéciale notifiée par la France au titre de la directive Oiseaux
-  ZICO
-  Z.N.I.E.P.F. de type I
-  Z.N.I.E.P.F. de type II
-  Site Classé

0 3 km

Carte n°5

1990. La commune dépose un dossier de demande de soutien financier auprès de la Communauté Européenne au titre des Actions Communautaires pour l'Environnement à la Direction de la Protection de la Nature du Ministère de l'Environnement.

1991. Reconnaissance de l'importance du site pour l'accueil des oiseaux d'eau au niveau européen (ZPS et inscription à la convention de RAMSAR).

De 1991 à 1996. De très nombreuses réunions vont jaloner les négociations et le parcours administratif de la procédure de classement en Réserve Naturelle. Des enquêtes publiques vont se succéder :

- **Février 1993** : Enquête publique portant sur le projet de classement des marais de Séné en Réserve Naturelle.

Enquête publique relative au projet de suspension de la servitude de passage des piétons le long du littoral du lieu-dit Kerarden au lieu-dit Saint Léonard.

- **Novembre 1993** : Enquête publique relative aux travaux de mise en valeur des marais de Séné comprenant des travaux de restauration hydraulique et des aménagements d'ouverture au public.

- **Février 1995** : Enquête publique pour l'approbation de la limite du rivage de la mer entre Kerarden et Brouël.

- **Mai 1996** : Enquête publique préalable à l'approbation de la limite du rivage de la mer entre Brouël et Dolan et entre Dolan et Balgan.

21 août 1996. Un décret ministériel classe 410 ha en rive ouest de la rivière de Noyal en Réserve Naturelle.

Octobre 1997. Signature de la convention fixant les modalités de gestion de la Réserve Naturelle des marais de Séné.

L'historique de la réserve est déjà long et jalonné de nombreuses actions. Les conflits d'acteurs qui se sont posés, les luttes qui s'en sont suivies depuis le premier projet de réserve permettent de mesurer la difficulté d'une telle démarche et le cadre particulier dans lequel évolue la réserve.

2.4/ Le statut et les gestionnaires de la réserve.

Le statut de Réserve Naturelle est un outil de protection du patrimoine naturel. Cependant le territoire qu'elle couvre est incluse dans une entité fonctionnelle beaucoup plus vaste. Cet outil de protection fine complète ou renforce d'autres outils de protection mis en oeuvre dans le Golfe du Morbihan (cf. carte n°5).

Tableau n°2 : Types de protections et inventaires encadrant la Réserve Naturelle des Marais de Séné.

Outil	Superficie	Objectifs	Effet du statut
RAMSAR 05/04/91	410/20 000	Enrayer la disparition des zones humides et favoriser la conservation des habitats, et notamment de la faune avicole.	L'état doit veiller au respect des objectifs décrits.
ZPS 1991	410/5 830	Protection des habitats pour la survie et la reproduction d'oiseaux menacés.	Mesures visant à limiter la pollution, la destruction des habitats, et le dérèglement.
Réserve Naturelle 21/09/1996	410/410	Préservation d'espèces animales ou végétales et d'habitats en voie de disparition sur tout ou une partie du territoire national. Préservation d'étape sur les grandes voies migratoires.	Mise en place d'une gestion en adéquation avec les objectifs précités.
Site inscrit	-/200	Assurer la conservation des milieux et paysages.	Toute modification de l'état ou de l'aspect des lieux est soumise à déclaration.
Réserve associative 1979 (SEPNB)	42,1/42.1, 31	Assurer la protection de l'espace et la maîtrise foncière.	Mise en place d'une gestion.
Terrains acquis par le C.E.L.R.L	13,05/140	Assurer la maîtrise foncière de zones convoitées par différents acteurs.	La construction est impossible.
ENS, Département du Morbihan	23,01/124	Assurer la protection, gestion et ouverture au public d'espaces naturels sensibles.	Seuls des équipements légers sont autorisés.
Commune de Séné. Zones ND du POS	38,19/-	Conservation des milieux pour des valeurs écologiques, esthétiques ou historiques.	Urbanisation de la zone et imposition d'un règlement.
Types d'inventaires			
ZICO (Zone d'Intérêt Communautaire pour les Oiseaux)	410/18 800	Inventaire européen prouvant l'importance internationale des habitats du site pour l'avifaune	Elle ne limite ou n'interdit en rien l'activité sur le site
Z.N.I.E.F.F. : (Zone d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique.), mis à jour en septembre		Inventorier et recenser les espaces naturels intéressants pour la richesse de l'écosystème et la présence d'espèces rares et protégées	Aucune protection juridique ne limite l'activité sur le site du fait de la présence des inventaires.
ZNIEFF Type I	/530	Concerne les grands ensembles comme le Golfe du Morbihan	L'inventaire doit être consulté en cas d'élaboration de projets sur le site.
ZNIEFF Type II	/600	Concerne les petits ensembles	

Superficie : Dans la Réserve Naturelle (ha) / dans le Golfe (ha).

Au sein de la réserve, il existe deux niveaux de protections distincts, une zone de réserve stricte et une réserve de chasse.

L'équipe :

La gestion a été confiée pour une durée de trois ans par convention :

- à la commune de Séné, pour la gestion administrative ;
- à l'Amicale de chasse de Séné, pour la gestion cynégétique.
- à l'association Bretagne vivante-S.E.P.N.B. pour les aspects scientifiques, la conservation et la gestion du patrimoine.

Il existe un comité consultatif. Il est constitué de scientifiques, d'élus et de représentants socioprofessionnels, d'associations et des administrations.

L'équipe de la Réserve Naturelle est constituée au 1^{er} octobre 1998 de :
Réseau local de bénévoles (SEPNB...).

Rémy Basque : Conservateur SEPNB bénévole.

Marcel Carteau : Conservateur Mairie de Séné.

Michel Fanen : Conservateur Association communale de chasse.

Jean David : animateur. Salarié de Bretagne-vivante SEPNB.

Bernard Demont : Technicien. Salarié de Bretagne-vivante SEPNB.

Guillaume Gélinaud : Directeur scientifique. Salarié de Bretagne-vivante SEPNB.

Yann Jacob : animateur. Salarié de Bretagne-vivante SEPNB.

Christophe Le Gall : Directeur administratif. Salarié de la mairie de Séné.

Jérôme Loiret : Objecteur de conscience. Bretagne-vivante SEPNB.

2.5 les « missions de la réserve ».

On recense plusieurs objectifs à longs termes relatifs à la conservation du patrimoine.

Objectif prioritaire I : Préserver la diversité des habitats estuariens et littoraux, vases salées, lagunes saumâtres et habitats dulcicoles.

I.1. Accroître la superficie des habitats de lagunes, notamment en tant qu'habitats de reproduction, de halte migratoire et d'hivernage des oiseaux d'eau.

I.2. Préserver en l'état les habitats naturels des vases salées.

I.3. Accroître les habitats dulcicoles, actuellement de faible superficie mais à forte valeur patrimoniale.

I.4. Restaurer la qualité des habitats terrestres.

Objectif prioritaire II : restaurer la fonctionnalité de l'ensemble géographique constitué par l'estuaire et le bassin versant de la rivière de Noyal pour la loutre.

Objectifs secondaires III :

III.1. Préserver les vestiges caractéristiques des activités humaines passées, notamment la saliculture.

III.2. Restaurer la qualité paysagère du site.

III.3. Compléter les inventaires naturalistes.

Séné possède au sein du Golfe une richesse naturelle importante. C'est une commune qui est très attractive de par sa position et sa forme actuelle. Il est difficile de mener de front un développement économique et la conservation d'un potentiel naturel fort. La Réserve Naturelle est là pour tenter de réussir cette épreuve. C'est un exemple unique de réserve périurbaine qui illustre bien la situation dans le Golfe. Mais les richesses que l'on a décrites à l'exemple de la spatule, espèce à très forte valeur patrimoniale, sont fragiles et dépendent elles aussi de milieux fragiles.

On l'a vu, la gestion est le paramètre déterminant de l'utilisation du marais par les oiseaux, parce qu'il conditionne l'accès à la nourriture et l'utilisation du site pour la nidification ou par son impact sur la végétation. La spatule qui effectue pour une partie non négligeable de sa population une escale printanière y trouve un intérêt. Afin de maintenir et d'exploiter au maximum cet intérêt, il paraît important de le comprendre. On notera, par ailleurs, l'intérêt que l'on peut aussi porter à la spatule en matière d'éducation à l'environnement. La spatule blanche est très représentative des problèmes actuels de conservation des espèces et habitats. C'est un vecteur qui peut être porteur vis à vis du public, elle est d'ailleurs devenue le symbole d'actions de conservations des habitats dans les zones humides atlantique et en Hollande.

**Partie deux :Etude des comportements migratoires de
la spatule blanche à Séné.**

1°/Un hôte de marque de Séné: la spatule blanche :

La spatule blanche, *Platalea leucorodia leucorodia*, Threskiornithidae, est un grand oiseau blanc aux pattes longues. La stature (plus forte) et le port général de l'oiseau (plus horizontal) la diffèrent de l'aigrette garzette (*Egretta garzetta*). Le bec est caractéristique, il est long, aplati et large à son extrémité d'où le nom international de spatule (ou bec en cuillère en anglais, hollandais...). La distinction des sexes est peu aisée. On notera cependant des tendances chez le mâle à porter le front plat et un long bec arqué en son extrémité et chez la femelle, un front plutôt bombé, un bec court et droit. Les jeunes ont le bec et les pattes plutôt rosés, l'extrémité des rémiges primaires est noire. L'adulte est blanc, les pattes noires et le bec noir marqué à son extrémité par une tache jaune (variable en fonction des individus) Il arbore en tenue nuptiale une huppe blanche qui retombe sur la nuque et un plastron jaune fauve sur le haut de la poitrine.

1.1 Biologie, écologie.

C'est un oiseau assez sociable, on le trouvera souvent en groupe monospécifique ou mixte avec notamment des ardeidés. En hiver, on le trouvera sur les sites d'hivernage au sein de grands reposoirs pouvant atteindre plusieurs milliers d'individus. La reproduction se déroule au sein de colonies pouvant accueillir plusieurs centaines d'individus.

Alimentation :

L'oiseau se nourrit de manière typique, il pêche en balayant, de son bec entrouvert. Lorsqu'il repère une proie il la saisit et d'un coup de tête lui donne une impulsion afin de l'avalier. Cette technique permet de suivre très précisément les quantités de proies ingérées par l'oiseau, voire les espèces capturées et grossièrement leur taille quand l'observation est de bonne qualité.

Il se nourrit ainsi dans les marais de Séné essentiellement de crevette, *Palaemonetes varians* mais aussi de crabe vert, *Carcinus maenas*, de Gobi (cf. annexe 3). Les stratégies de pêches sont variables mais l'une des plus répandues est la pêche par petits groupes de 3 à 10 individus. Elle permet de repérer très vite les bancs de crevettes et de les exploiter au maximum avant la dispersion (cf schéma n°2). Cette technique permet à chaque individu d'optimiser la capture des proies.

Cycle migratoire :

Après la naissance en Hollande, l'oiseau effectue sa première migration avec les adultes vers les quartiers d'hivernages de Mauritanie et du Sénégal, le Banc d'Arguin (Mauritanie) est l'un des sites majeurs d'hivernage de la spatule. Les jeunes y stationneront en moyenne deux ou trois ans. La première migration de retour s'effectue en moyenne à l'âge de 3 ou 4 ans (on trouve des exceptions de 2 à 6 ans). La réserve de Séné concerne essentiellement des oiseaux expérimentés qui ont déjà effectué une migration de retour. On retrouve d'une année sur l'autre des oiseaux habitués à fréquenter la réserve. Les voies migratoires empruntées par les oiseaux visibles à Séné sont constituées d'un faible nombre de haltes.

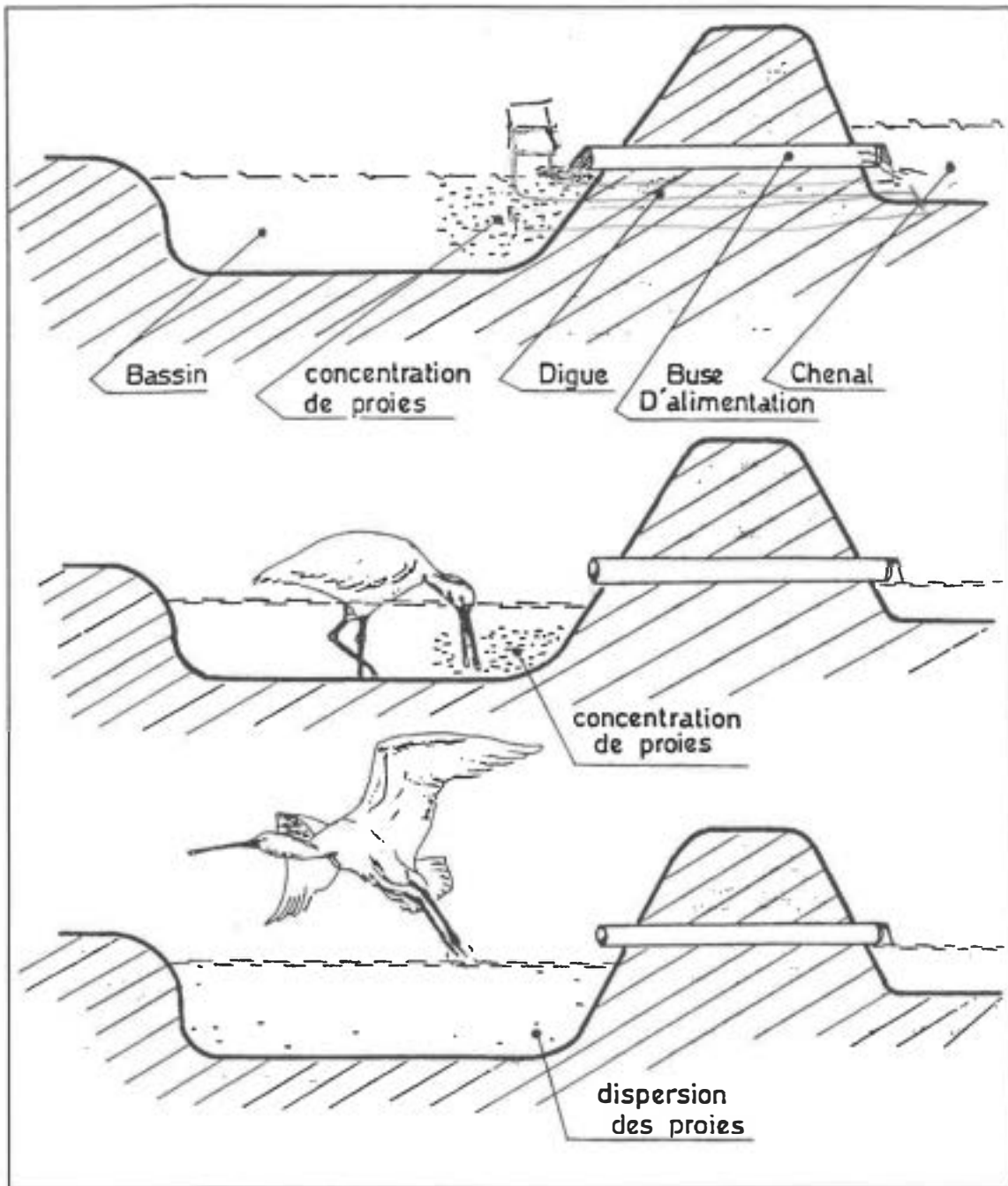


Schéma n°2 : Stratégie de pêche de la spatule (Gélinaud 1995).

L'historique des oiseaux bagués contrôlés dans les marais du Golfe montre habituellement un arrêt dans le sud de l'Espagne (Marais d'Huelva par exemple), et un arrêt dans le Morbihan avant de s'achever en Hollande (cf. carte 6).

1.2 Historique de l'espèce et de la population d'Europe de l'ouest.

Depuis le début du 19^e siècle, l'essentiel de la nidification de la population de spatule blanche d'Europe de l'Ouest s'effectue au Pays-Bas. Afin de tracer l'évolution de cette population il est nécessaire de se pencher sur les effectifs nicheurs néerlandais. La spatule niche depuis très longtemps au Pays-Bas, mais le nombre de couples reproducteurs a fortement varié au cours du temps.

On dénombreait, au 19^e siècle, un nombre de couple supérieur à 1 000. Suite aux aménagements humains effectués (poldérisation), dans les zones fréquentées par la spatule de nombreuses zones de nourrissages et de nidifications ont été perdues. On dénombre un nombre de couples qui varie entre 400 et 500 couples entre 1930 et 1950. Au cours des années 60, la population chute à 150-200 couples.

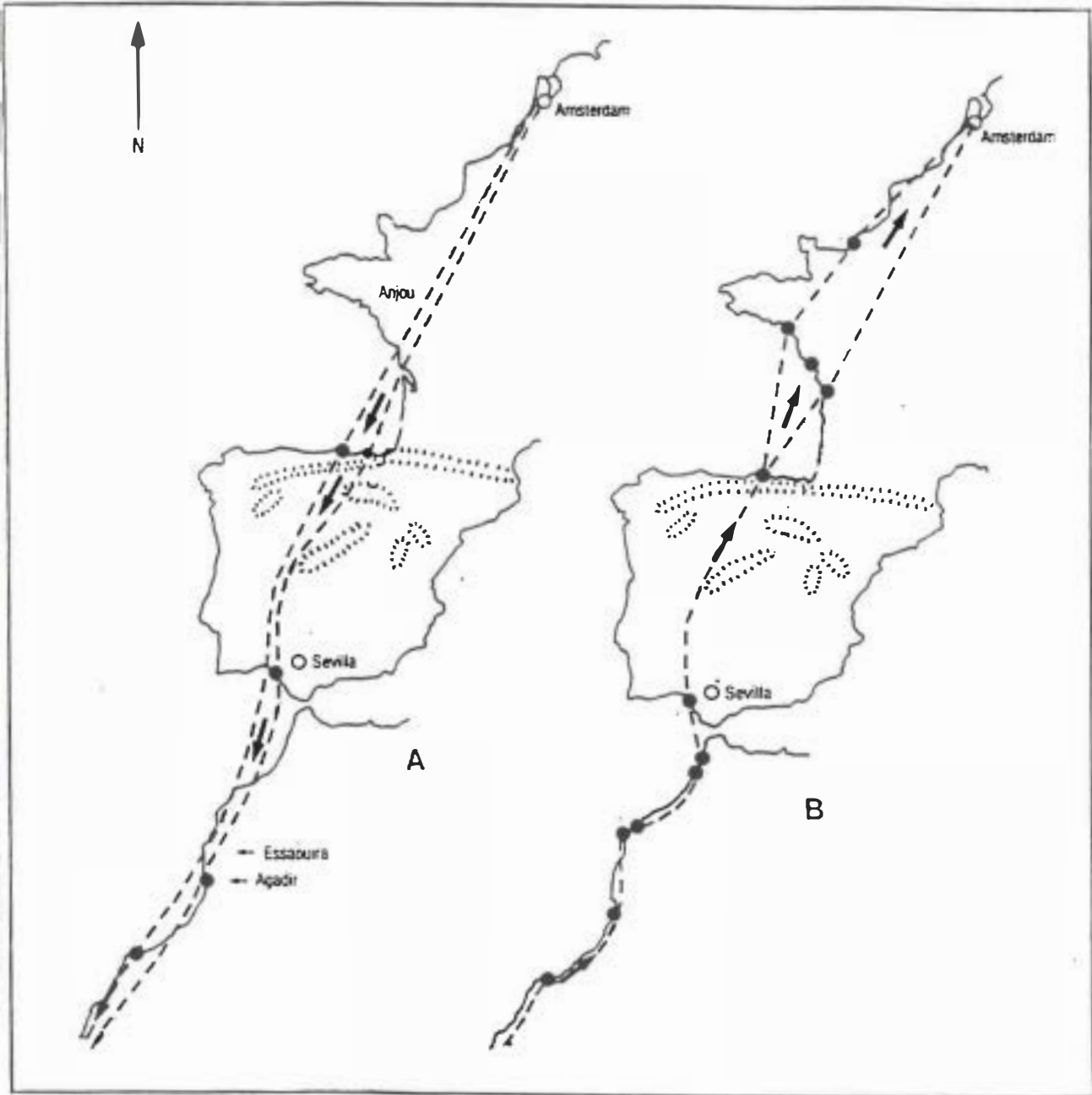
On citera notamment comme cause principale, la pollution par les organochlorés (Rooth et Jonkers, 1972), issue des pratiques agricoles, on en retrouve des débris dans les zones de nourrissages. Suite à des programmes de conservation des habitats et de protections au début des années 80, les effectifs remontent, on note 350 couples en 1985, 810 en 1995 (Overdijk, 1995).

1.3 Statut de conservation.

La spatule blanche apparaît dans de nombreux textes :

- Elle bénéficie du statut de protection nationale.
- Directive oiseau, annexe 1. Espèce faisant l'objet de mesures spéciales de conservation en particulier en ce qui concerne son habitat (ZPS).
- Convention de Berne, annexe 2. Espèce de faune strictement protégée.
- Convention de Bonn, B2 annexe 2. Espèce migratrice se trouvant dans un état de conservation défavorable et nécessitant l'adoption de mesures de conservation et de gestion appropriées.
- Liste rouge : Livre rouge des espèces animales menacées en France, 1994. Le classement est vulnérable.
- Le statut de conservation en Europe est : « En danger » (Tucker, 1994).

La liste des mesures de protection prise à l'encontre de la spatule démontre bien le caractère menacé de l'espèce. Son statut délicat doit amener à des réalisations concrètes de conservation.



LEGENDE

Echelle : 1/20 000 000

A : Migration postnuptiale

Poorter, 1990

B : Migration pré-nuptiale

Relief

Axe de migration

Sites de halte

Carte n°6 : Migration de la spatule.

Spatules blanches : l'identification (photos R. Basque).

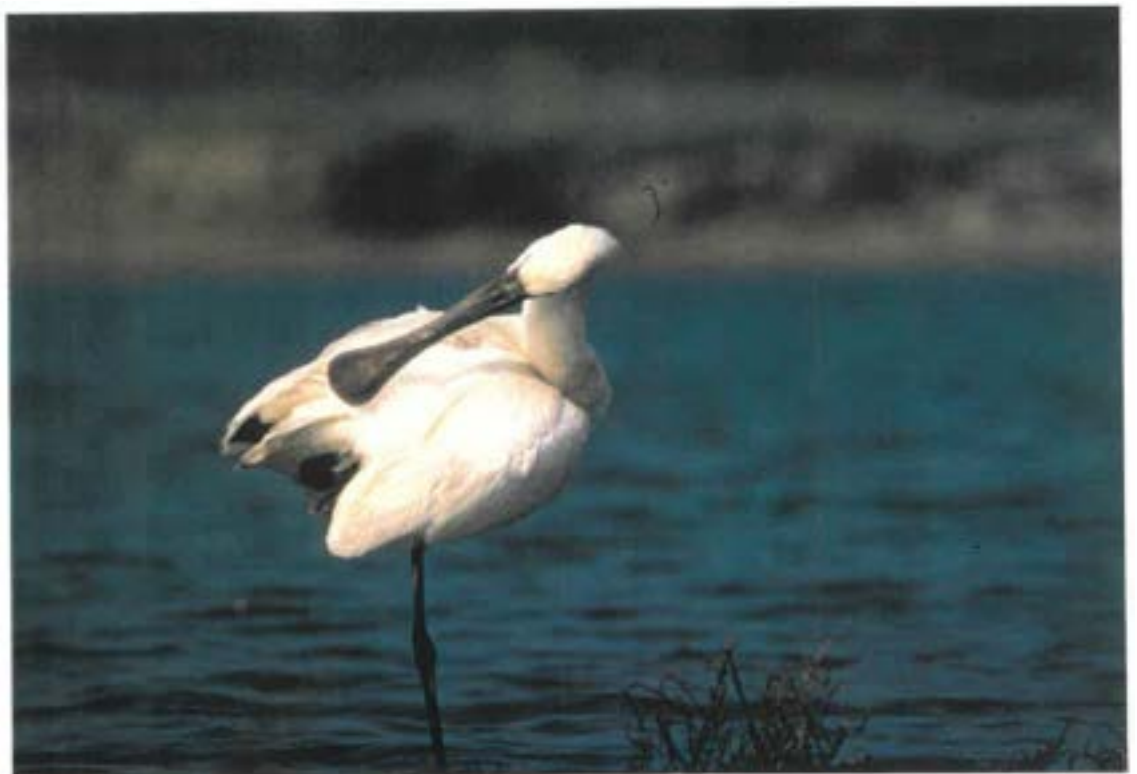


Spatules blanches : l'alimentation (photos R. Basque).





Spatules blanche : le repos (photo R. Basque).



Spatule blanche : la toilette (photo R. Basque).

2°/ Objectif de l'étude.

Dans le Golfe du Morbihan, les spatules fréquentent essentiellement les marais de Séné et la rivière de Noyal. L'importance des marais de Séné pour la spatule blanche a été mise en évidence au début des années 80 (Poorter 1982). Le passage des migrateurs s'échelonne du début de février pour les plus précoces jusqu'en juin à juillet pour les individus les plus tardifs (Gélinaud 1992, 1995). L'essentiel du passage est situé de fin février à mars.

Depuis la création de la réserve, la fréquentation est en nette augmentation (Bioret et Gélinaud, 1994). Le nombre de migrateurs était estimé en 1982 à 7-8 individus, il est pour 1997 de 226, avec un maximum de 457 oiseaux en 1996. En 1982 l'espèce était présente 5 décades, 20 en 1990 et 28 en 1993. Le temps de présence de l'espèce au cours de la saison est donc aussi en augmentation.

L'augmentation de la fréquentation semble liée aux premiers travaux de restauration des salines, ainsi qu'à l'augmentation globale de la population reproductrice néerlandaise (Overdijk, 1995) qui fait escale lors de la migration de printemps.

Les caractéristiques de la migration pré-nuptiale semblent désormais bien connues pour le site de Séné. Cependant de manière générale, l'étude de l'écologie alimentaire de l'espèce a été délaissée.

Les ressources alimentaires disponibles ont une grande importance pour les oiseaux en migration (Kersten 1995). En effet, à chaque escale ils doivent acquérir l'énergie nécessaire à leur maintenance, mais aussi accumuler des réserves énergétiques qui leur permettront d'effectuer le voyage suivant. La vitesse à laquelle les oiseaux accumulent ces réserves peut varier de façon importante en fonction de l'abondance et de la valeur énergétique des proies consommées. C'est un paramètre déterminant pour évaluer la qualité des habitats.

Il semble important de connaître de façon générale les contraintes alimentaires auxquelles les spatules migratrices sont confrontées, et de déterminer comment elles s'appliquent dans les principales escales migratoires. Ces connaissances une fois acquises permettront d'adapter les options de gestion définies sur le site et donc de participer de manière plus pertinente à la protection de l'espèce.

Il nous faut donc affiner les connaissances sur les exigences de la spatule dans les marais de Séné durant la migration pré-nuptiale.

3°/ Méthodologie.

Afin de répondre à nos objectifs, un protocole de travail a été mis en place afin de formaliser les observations. Les observations sont effectuées depuis différents points qui permettent de couvrir l'ensemble des milieux fréquentés par les spatules dans la réserve. Le mirador permet d'observer vers les bassins B01, B02, B03, B04, G03, G01 partiellement. La digue nord du bassin G04 permet d'observer le bassin G03, la plate-forme de Brouël qui ouvre la vue sur la rivière de Noyal et le marais salé environnant. Enfin, l'observatoire de la rivière de Noyal permet d'observer les vasières de la rivière à marée basse mais aussi les

bassins des marais de Brouël (B36, B37). Les observations s'étalent dans le temps sur toute la période de migration prénuptiale à Séné, c'est à dire pour l'année 1998, de mi-janvier à mi-juin. Elles sont réalisées par l'ensemble de l'équipe de la réserve afin d'augmenter la pression d'observation.

3.1 Suivi de la migration et estimation du nombre d'oiseaux.

Un comptage journalier du nombre d'oiseaux présents est effectué, dans la mesure du possible. On porte une attention toute particulière aux oiseaux bagués afin de déchiffrer les combinaisons qu'ils portent.

Le baguage.

Le baguage est, en matière d'études ornithologiques, un outil d'étude important. Il permet, par la possibilité d'individualiser les oiseaux, de retranscrire l'histoire propre à chaque individu. On peut donc améliorer par là les connaissances sur le comportement mais aussi, et de manière plus générale, sur l'écologie de l'espèce. Les spatules sont baguées en Hollande depuis 1909. Depuis les années soixante, sont associées à la bague métal, des bagues de couleur permettant par l'intermédiaire de différents codes (cf. annexe n°4) d'identifier les individus en nature. A Séné, pour chaque spatule baguée, on note la date, le lieu précis de l'oiseau, la combinaison de la bague, l'heure et le maximum d'informations concernant l'oiseau (activité...). On peut aussi utiliser l'existence des bagues comme un moyen de suivre un individu sur une période longue.

Méthodes d'estimation du nombre de migrateurs

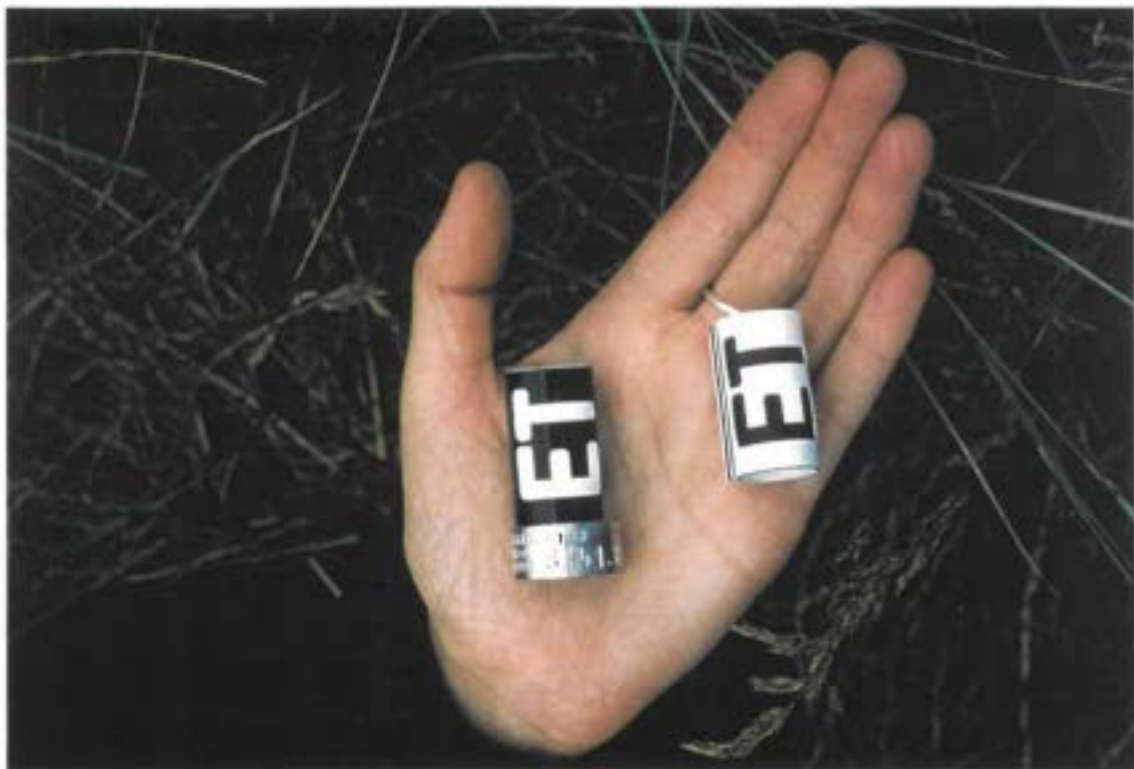
Les observations de terrains nous ont permis de dénombrer les oiseaux présents sur site chaque jour ainsi que le nombre d'oiseaux bagués. Ces deux variables nous permettent d'évaluer jour par jour puis en moyenne le rapport oiseaux bagués/nombre total d'oiseaux observés, la durée moyenne de temps de séjour des oiseaux bagués et le nombre total de journées spatule (ou nombre d'individusXjours) dépensées à Séné (il correspond à l'effectif cumulé jour par jour pendant la saison).

On pourra alors, par extrapolation, évaluer ainsi le nombre moyen de migrateurs pour la saison.

Nombre de migrateurs = (nombre d'individusXjours) X nombre d'individus bagués/ temps de séjour cumulé des individus bagués.

Nombre de migrateurs = nombre d'individus bagués / proportion moyenne d'individus bagués dans les groupes

Le baguage (photos R. Basque).



3.2 Utilisation de l'habitat et efficacité de la pêche.

Rythme d'activité.

Grâce à des méthodes d'observations organisées (cf. annexe 5), on peut déterminer les rythmes d'activités des spatules, soit le temps consacré à chaque occupation.

On note les différentes activités de l'oiseau. Les codes sont : Alimentation, Toilette, Repos, Vol, Non visible si l'oiseau est présent mais qu'on ne le voit pas ou Autre si le comportement ne correspond à aucune activité déjà décrite.

On peut effectuer, selon le contexte, différents types de relevés :

- Le suivi de groupe, il consiste à suivre un groupe d'oiseaux sur une période de temps et sur un lieu donné. On note à intervalles de temps réguliers l'activité de chacun des individus du groupe selon les classes comportementales prédéfinies.
- Le relevé ponctuel, à l'occasion d'un comptage, de la recherche des oiseaux bagués ou de toute opportunité, on note de la même manière la distribution par activité des oiseaux présents.
- Un individu bagué identifié est observé sur une période de temps pouvant atteindre une journée. Le temps consacré à chaque activité est mesuré.

On notera systématiquement pour tous les types de relevés l'heure, la date et le lieu de l'observation.

Le bilan des relevés indique le temps consacré quotidiennement à chaque activité. On peut réaliser ce calcul par localité ou par mois.

Efficacité de la pêche.

Afin de qualifier la valeur alimentaire des habitats fréquentés par la spatule, on s'intéresse à l'efficacité de la pêche.

La quantification des prises de proie des spatules est envisageable : dans un groupe de spatules en nourrissage on sélectionne au hasard un individu. On compte pour une durée de deux minutes le nombre de proies ingérées (cf. annexe 6).

On note donc, la durée de la séquence afin de rapporter ce taux de capture à un nombre de crevettes ingérées/minute. On note aussi, la date, le lieu de l'observation et dans la mesure du possible, le type de proie, l'âge de la spatule (juvénile, subadulte, adulte), son sexe.

3.3 suivi individuel et bilan énergétique.

Pour estimer le bilan énergétique journalier pour un individu, on observe un oiseau bagué durant la période la plus longue possible. On note systématiquement l'heure de début, de fin et la nature de chaque activité. Si l'oiseau est en phase de nourrissage, on compte le nombre de proies ingérées et l'on qualifie le repas de complet ou partiel (selon l'observation). Ces observations nous permettront entre autre de dégager une ration quotidienne minimum.

3.4 Ressources trophiques.

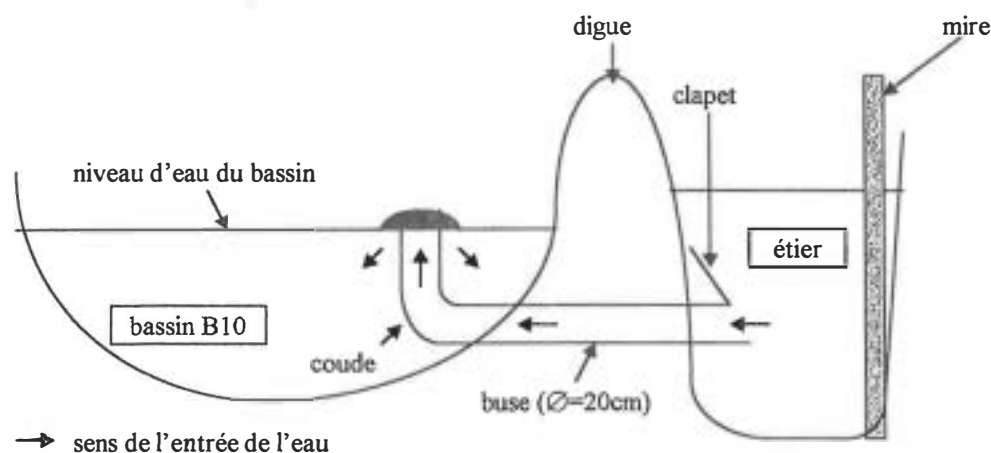
La crevette *Palaemonetes varians* constitue la proie essentielle de la spatule dans les marais de Séné. Afin d'échantillonner la ressource de manière significative, il a été mis en place deux types de manipulation.

Pour décrire la structure de taille des populations de crevettes dans les bassins une capture non sélective (à l'épuisette) a été effectuée dans tous les bassins plusieurs fois au cours de la saison. Les prélèvements ont été réalisés le 19 mars, le 26 mai et le 5 août 1998.

Les individus capturés sont alors systématiquement mesurés (Beaudelin et Charles-Dominiques 1978). On relève la longueur du céphalothorax. La taille Lc est la longueur céphalothoracique depuis la pointe du rostre jusqu'à l'extrémité postérieure du céphalothorax. Le sexe des individus matures est déterminé. La distinction est difficilement réalisable avec une loupe binoculaire classique pour les individus de petites tailles. Le sexage est effectué systématiquement à partir de Lc=5.5 mm.

Des séances de capture ont été effectuées afin de quantifier les entrées de crevettes dans les bassins. Une bourriche de pêche sans fond (de maille 4 mm) est fixée au coude d'entrée d'eau à l'aide d'un élastique.

Schéma n°3 : configuration du site de prélèvement, bassin B10.



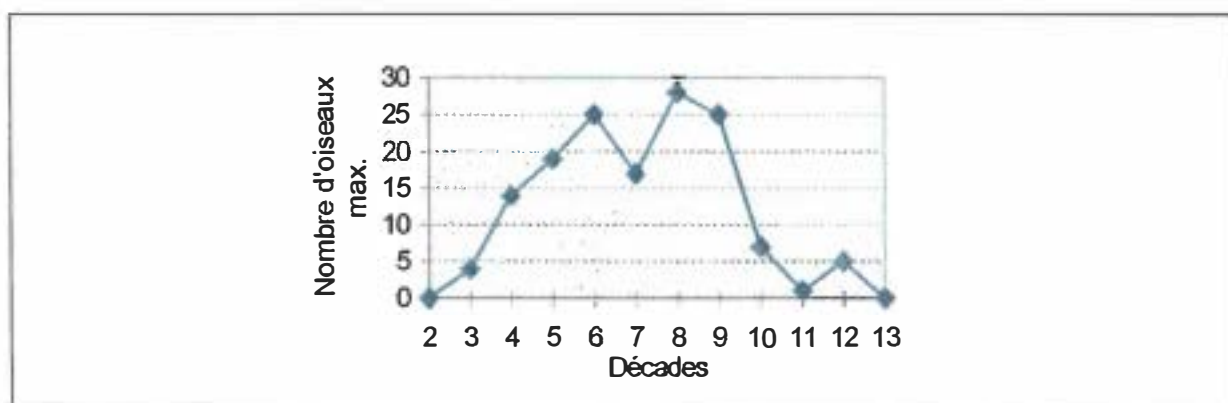
Le fond est lié avec une ficelle afin de faciliter l'ouverture de la bourriche et l'extraction des espèces, sans pour autant interrompre la capture lors des relevés. Les relevés sont réitérés toutes les 20 minutes depuis le début de l'entrée de l'eau dans le bassin et jusqu'à l'inversion du courant dans ce dernier. Les séances de captures ont été effectuées les 7, 11, 21 novembre 1997 (Jean 1998) et pour 1998, les 11, 13, 14, 15 avril et les 11 et 13 août.

4°/ Analyse.

4.1 Bilan de la migration prénuptiale 1998

Le premier individu a été observé le 14 janvier, c'est un juvénile qui a séjourné toute la période printanière sur la réserve. Les premiers migrateurs prénuptiaux identifiés l'ont été le 25 janvier. L'essentiel des stationnements a été enregistré en février et mars avec un effectif maximum de 28 individus le 19 mars. Les derniers migrateurs potentiellement reproducteurs sont vus le 21 juin. Les oiseaux observés à partir de cette date sont considérés comme erratiques et n'ont que de faibles chances de réussir une reproduction.

Graphique n°2 : Nombre d'oiseaux maximum observé par décade pendant la migration de printemps 1998 (la décade 1 commence au 01 janvier).



Le premier pic d'affluence est repéré au cours de la décade 6. Le pic maximum est situé autour du 15 mars. Après cette date les effectifs observés chutent très rapidement. Les observations deviennent presque nulles après le début d'avril.

Si l'on compare ces résultats avec les moyennes nationales (Rocamora Maillet, 1995), on s'aperçoit que les effectifs maximums sont enregistrés presque avec deux semaines d'avances. La disparition des oiseaux est, d'autre part, très précoce puisque les effectifs nationaux, après un pic à la mi-mars, sont stables jusqu'à la fin du mois de mai. On peut donc estimer que la réserve concerne essentiellement des migrateurs précoces. Après la fin de mars, les oiseaux modifient leurs comportements migratoires.

Il nous intéresse à partir des effectifs observés sur la réserve d'estimer le nombre de migrateurs.

Le nombre d'individus jour est estimé à partir des effectifs journaliers observés puis cumulé. Il est de 871.

Le nombre d'oiseaux bagués observé durant la période est de 21.

Le temps de séjour cumulé des oiseaux bagués est calculé à partir du temps de présence de ces oiseaux sur la réserve. Il est de 318.

Selon la méthode, le nombre de migrateurs est estimé entre 57 (basé sur le nombre d'oiseaux jours cumulé) et 66 (basé sur la proportion moyenne d'individus bagués).

On peut donc estimer entre 57 et 66 le nombre de migrateurs ayant transité par les marais de Séné au printemps 1998.

Tableau n°3 : Variations de la fréquentation de la Réserve Naturelle des Marais de Séné par la spatule blanche durant la migration de printemps, de 1995 à 1997 (SEPNB 1998).

Années	1995	1996	1997	1998
Nombre individus X jours	888	1996	975	871
Nombre individus bagués	31	52	39	21
Temps de séjour cumulé des individus bagués	167	227	168	318
Temps de séjour moyen (jours)	5,4	4,4	4,3	18,5
Estimation du nombre de migrateurs	165	457	226	57-66

La fréquentation de la réserve par les migrateurs est en baisse pour l'année 1998. De 165 à 457 oiseaux entre 1995 et 1997, on tombe à 57-66 pour 1998. Le nombre d'individus X jours est le plus faible depuis 1995. Malgré tout le temps de séjour est beaucoup plus long, 13.2 jours en moyenne en 1998. Si l'on exclut de l'analyse le cas particulier d'un oiseau juvénile présent tout le printemps, il reste néanmoins élevé avec 11 jours.

Dans un contexte de forte augmentation de la population reproductrice néerlandaise, cette diminution des stationnements dans les marais de Séné ne peut être due à une diminution du nombre global de migrateurs. D'autres causes doivent être envisagées. Il est possible d'émettre plusieurs hypothèses :

- [1] Les migrateurs pourraient transiter par différents sites en fonction des conditions météorologiques.
- [2] De meilleures conditions d'alimentation dans d'autres haltes migratoires pourraient amener les migrateurs à délaissier volontairement la réserve.
- [3] Une dégradation de la capacité d'accueil des marais de Séné en 1998, ou lors des années passées, pourrait avoir entraîné un abandon de cette escale par une partie des migrateurs.

On note, par ailleurs, que parmi les individus bagués observés durant le printemps 84% ont déjà, les années passées, été observés à Séné (SEPNB 1998). Le faible renouvellement des individus pourrait amener à confirmer les hypothèses [1] et [2] si l'on considère que les individus âgés suivent préférentiellement les voies migratoires déjà expérimentées.

4.2 Utilisation de l'habitat.

Afin de déterminer de manière précise la capacité d'accueil et son évolution dans le temps, il est intéressant d'examiner sur les rythmes d'activités.

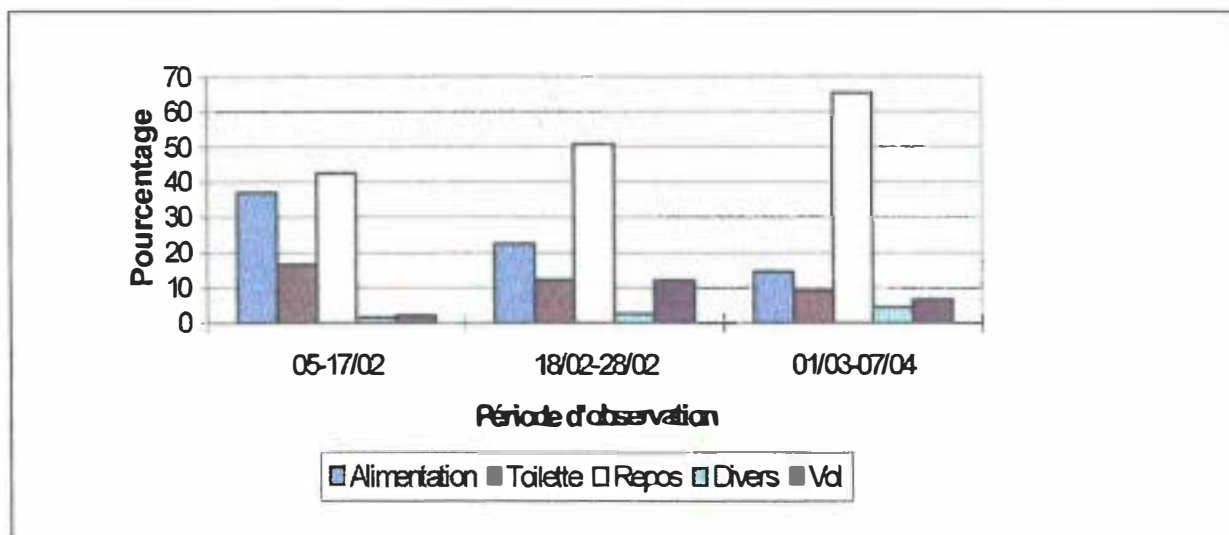
Rythmes d'activités :

Du début de la migration au 17 février, la réserve accueille un maximum journalier de 14 individus. Ces oiseaux stationnent presque essentiellement sur le bassin G03, c'est aussi à cette période la principale source d'alimentation à être fréquentée.

A partir du 18 février, de nouveaux migrateurs arrivent à Séné. Ce renouvellement coïncide avec une modification dans les comportements d'exploitation des marais par les spatules. Ces évolutions ne seront que confirmées au début de mars. Le bassin G03 devient alors essentiellement une zone de repos, les spatules se déplaçant vers d'autres bassins, en rivière de Noyalou ou dans d'autres sites du Golfe afin de subvenir à leur alimentation.

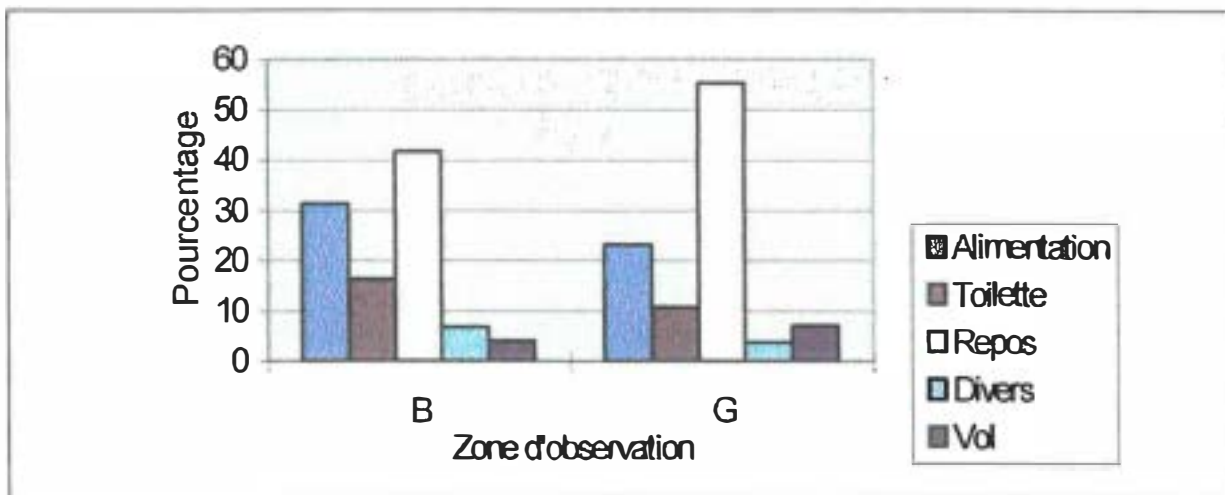
Enfin à partir de la mi-avril, on peut considérer que les oiseaux délaissent presque totalement la réserve puisqu'il n'est plus observé de spatules que ponctuellement et en faible nombre.

Graphique n°3 : Répartition des activités sur le bassin G03 en fonction des périodes d'observations.



Au sein de la réserve, le total de la période pour les bassins B est 306 individus recensés dont 165 en alimentation, c'est à dire que les bassins B ont une vocation d'alimentation pour 54% de leur utilisation. A l'inverse, les bassins G cumulés font l'objet de 7902 visites réparties en 4308 individus en repos et 1769 en alimentation soit 54.5% de l'utilisation destinée au repos et 22.4% destinée à l'alimentation.

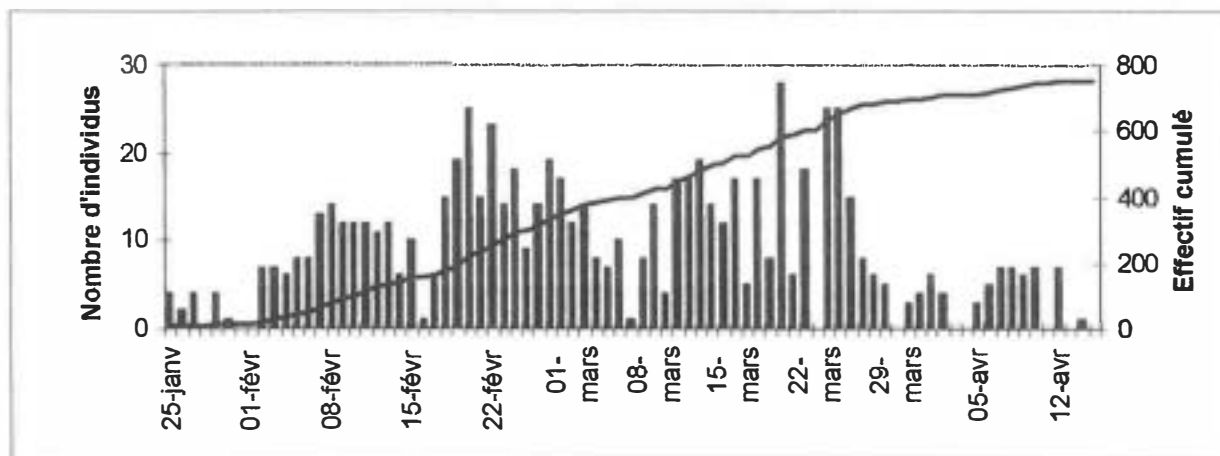
Graphique n°4 : Répartition par activité en fonction des groupes de bassins au cours de la période de migration.



Les bassins B malgré une faible fréquentation sont utilisés pour les activités d'alimentation à plus de 30%. Les bassins G, beaucoup plus grands, sont fortement fréquentés mais utilisés essentiellement pour les phases de repos si l'on considère l'activité moyenne sur l'ensemble de la saison. Peut-on expliquer ces deux propositions ainsi que les différences apparentes entre les bassins B et G ? Enfin, les résultats moyens décrits ici sont-ils représentatifs de l'ensemble de la saison ou la distribution temporelle des activités fut-elle hétérogène ?

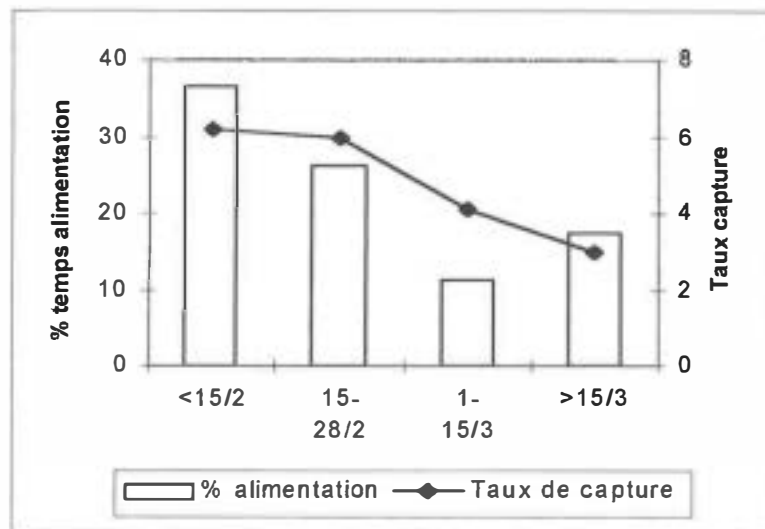
Afin de comprendre les causes de l'évolution du comportement des spatules, intéressons nous aux rythmes d'activités décrits sur le G03, c'est en effet le bassin le plus fréquenté.

Graphique n°5 : Nombre d'individus observés et effectif cumulé, jour après jour, de spatules blanches sur le bassin G03.



Le nombre d'individus par jour correspond aux évolutions générales que l'on a décrites pour l'ensemble de la réserve.

Graphique n°6 : Evolution du temps destiné à l'alimentation et du taux de capture sur le G03 en fonction du temps.



L'activité évolue fortement au cours de la saison. De début février à la fin mars, le temps destiné à l'alimentation est divisé par deux. L'activité n'est pas homogène dans le temps. Le bassin G03 a un rôle d'alimentation important concentré sur la première partie de la migration. Après la deuxième moitié de février il sert essentiellement au repos des oiseaux. L'activité ne se répartit pas au hasard.

Le changement des rythmes d'activités semble associé à une diminution des taux de capture de proies dans le G3, et dans le même temps à une forte augmentation des effectifs cumulés sur le bassin (cf. graphique n°5 page précédente).

Efficacité de la pêche :

Si l'on détaille l'évolution des taux de capture, le type de relevé effectué nous permet de calculer dans le tableau suivant des effectifs moyens pour des périodes de 15 jours pendant la phase importante de nourrissage sur les bassins G (résultats identiques à G03), les résultats obtenus sur les bassins B apparaissent afin de rendre possible une comparaison.

Tableau n°4 : Taux de capture moyen (en proie par minute) par période de temps pour les bassins B et G

Durée	Bassins B	Bassins G
déb jusque 16/02/98	6.2	11.7
15/02/98 jusque 01/03/98	5.8	6.5
01/03/98 jusque 15/03/98	4	5.9
15/03/98 jusque 31/03/98	4.8	5.7

Les deux taux de capture sont décroissants à mesure du temps. Malgré tout, le taux moyen relevé dans les bassins G décroît beaucoup plus vite. Durant la première période, les taux de captures des bassins G sont environ deux fois supérieurs aux bassins B. Après le 15 février les taux de captures effectués dans les bassins G chutent rapidement. Les taux de captures des bassins B semblent stables autour d'une moyenne de 5 proies par minute (+/- 1 proie).

Les rythmes d'activités évoluent parallèlement aux taux de captures. Avant le 15 février, les activités d'alimentation ont lieu essentiellement dans les bassins G. La différence des taux de capture est, en effet, importante entre les ensembles de bassins B et G. L'habitat représenté en G est de qualité.

Quand les ressources des zones G commencent à diminuer, l'exploitation devient plus large et uniforme dans les différents habitats.

Une meilleure connaissance du comportement alimentaire individuel nous permettrait d'envisager plus précisément l'évolution de la capacité d'accueil.

4.3 Bilan individuel :

La technique de suivi individuel nous permet de reconstituer presque intégralement la journée d'une spatule, sélectionnée de manière aléatoire, parmi les individus adultes et bagués d'un groupe.

Les conditions de travail associées au protocole rendent difficile d'accumuler un grand nombre de journées témoins. Malgré tout, deux journées intéressantes d'observation, le 9 février et le 10 février (cf annexe 7), ont été retenues pour 15 journées de suivis individuels effectués. Ces deux jours permettront d'évaluer quantitativement la ration minimale quotidienne des spatules. C'est un chiffre qui sera utilisable à la suite dans les calculs de pression de prédation qui permettront d'évaluer les exigences alimentaires des spatules. La proie concernée est ici, exclusivement, la crevette *Palaemonetes varians*.

Le 9 février, l'oiseau [B(B)/α] suivi de 11h10 à 17h35, a consacré 4 h et 9 minutes à se nourrir. Ce comptage peut permettre d'établir un minima quotidien.

- L'oiseau s'est nourri au cours de 11 périodes séparées par des pauses allant de 3 à 36 minutes. Le nombre de proies capturées a été dénombré durant 8 repas, ce qui donne une indication minimale de la ration journalière, soit 1353 proies ingérées.

- Lors de 3 repas, d'une durée totale de 51 minutes, le nombre de proies capturées n'a pu être déterminé, la spatule n'étant que partiellement visible. On peut cependant estimer les quantités ingérées en utilisant le taux de capture mesuré durant les 8 autres repas (variant de 6,5 à 10,5 crevettes par minute).

Donc $51 * 6.5 = 331$ crevettes.

$51 * 10.5 = 535$ crevettes.

Au total, cet individu a donc vraisemblablement consommé entre 1684 et 1888 crevettes en 6 heures et demie d'activité.

Le 10 février : le même oiseau a été observé en continu de 9h10 à 18h11 soit 9h01. Il s'est nourri durant 5h et 39 minutes en 15 périodes. Le nombre de proies ingérées pendant les périodes d'observations est de 1639 crevettes.

De toute la période deux phases d'alimentation, pour une durée totale de 6 minutes nous ont échappé.

Les variations du taux de capture s'étalent de 2.8 à 6.5 crevettes par minutes. La quantité de proies prélevées en 6 minutes est alors évaluée entre 17 et 39 crevettes.

Par ailleurs, un repas a été dénombré à 186 proies pour 32 min. Le repas n'est pas complet puisque l'oiseau était hors de vue pendant quelques minutes. On considère la valeur comme minimale pour ce repas.

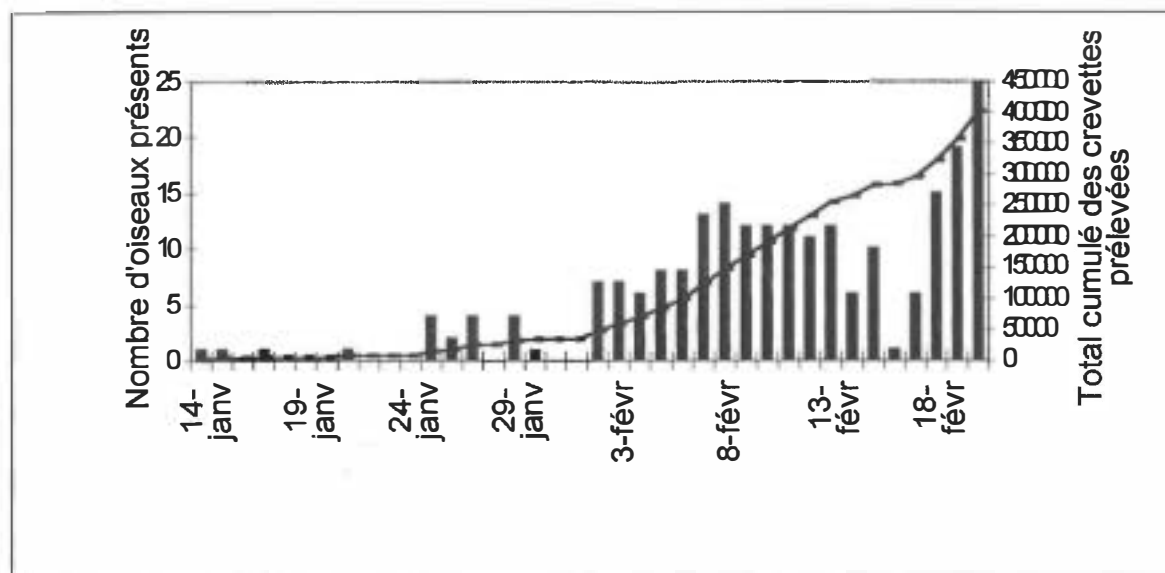
On déduit 1639 crevettes + de 17 à 39. Soit 1656 à 1639 proies ingérées. C'est le minimum ingéré ce jour.

On peut donc considérer que les spatules migratrices consomment une ration minimale de 1800 proies de type crevette *Palaemonetes varians*, par jour. C'est un chiffre qui est réutilisable dans le calcul de pression de prédation.

Pression de prédation :

On l'a vu l'évolution dans l'utilisation du G03 intervient après la mi février. On arrête la date du 20 février comme charnière d'après l'étude des taux de captures.

Graphique n°7 : Evolution du nombre de crevettes prélevées en fonction du nombre d'oiseaux présents sur le G03 en janvier et février.



La fréquentation des spatules augmente fortement depuis la fin de janvier jusque la fin février. Au 20 février, on totalise 223 individus X jours. On considère grâce à la première approximation (1800 proies ingérées par jour) qu'au 20 février la consommation s'élève sur le G03 à environ 400 000 crevettes.

C'est une pression de prédation qui est très importante. Si on la rapporte à la surface du bassin G03, elle approche 10 crevettes prélevées par m² au cours d'un mois de stationnement de spatules.

La superficie exploitable par bassin varie énormément. Dans les bassins B, les zones utilisées sont essentiellement les tours d'eau, soit une bande d'environ 1.5 mètres autour des bassins. Le bassin G03 quant à lui couvre une surface de 5 ha. Les zones B ne sont pas de mauvaises zones d'alimentations mais ne suffisent ni en surface, ni en durée (même rapportée à une journée). En effet la méthode de pêche des spatules est telle qu'elle entraîne la dispersion des crevettes, les stocks sont par ailleurs très faibles.

Seul le bassin G03 semble susceptible d'offrir des ressources alimentaires suffisantes afin d'accueillir des oiseaux plusieurs jours consécutivement. Malgré tout, le stock n'est pas illimité et la concentration d'oiseaux en nourrissage provoque vite un épuisement de la ressource.

4.4 Ressources trophiques.

La biologie des espèces proies de la spatule est très importante à cerner si l'on veut améliorer les techniques de gestions. On a observé que la crevette *Palaemonetes varians* était l'espèce proie dominante de la spatule à Séné, ces travaux ne concerneront que cette espèce.

On a vu que la pression de prédation était très forte durant toute la durée où les spatules étaient présentes mais que les taux de captures allaient diminuant avec le temps. Il nous intéresse de savoir quand et comment se constituent les populations de crevettes à l'intérieur des bassins.

Entrée de crevettes au cours des saisons. :

Si l'on considère les captures effectuées à l'aide de la bourriche de pêche au niveau de la buse du bassin B10, on peut d'après le nombre d'individus à rentrer évaluer une fréquence d'entrée par minute. Ce nombre correspond à un nombre moyen de crevettes entrant dans le marais lors des prises d'eau en marées de vives eaux. Le nombre de crevettes entrant par jour est alors : fréquence*durée d'entrée de l'eau dans le bassin.

Tableau n°5 : Fréquences d'entrées de *Palaemonetes varians* en fonction du temps, mesurées à l'entrée du bassin B10

Mois	Fréquence d'entrée
Octobre/décembre	0.25
Avril	0.79
Août	8.05

La fréquence d'entrée des mois octobre/ décembre est de 0.25 crevettes par minute. C'est une valeur très faible, elle peut être considérée comme négligeable.

Pour le mois d'avril, la fréquence, toujours faible, est inférieure à un. Si l'on considère que le bassin B10 n'est atteint que par 65% des marées (en raison de l'altitude du bassin). L'eau y rentre durant 1h20 à 2h40 selon le coefficient de marée, soit environ 2h de moyenne. On obtient un total moyen de 95 crev./marée pour les 2/3 des marées, soit 95×40 (40 marées atteignent le bassin pour 30 jours), 3800 crevettes pour environ un mois.

Pour août, le taux est le plus fort observé de toute l'année. Il est 10 fois supérieur à celui d'avril. C'est à ce moment que semble s'effectuer les mouvements vers l'intérieur des bassins.

Si l'on ramène la fréquence d'entrée à la durée d'un mois :

$8.05 \times 120 = 966$ crevettes par marée

$966 \times 40 = 38640$ crevettes.

On obtient 38640 crevettes pénétrant dans le bassin.

Le bassin B10 couvre une superficie d'environ 2 ha. La quantité d'individus à entrer nous renseigne sur la densité minimale s'il n'est pas tenu compte des populations déjà existantes au sein du bassin. On trouve :

$3800 / 20\ 000 = 0.19$

$38640 / 20\ 000 = 1.93$

Soit 0.19 crevettes/m² à l'entrée pour avril et 1.93 crevettes/m² pour août.

C'est un premier travail, on ne tient pas compte des différents paramètres qui entrent en jeu dans la migration chez la crevette ni de la complexité des systèmes hydrauliques, mais des variations aussi marquées nous permettent de tirer des conséquences.

- Les entrées de crevettes sont quasiment nulles en fin et en début d'année. Elles sont très faibles par rapport à la quantité prélevées par les spatules.
- L'essentiel des entrées se fait de fin avril à fin août.

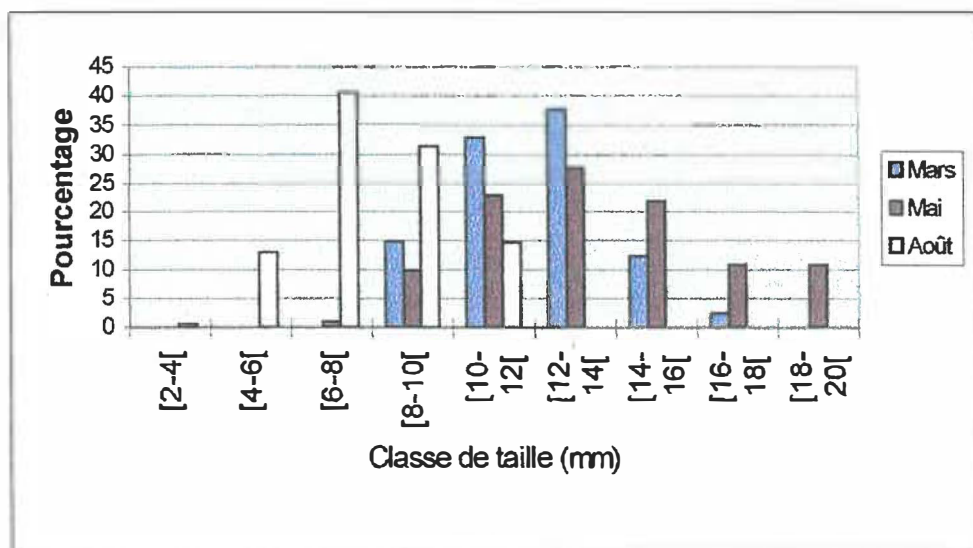
On travaille à l'époque de la migration pré-nuptiale sur un effectif fixe qui s'est formé à la saison précédente.

Il nous intéresse maintenant de savoir comment se composent les populations.

Structure de taille.

Si l'on s'intéresse à l'échantillonnage effectué dans les bassins, il est possible de décrire la population présente au moment du prélèvement (cf. annexe 8). On se propose d'analyser la variation saisonnière des classes de tailles dans le bassin B10.

Graphique n°8 : Répartition par classe de taille en fonction des périodes de l'année des populations de *Palaemonetes varians* du bassin B10.



L'échantillon du mois de mars a été prélevé le 19/03/98 et concerne 122 individus, celui du 26 mai, 101 individus et celui du 5 août, 192 individus. La répartition par classe de taille évolue au cours du temps.

Au mois d'août, les crevettes sont majoritairement représentées par la classe [6-8] (40.6%), la taille moyenne du céphalothorax est de 0.74 cm.

Au mois de mars, les crevettes sont majoritairement représentées par la classe [12-14] (37.7%), la longueur moyenne est de 1.18 cm.

Au mois de mai les crevettes sont majoritairement représentées par la classe [12-14] (27.7%), la longueur moyenne est de 1.28 cm. Cependant en comparant avec le mois de mars les classes de tailles sont plus étalées (7 contre 5), les classes supérieures 8, 9, 10 sont mieux représentées.

- La variation de taille par saison est caractérisée par un seul mode.
- Au mois de mars et de mai, les classes de grandes tailles sont bien représentées. Au mois d'août, seules subsistent les classes de petites tailles.

Le cycle biologique complet de *Palaemonetes varians* se fait en deux ans (Beaudelin et Charles-Dominiques 1978). La représentation normale d'une population par classe de taille comprenant les juvéniles et les adultes matures est une courbe bimodale.

La mortalité naturelle ne suffit pas à expliquer entièrement la disparition des individus de grandes tailles entre mai et août.

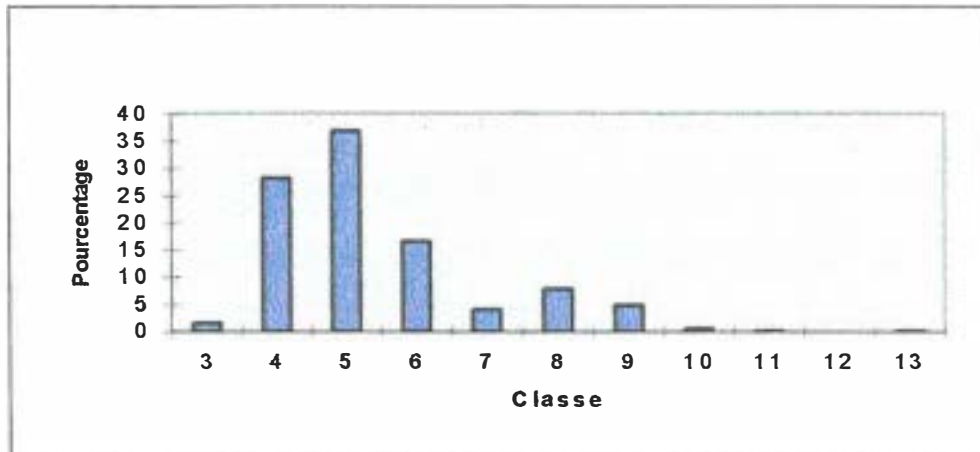
Les différences de répartitions par classes, entre août et mars, sont importantes mais il n'y a pas de croissance pendant la période hivernale (Beaudelin et Charles-Dominiques 1978). Il n'est donc pas possible de chercher à expliquer l'évolution au cours de l'année uniquement par la croissance des individus.

D'autres paramètres entrent en jeu, on peut notamment envisager les déplacements entre le bassin et l'estuaire.

Structure de taille des individus à l'entrée du bassin.

Les prélèvements effectués à la chaussette au mois d'août ont permis de relever la taille de 1289 individus. La taille moyenne est de 0.93 cm.

Graphique n°9 : Distribution par classe de taille de *Palaemonetes varians* migrant vers le bassin B10 au mois d'août.



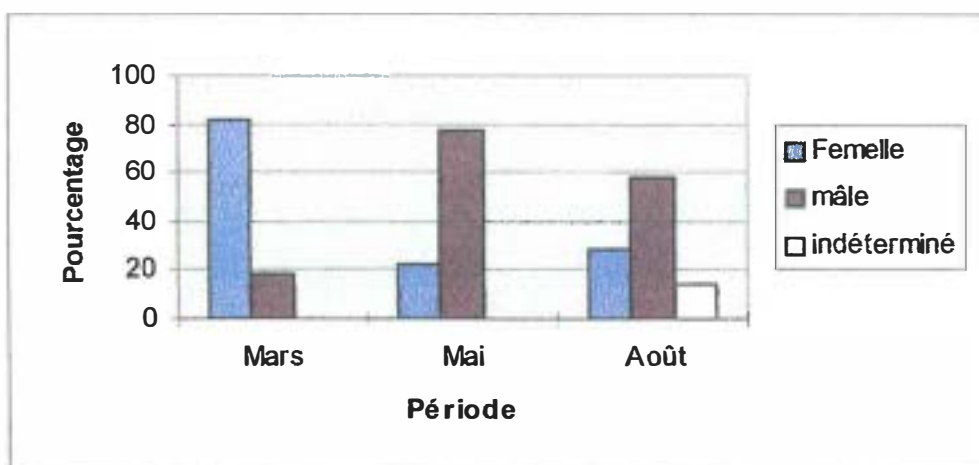
La répartition est sensiblement la même que la population à l'intérieur du bassin. La majorité des individus capturés appartient aux classes 4 et 5 (pour un total de 64.82%).

On peut donc estimer que la majorité des crevettes entrant sont les jeunes produits de l'année.

Après le mois d'août on sait que les échanges deviennent marginaux entre les bassins et l'estuaire. Les stocks sont donc quasiment fixés à la fin de août et constitués essentiellement des jeunes.

Sexe ratio.

Graphique n°10 : Distribution par le sexe ratio des populations de *Palaemonetes varians* dans le bassin B10 en fonction du temps.



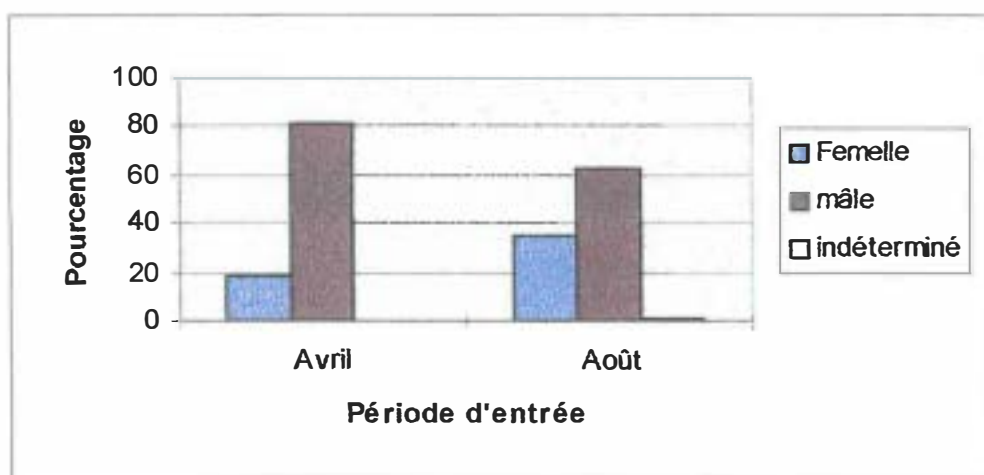
On observe un brusque changement du sexe ratio :

- Au mois de mars le sexe ratio de la population dans le bassin est fortement hétérogène. Les femelles représentent plus de 80%.
- Deux mois plus tard, en mai, la situation est inversée. Le sexe masculin représente alors 77%.

En août, la disproportion tend à diminuer. On note 28% de mâles et 58% de femelles. Ces fortes variations du sexe ratio de la population sont difficilement explicables par le cycle biologique de l'espèce.

Seul l'existence de mouvements entre l'estuaire et le bassin peut entraîner de telles variations. Ces échanges expliqueraient aussi l'évolution rapide des structures de tailles et l'absence de certaines classes.

Graphique n°11 : Variation du sexe ratio parmi les crevettes *Palaemonetes varians* entrant dans le bassin B10.



Au mois d'avril l'essentiel des entrées concerne les mâles soit 81%.

Au mois d'août l'écart est moins marqué, on recense 35% de mâles et 63% de femelles.

Les entrées importantes de mâles au printemps (avril) peuvent expliquer l'inversement du sexe ratio entre mars et mai observé dans le graphique 10. L'hypothèse d'échanges suffisamment importants afin de modifier les structures de population semble confirmer

Bilan :

Les marais de Séné sont constitués de différents habitats d'inégales valeurs en vue de l'accueil de la spatule blanche au cours de sa migration pré-nuptiale.

Le bassin G03, soit 5 hectares, correspond au type d'habitat de meilleure qualité, recherché en premier par les spatules, sans qu'il y ait incidence sur les taux de captures.

On évalue la capacité d'accueil à 222 individus/jours.

Après avoir franchi ce seuil, les taux de captures chutent rapidement. La spatule exploite alors des habitats secondaires, des bassins de moindre valeur ainsi que des zones plus éloignées comme les marais du Duer ou la rivière de Pénerf. Ces déplacements supplémentaires ont un effet sur le bilan énergétique des oiseaux.

On peut donc estimer que la capacité d'accueil est insuffisante à Séné. Cette constatation est renforcée par le brusque changement des comportements migratoires vers la mi-mars.

Les raisons expliquant la moindre qualité de certains habitats sont :

- La faible densité de crevettes dans les bassins.
- Une faible superficie d'habitat favorable à l'alimentation (les tours d'eau, par exemple, représentent un faible pourcentage de la surface des bassins).

On peut dans ces deux cas, établir des liens avec la gestion hydraulique, le niveau d'eau, par exemple, dans les bassins agit sur les densités (quand les profondeurs d'eaux sont faibles, il n'y a pas ou peu de crevettes).

Le cycle biologique de la crevette *Palaemonetes varians* est complexe. Il comprend vraisemblablement des migrations différentielles en fonction du sexe et de l'âge entre les marais et l'estuaire.

Les entrées ne sont pas uniformément étalées au cours de l'année. Elles sont, sans doute, concentrées sur un nombre restreint de marées d'été.

A nouveau, la gestion hydraulique peut affecter les densités. En fonction du moment où on utilise les vannes, on peut affecter directement la structure en âge ou en sexe ratio des populations.

Le choix des outils hydrauliques a un impact important sur les échanges avec l'estuaire. Dans le cas des marais de Falguérec la liaison bassin-étier est assurée par des buses à pipes. En comparaison avec des résultats énoncés pour le domaine de Certes, dans le bassin d'Arcachon (cf. annexe 9), il reste faible même aux moments les plus forts de la saison.

Partie trois : La gestion hydraulique, paramètre indispensable à un habitat de qualité.

1° Proposition de gestion

Les marais de Séné, constitués de zones humides côtières bénéficient d'un régime fort de protection sur de grandes surfaces. La diversité des habitats, la richesse de la flore et de la faune traduisent bien l'intérêt patrimonial et la qualité du site.

Cet ensemble est favorable à l'accueil d'oiseaux migrateurs comme la spatule blanche. On insistera particulièrement sur la sensibilité de l'oiseau au dérangement. Le statut actuel de Réserve Naturelle confère au site une tranquillité que l'oiseau ne retrouve pas forcément ailleurs.

Malgré tout, l'évolution de la fréquentation de la réserve ne suit pas l'évolution globale de la population reproductrice.

La fréquentation est notamment limitée par la capacité d'accueil de la réserve, celle-ci dépendant fortement des ressources alimentaires du site.

Les propositions de gestion que l'on peut formuler afin d'améliorer la capacité d'accueil du site dans le cadre des haltes migratoires pré-nuptiales de la spatule blanche vont se baser sur les résultats obtenus par ce travail et les liens que l'on peut désormais établir avec les connaissances déjà acquises.

La capacité d'accueil est limitée, on recense 5 ha d'habitats de valeurs et le reste considéré comme habitat secondaire. Il faut, pour améliorer la capacité d'accueil, résoudre une double problématique :

- Comment augmenter de manière quantitative les **ressources alimentaires** que recherche la spatule blanche à Séné ?
- Comment améliorer les **conditions d'accès** de la spatule blanche à cette ressource ?

La **gestion hydraulique** est le **paramètre déterminant** de l'accessibilité à la ressource. Il convient alors de l'utiliser afin de rendre possible la pêche et la constitution des populations de type *Palaemonetes varians* dans les bassins. Il est possible de mettre différentes manipulations.

Action sur les habitats secondaires et modification des niveaux d'eaux sur l'année.

Le bassin G01 offre déjà un habitat intéressant pour la spatule. Il est, cependant possible d'optimiser la capacité du bassin. Il faut rendre possible des entrées d'eaux de mer régulières afin de faciliter les entrées. Le maintien d'un niveau d'eau moyen (20-30cm) en février et mars permettra, par ailleurs, l'accès aux ressources et la constitution de population de crevettes en densités intéressantes.

Les contraintes de gestion imposées par la reproduction des limicoles dans les bassins B1, B2, B3, ne nous permettent pas de mettre en place des actions exclusives pour la spatule. Il est cependant important de maintenir dans la mesure du possible des entrées régulières d'eaux tout au long de l'année notamment en été, période où entrent les crevettes.

Les bassins B36 et B37, au sud du hameau de Brouël, sont des bassins privés. La gestion actuelle n'est pas réalisée par la réserve. Les deux bassins sont isolés de l'estuaire, il n'y a pas d'entrée d'eau de mer. Les niveaux d'eau sont rarement satisfaisants, sont généralement trop hauts dans le bassin B36 et trop bas dans le bassin B37.

Il est envisageable d'améliorer la gestion. Il faut revoir l'équipement hydraulique pour permettre des échanges bassins/estuaire et maintenir des niveaux d'eaux attractifs de 20-30 cm en début de printemps.

Les deux bassins font respectivement 4 ha 4 et 4 ha 5. Ce sont des surfaces importantes qu'il ne faut pas négliger. La pose d'un système d'échanges avec l'estuaire est indispensable. On pourra reprendre le système employé sur les bassins B, une buse à pipe avec un clapet afin de réguler les entrées d'eau.

Action sur les densités de crevettes.

En zone de marais, les peuplements d'invertébrés sont dépendants de la quantité et de la qualité de l'eau. Les marais endigués de la réserve bénéficient d'un système hydraulique permettant les échanges avec l'estuaire les concernant. Le renouvellement de l'eau est tributaire de la marée.

Les ouvrages hydrauliques ont donc un impact important sur les entrées donc sur les densités des populations au sein des bassins.

Le système des buses à pipe, utilisé pour les bassins B et G comporte quelques inconvénients: Il a un effet repoussoir vis à vis des animaux cherchant à entrer. La prise d'eau est caractérisée par un écoulement en charge, une buse de faible diamètre et de 12 mètres de longueur assure la liaison avec le bassin. Enfin la présence d'un coude entraîne la formation de tourbillons.

Dans le but d'améliorer les échanges avec l'estuaire et notamment les entrées d'invertébrés et de poissons, il peut être envisageable de mettre en place d'autres types d'ouvrages. Des études menées dans le Domaine de Certes (Bassin d'Arcachon) ont permis d'échantillonner les entrées d'alevins dans un marais saumâtre endigué (Meyrignac, 1987).

Le système hydraulique utilisé dans ces marais est imposant (il doit alimenter de grands réservoirs). Un canal de 14 m sur 2 m est aménagé pour le transit de l'eau. Les mouvements sont contrôlés par une vanne à vis ou à crémaillère (Goutx Van De Maele, 1986). Le facteur déterminant de l'ouvrage est l'**écoulement à surface libre** de l'eau. La fonction principale du marais est la constitution de réservoirs à poissons dans un cadre de production piscicole.

Les résultats de l'étude sont encourageants les entrées sont numériquement importantes. On note notamment pour les crevettes des chiffres variant de 6000 à 14 000 individus par heure entre fin août et fin septembre (cf. annexe 9), ce qui correspond à 12 fois les entrées mesurées à Séné à la même période si l'on prend le chiffre de 6 000 individus/heure.

La diversité piscicole des espèces capturées est importante (Bar, anguille, épinoche, gobies...). A l'inverse les poissons sont rares dans les bassins des marais de Séné. Le choix du matériel est donc primordial.

Il paraît difficile d'appliquer directement le même système, mais il est possible de l'adapter ou d'en conserver l'esprit et notamment l'écoulement d'eau en surface libre..

La liaison étier/bassin peut être un canal de faible longueur (fonction de la largeur de la digue), le contrôle des échanges d'eau se fait alors par une canalisation à écoulement libre (cf. schéma n°4).

La réalisation nécessite la pose d'une vanne à ventelle (cf. schéma n°5) ou à crémaillère. C'est une structure lourde partiellement enterrée qui permet une fermeture complète de l'arrivée d'eau. Il est important d'installer le système sur une base solide constituée de béton ou de pierres arrangées en mur afin d'assurer la stabilité de l'ensemble et éviter des éboulements au niveau de la digue le long du canal d'accès. Le système d'entrée est réglable en hauteur donc permet la régulation du débit à l'entrée comme à la sortie.

Ce type de structure est susceptible de répondre aux attentes mais les difficultés de réalisations et les coûts d'installations importants ne permettent pas de l'envisager pour tous les bassins. Il ne serait, par ailleurs, efficace que sur des bassins de grandes surfaces (4 ha et plus). On peut envisager ce type d'aménagement en deux points de la réserve.

On peut remplacer le système hydraulique actuel du bassin B4 par un ouvrage de ce type. Ce changement aurait alors pour conséquence d'augmenter fortement les densités de populations de crevettes présentes dans le marais, mais aussi de favoriser la diversité à l'entrée (poissons par exemple).

Dans le cadre des rénovations de bassins, il est possible d'utiliser ce système de vanne afin d'alimenter le bassin B17. D'une surface de 10 ha 6, il pourrait alors être géré afin de réunir les conditions décrites pour le bassin G03.

Pour différentes raisons des vannes peuvent être fermées à différents moments de l'année. On l'a vu, les entrées de crevettes ne sont pas uniformément concentrées au cours de l'année. Il est donc impératif que les entrées d'eau soient réalisables pendant les périodes de migration des crevettes. On situe les mouvements les plus importants durant les marées de vives eaux en été et des mouvements partiels de population au printemps (mars-avril).

Augmentation de la superficie des habitats.

Dans l'optique de réhabilitation des marais nouvellement acquis, des aménagements sont nécessaires.

- Dans un premier temps, le réendiguage est indispensable afin de colmater les brèches existantes dans les digues.

- L'aménagement de tour d'eau ne sera pas toujours nécessaire car les brèches existantes ont entraîné une circulation de l'eau formant des canaux importants.

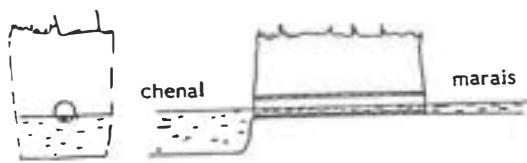
- Afin d'assurer la maîtrise de la gestion hydraulique, il faut penser à l'installation d'un système permettant des échanges entre l'estuaire ou un étier. La structure d'anciens marais salants assure l'accès des marées à tous les bassins par un réseau d'étiérs.



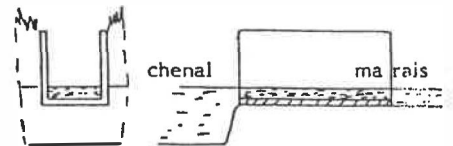
Exemple de marais rénové : les marais de Falguérec (photo R. Basque).



Exemple de marais à réhabiliter : Les marais de Brouél kerstang (B14, B17...) (photo R. Basque).



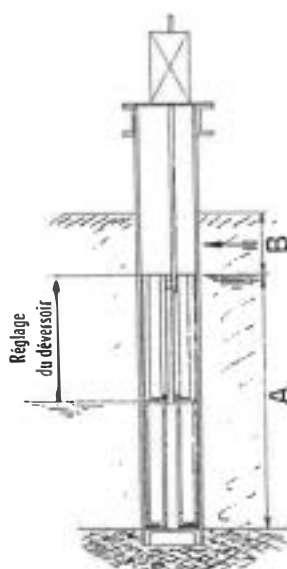
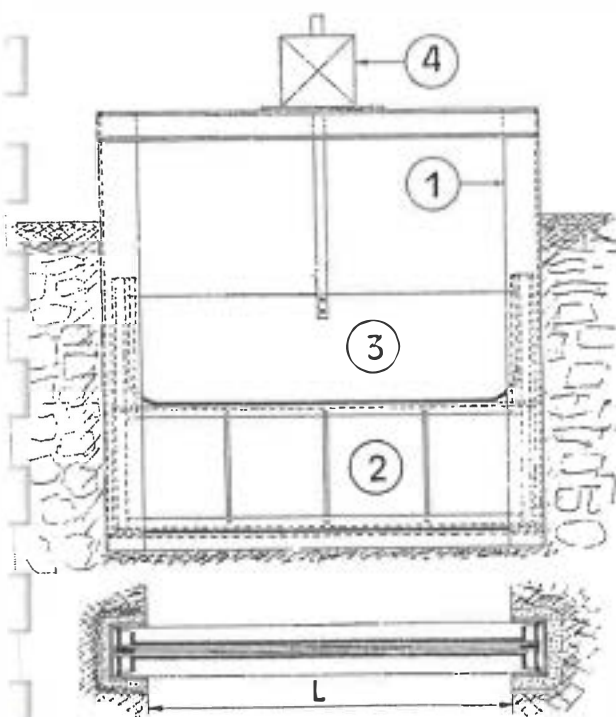
1 écoulement en charge



2 écoulement à surface libre

Schéma n°4 : Les deux types d'écoulements au niveau de la prise d'eau (Goutx Van de Mael, 1986).

Vannes à Ventelles



Dimensions standards

Largeur : 0,80 m
 • 1,00 m
 • 1,20 m
 • 1,50 m
 Hauteurs à la demande

Ces Vannes ont une utilisation différente des Vannes Murales et conviennent lorsque l'on veut créer un petit barrage sur un fossé ou sur un canal et maintenir un plan d'eau AMONT réglable.

Elle permet également, en levant Vanne et Ventelle de faire une chasse au radier et libérer entièrement le pertuis en cas de crue.

Chaque Vanne à Ventelle se compose de :

- Une armature à profilés spéciaux, repère 1
- Une partie basse de Vanne repère 2
- Une partie haute de Ventelle repère 3
- Un cric à crémaillère repère 4

FONCTIONNEMENT - La Ventelle étant mobile, régularise le niveau AMONT et se déplace à l'intérieur de la Vanne. Les profils caoutchouc assurent l'étanchéité dans les 2 sens.

A la commande, nous indiquer :

- la cote A (hauteur de retenue d'eau en Amont)
- la cote B (cote du plan d'eau à dessus berge)
- la cote L (Largeur du passage)

Plans de réservations et de scellement sur demande

Schéma n°5 : Vannes à ventelles.

Il est possible selon les souhaits de gestion de proposer différents systèmes hydrauliques. Il doit cependant être simple d'utilisation et ne pas nécessiter de suivi quotidien.

Les performances du système déjà en place permettent d'envisager sa réutilisation. Cependant il faut le réserver à des bassins de faibles surfaces. Il peut être profitable de poser un type de buse plus large. La marge de manoeuvre est alors accrue pour la gestion des niveaux d'eau. L'utilisation de buse de diamètre plus important dans tout type de bassin permettrait, par ailleurs, d'augmenter les entrées d'invertébrés et donc de crevettes. Malgré tout, le diamètre est limité par le matériau et la disposition souterraine de la structure. On note le diamètre généralement utilisé de 40 à 60 cm avec un maximum possible de 120 cm (Goutx-Van De Maele, 1986).

Pour des bassins de surfaces importantes comme le B17, on préférera un ouvrage de type vanne à crémaillère à écoulement d'eau libre.

Deux tranches de travaux sont prévues. Elles concernent des bassins en bon état de conservation, les travaux de restauration ne seront pas trop importants.

- Un premier groupe de bassins est situé autour du B17 et concerne le B17 donc, le B14, 4ha 4 et le B18, 0ha 8. On propose, pour le B18 et le B14, l'installation d'une buse à pipe.
- Un deuxième groupe de bassins est situé dans les marais du sud de la réserve. On note les bassins B31, 1 ha 7, B32, 0 ha 3 et B33, 2 ha 5.. L'alimentation peut être assurée pour chacun de ces bassins par un système de buses à pipes.

Après réhabilitation, la gestion des ouvrages hydrauliques devra reprendre les conditions posées précédemment. Il est possible alors de calquer les choix de gestion des bassins existants après adaptation en fonction de la structure des bassins mais aussi du choix des systèmes hydrauliques.

Modification momentanée de l'accessibilité aux ressources.

Il est pratiqué en cours de printemps des vidanges dans certains des bassins B afin de libérer des îlots pour la reproduction et l'alimentation des limicoles. Les densités de crevettes augmentent donc dans les tours d'eaux alentours. Cette pratique peut avoir un impact positif sur la qualité de pêche des spatules.

Il peut être envisagé afin d'augmenter encore les concentrations dans les tours d'eau, d'abaisser temporairement les niveaux d'eaux. Cette manipulation pourrait être envisagée dans les bassins de faible surface comme le B18 et les trois bassins des marais du sud. Un assec progressif en fin de saison pourrait permettre d'étaler dans le temps la capacité d'accueil.

Ces choix de gestions ne sont pas exclusifs. Ils ont été faits dans un souci de répondre au plus vite au besoin d'augmentation de la capacité d'accueil pour la spatule blanche. Afin d'optimiser ces différents modes de gestion il faut arriver à croiser ces différentes actions.

Il faut axer, de manière générale, la gestion de l'hydraulique afin de permettre la constitution de populations d'invertébrés importantes au sein des bassins. Pour favoriser l'accès à la ressource, on orientera ces choix de gestion sur des bassins comme le G03 caractérisé par une grande surface en eau libre et de faible profondeur (30 cm).

La mise en place de ces propositions aurait pour conséquence d'augmenter très sensiblement la surface d'habitats propices à l'accueil des spatules. Si l'on considère uniquement les zones à réhabiliter on passe de 5 ha (G03) à 34,5 ha (B14, B17, B18, B31, B32, B33, B36, B37, G03). Si la valeur de ces bassins se rapproche de celle du G03 on peut évaluer la capacité d'accueil mise à disposition à 1 600 journées spatules. Le temps de séjour moyen est environ de 5 jours pour les années 1995, 1996, 1997. Il serait alors possible d'accueillir dans de bonnes conditions d'alimentations entre 300 et 350 oiseaux au cours de la migration de printemps ce qui est un chiffre tout à fait satisfaisant et supérieur aux moyennes des observations réalisées les années passées.

La réserve n'a pas pour vocation unique l'accueil des spatules au printemps, il faut donc maintenir une diversité dans les modes de gestion des différents bassins afin de répondre aux objectifs fixés aux gestionnaires par le plan de gestion. Malgré tout la conservation des habitats en mosaïque d'une part et de la capacité d'accueil des oiseaux migrateurs, nicheurs, hivernants d'autre part peut être accordée avec notre problématique. On l'a vu dans le cas des assecs de printemps, c'est le cas aussi pour l'amélioration de la capacité et de la diversité des entrées.

Quelques chiffres, coûts.

La mise en place de ce type de gestion comporte un coût. Il est intéressant de chercher à l'évaluer.

L'évaluation des coûts est réalisable à partir de devis établis par des entreprises de travaux (cf. annexe 10). Ils concernent les travaux de réendiguage, l'installation de systèmes hydrauliques de type buse à pipe et vanne comme il a été proposé précédemment.

Le matériel utilisé est :

- Vanne : des glissières en Inox, une vanne acier inoxydable de 1m * 2m30 en tôle de 10 mm et renforts en L de 60*60, un portique en fer galvanisé des piliers béton et un cric de 3T.
- Buse : Buse PVC diamètre 200 CR8 avec coude et clapet, Buse PVC diamètre 300 CR8 avec clapet et coude.

Tableau n° 6 : Evaluation des coûts financier en vue des travaux à réaliser.

Bassin	Mode de gestion	Coûts
G01	<ul style="list-style-type: none"> ■ Niveau d'eau moyen ■ Entrée d'eau régulière 	Coûts en fonctionnemt
G03	<ul style="list-style-type: none"> ■ Maintien de la gestion actuelle. 	Coûts en fonctionnement
B 4	<ul style="list-style-type: none"> ■ Installation d'une vanne acier inoxydable : -Pose d'un support béton. -Matériel et pose d'une vanne. ■ Gestion des ouvrages hydrauliques. 	60 000 <u>36 500</u> 96 500 F TTC Coûts en fonctionnement
B 36	<ul style="list-style-type: none"> ■ Installation de buse à clapet 300 mm : -Fourniture et mise en oeuvre. -Matériel. ■ Gestion des ouvrages hydrauliques. 	3 500 <u>3 400</u> 6 900 F TTC Coûts en fonctionnement
B 37	<ul style="list-style-type: none"> ■ Installation de buse à clapet 300 mm : -Fourniture et mise en oeuvre. -Matériel. ■ Gestion des ouvrages hydrauliques. 	3 500 <u>3 400</u> 6 900 F TTC Coûts en fonctionnement
B 14	<ul style="list-style-type: none"> ■ Réendiguage. ■ Installation de buse à clapet 300 mm : -Fourniture et mise en oeuvre. -Matériel. ■ Gestion des ouvrages hydrauliques. 	83 200 F TTC 3 500 <u>3 400</u> 6 900 F TTC Coûts en fonctionnement
B 17	<ul style="list-style-type: none"> ■ Réendiguage. ■ Installation d'une vanne acier inoxydable : -Pose d'un support béton. -Matériel et pose d'une vanne. ■ Gestion des ouvrages hydrauliques. 	81 800 F TTC 60 000 <u>36 500</u> 96 500 F TTC Coûts en fonctionnement
B 18	<ul style="list-style-type: none"> ■ Réendiguage. ■ Installation de buse à clapet 200 mm : -Fourniture et mise en oeuvre. -Matériel. ■ Gestion des ouvrages hydrauliques. 	69 150 F TTC 3 000 <u>2 700</u> 5 700 F TTC Coûts en fonctionnement
B31, B32, B33.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Réendiguage. ■ Installation de buses à clapet 200 mm fois 3 : -Fourniture et mise en oeuvre. -Matériel. ■ Gestion des ouvrages hydrauliques. 	39 750 F TTC 9 000 <u>8 100</u> 17 100 F TTC Coûts en fonctionnement

Le montant total des investissements prévus est de 510 400 F.

Dans le cadre du LIFE « Oiseaux d'eau de la façade atlantique » des travaux de ce type sont envisageables. Ce programme à l'initiative de Bretagne vivante-SEPNB s'est développé autour d'une problématique de conservation de sites européens. Les quatre sites élus sont des zones majeurs en ce qui concerne les voies de migration le long de la façade atlantique, on cite le Golfe du Morbihan, et le Marais Poitevin pour la France, l'estuaire de l'Exe pour l'Angleterre et la Baie de Cadix pour l'Espagne. Les sommes attribuées à la Réserve Naturelle l'ont été dans le but de participer à la rénovation des bassins. Actuellement 450 000 francs sont disponibles pour le financement de ces travaux.

Le financement de travaux exceptionnels comme la réhabilitation des marais ne peut être inclu au budget de fonctionnement de la réserve. Il peut cependant faire l'objet de subventions de la part de collectivités territoriales comme le département, la région ou de dotation exceptionnelle par l'état.

Il semble donc possible d'équilibrer le budget afin de réaliser les travaux.

Ces propositions de gestion s'appliquent aux marais endigués de la Réserve des Marais de Séné. Le contexte local est favorable à la mise en place de ces propositions. Malgré tout, on l'a vu, la réserve est partie intégrante de l'éco-complexe du Golfe du Morbihan. La gestion de la réserve et les mesures de conservation doivent donc être réfléchies à une échelle plus large. Une réflexion globale doit être menée au niveau du Golfe afin de définir des orientations générales d'utilisations et de gestions de l'espace cohérentes avec la politique de conservation mise en place localement.

2°/ Les limites de l'étude.

Cette étude s'est essentiellement basée sur des données de terrain. On a utilisé des observations réalisées pour une part par l'ensemble de l'équipe de la réserve concernant la période choisie ainsi que des prélèvements effectués dans les bassins. Un protocole de récolte des informations préalablement défini a été suivi strictement. Cependant les conditions de travail de terrain et le suivi du protocole ont entraîné un certain nombre de problèmes.

Le comptage journalier des spatules sur la réserve a été réalisé sur l'ensemble de la période de migration. Cependant quelques jours manquent et notamment en fin de migration. Des manques augmentent ainsi l'incertitude et les approximations pour l'évaluation du nombre total de migrateurs et les calculs de journées spatules sur la réserve. Cependant les nombres avancés sont des minimas et il est déjà possible d'effectuer du travail d'analyse à partir de ces chiffres.

La lecture des bagues peut être rendue difficile par la qualité de la lumière à certaines heures du jour ou par la position de l'oiseau dans des zones de végétations. Les codes sont alors soit laissés tels quels ou complétés par analogie en fonction de la connaissance préétablie des individus présents.

Le protocole propre au suivi individuel est lourd. Il est difficile en fonction du comportement des oiseaux de suivre un individu en continu pour une longue durée, et notamment après la fin février les oiseaux étant alors beaucoup plus instables. Il manque, par ailleurs, toute une période d'activité puisqu'il est actuellement impossible de suivre avec précision les comportements nocturnes des oiseaux. Malgré tout il est possible à partir des observations les plus complètes d'établir des emplois du temps et des rations minimums journalières que l'on peut recouper avec les données bibliographiques de rations de maintenance.

L'échantillonnage de crevettes *Palaemonetes varians*, a été fait en fonction des opportunités d'approche sur les bassins. De nombreux bassins ne pouvant être échantillonnés durant la période de nidification des limicoles, les résultats issus de ces analyses sont partiels et ne donnent pas la représentation détaillée des populations de crevettes et leurs évolutions au cours de l'année que l'on aurait souhaité.

3°/ Propositions complémentaires.

La récolte et l'analyse des données nous a permis d'identifier des failles dans le protocole de départ. Il est possible d'envisager des modifications ainsi que de proposer de nouvelles pistes de recherches.

Comportements migratoires des spatules :

Les rythmes d'activité décrits concernent la période de jour. Cependant l'essentiel des observations est concentré entre 9h00 le matin et 18h00 le soir soit 8h continu. La photophase des mois de printemps dure de 10h à 16h. Il serait souhaitable alors de soutenir l'effort d'observation, et notamment dans le cadre des suivis individuels, durant toute cette période afin d'augmenter la précision des résultats. L'activité nocturne des spatules est inconnue à Séné. Il peut être envisagé d'effectuer des observations nocturnes depuis les observatoires à l'aide de jumelles infra-rouges et d'établir un réel pourcentage des activités ainsi qu'un bilan alimentaire effectif.

La technique décrite afin de réaliser les suivis individuels est délicate à suivre seul quant les individus ne font pas preuve de stabilité. Les mouvements entre les bassins ou vers l'extérieur de la réserve entraînent des périodes où l'oiseau n'est pas suivi (le temps d'effectuer un déplacement ou de le retrouver). La présence de plusieurs observateurs situés en différents points permettrait de pallier à ces problèmes pratiques.

Pour disposer d'informations complètes et pouvoir les recouper afin d'en évaluer le sens exact, il serait intéressant de mener simultanément différents types de relevés, ce qui demanderait obligatoirement la présence d'observateurs.

Les peuplements d'invertébrés des marais :

Afin de compléter les connaissances actuelles sur les cycles biologiques et les migrations de l'espèce *Palaemonetes varians*, il serait intéressant de maintenir l'action de recherche engagée. Les prélèvements dans les bassins destinés à décrire les populations présentes ainsi que les captures à l'entrée de buse pourront être effectués mensuellement.

Des manipulations afin de mesurer les densités d'individus seraient intéressantes à mettre en place. On peut procéder par les méthodes de marquages et capture/recapture (Beaudelin et Charles-Dominique 1978). Des essais à l'aide d'un colorant, le bleu alcyan ont déjà été réalisés. Il convient désormais d'affiner le protocole et de le mettre en place et de l'appliquer aux zones et périodes intéressantes.

Pour comprendre les variations spécifiques des peuplements des marais et décrire les comportements propres à chaque espèce, on pourra appliquer le même protocole à toutes les espèces susceptibles d'entrer dans le marais.

C'est un travail qu'il faudra effectuer dans le futur dans les marais en voie de réhabilitation afin de connaître l'évolution des peuplements dans ces bassins et de pouvoir juger de la qualité de la gestion pratiquée et des ouvrages hydrauliques mis en place. Un point zéro peut d'ores et déjà être effectué dans les marais en eau non réhabilités.

La poursuite du travail de recherche et l'engagement de nouvelles études nous permettra de compléter nos connaissances actuelles sur les comportements migratoires de la spatule blanche à Séné, de mieux cerner les cycles biologiques et les migrations affectant les peuplements d'invertébrés des marais. Il est, en effet, important de comprendre les processus en jeu, afin de réexploiter cette connaissances dans les modes de gestions ou de pouvoir les reproduire à d'autres sites.

CONCLUSION

La Réserve Naturelle des Marais de Séné constitue un site d'escale important pour la migration de la spatule blanche. En effet, ses caractéristiques d'habitats, de diversité paysagère et de ressources correspondent aux attentes des oiseaux. Malgré tout, les habitats qu'elle y trouve ne sont pas d'égales importances. Ces disparités sont dûes essentiellement aux faibles échanges bassins-estuaire ainsi qu'au cycle biologique et migratoires des invertébrés pêchés par la spatule et en l'occurrence à Séné, la crevette *Palaemonetes varians*. La surface de bassins de qualité est restreinte et la capacité limite d'accueil est vite atteinte. Les comportements d'utilisation du milieu évoluent alors afin de s'adapter à ce changement, mais entraîne un surcoût énergétique.

Il est possible de résoudre ces problèmes par une gestion efficace de l'hydraulique. Par ailleurs, la restauration de nouvelles zones de marais dans la partie sud de la réserve peut permettre d'augmenter les surfaces d'intérêts pour l'accueil de la spatule. Des propositions de gestions de l'hydraulique et de réhabilitations de bassins ont permis d'estimer une capacité d'accueil potentielle de 300 à 350 oiseaux par migration pré-nuptiale, ce qui cadre largement les effectifs moyens observés dans le Golfe du Morbihan.

Afin d'optimiser la gestion proposée, il sera nécessaire de poursuivre les études entamées et d'en engager de nouvelles. Le but final est de mettre en place la meilleure gestion possible pour augmenter la capacité d'accueil de la spatule blanche. Cette gestion doit être, cependant, raisonnée de manière globale afin de ne pas influencer négativement sur la présence d'autres espèces ou sur la structure même des habitats caractéristiques de la réserve.

Dans le but de mener au mieux la conservation et la protection de la spatule, il semble indispensable de travailler en ce sens localement. Il faut aussi agir à une échelle plus large. La collaboration est indispensable entre les gestionnaires d'espaces fréquentés par la spatule pour la reproduction, l'hivernage, ou durant des haltes migratoires. Elle peut être l'occasion de mener des études communes ou d'échanger sur les modes de gestions pratiquées comme c'est le cas entre les sites du LIFE « Oiseaux d'eaux de la façade atlantique » ou au sein du groupe de travail Spatule émanant du réseau Eurosite.

INDEX DES FIGURES

Cartes :

Carte n°1 : Localisation de la commune de Séné..

Carte n°2 : La Réserve Naturelle des Marais de Séné.

Carte n°3 : Le parcellaire de la Réserve Naturelle des Marais de Séné.

Carte n°4 : Nomenclature des bassins.

Carte n°5 : Carte de synthèse des protections et inventaires sur le Golfe du Morbihan.

Carte n°6 : Migration de la spatule.

Graphiques :

Graphique n°1 : Nombre d'habitants sur la commune de Séné et taux de multiplication annuel de la population de 1936 à 1998.

Graphique n°2 : Nombre d'oiseaux maximum observés par décade pendant la migration de printemps 1998.

Graphique n°3 : Répartition des activités sur le bassin G03 en fonction des périodes d'observations.

Graphique n°4 : Répartition par activité en fonction des groupes de bassins au cours de la période de migration.

Graphique n°5 : Nombre d'individus observés et effectif cumulé, jour après jour, de spatules blanche sur le bassin G03.

Graphique n°6 : Evolution du temps apparti à l'alimentation et du taux de capture sur le G03 en fonction du temps.

Graphique n°7 : Evolution du nombre de crevettes prélevées en fonction du nombre d'oiseaux présents sur le G03 en janvier et février.

Graphique n°8 : Répartition par classe de taille en fonction des périodes de l'année des populations de *Palaemonetes varians* du bassin B10.

Graphique n°9 : Distribution par classe de taille de *Palaemonetes varians* migrant vers le bassin B10 au mois d'août.

Graphique n°10 : Distribution par le sexe ratio des populations de *Palaemonetes varians* dans le bassin B10 en fonction du temps.

Graphique n°11 : Variation du sexe ratio parmi les crevettes *Palaemonetes varians* entrant dans le bassin B10.

Tableau :

Tableau n°1 : Variation de la végétation et des niveaux d'eau en fonction des bassins.

Tableau n°2 : Types de protections et inventaires encadrant la Réserve Naturelle des Marais de Séné.

Tableau n°3 : Variations de la fréquentation de la Réserve Naturelle des Marais de Séné par la spatule blanche durant la migration de printemps, de 1995 à 1997 (SEPNB 1998).

Tableau n°4 : Taux de capture moyen (en proie par minute) par période de temps pour les bassins B et G

Tableau n°5 : Fréquences d'entrées de *Palaemonetes varians* en fonction du temps, mesurées à l'entrée du bassin B10

Tableau n°6 : Evaluation des coûts financier en vue des travaux à réaliser.

Schéma :

Schéma n°1 : Successions végétales dans les anciennes salines, en fonction du mode de gestion. (SEPNB, 1999).

Schéma n°2 : Stratégie de pêche de la spatule (Gélinaud 1995).

Schéma n°3 : Configuration du site de prélèvement du bassin B 10.

Schéma n°4 : Les deux types d'écoulements au niveau de la prise d'eau (Goutx Van de Mael, 1986).

Schéma n°5 : Vannes à ventelles.

Annexe :

Annexe 1 : Plantes vasculaires de la Réserve Naturelle des marais de Séné.

Annexe 2 : Liste systématique de l'avifaune et statut dans les marais de Séné.

Annexe 3 : Inventaire des familles prédatées par la spatule blanche, recensées sur la réserve.

Annexe 4 : Le baguage, matériel et méthode.

Annexe 5 : Exemple de fiche de relevés des taux de captures de proies.

Annexe 6 : Exemple de fiche de relevés des rythmes d'activités.

Annexe 7 : Spatule blanche : suivi d'individu bagués.

Annexe 8 : Description par les classes de taille et le sex-ratio des populations de crevettes dans le bassin B10 au mois de mars, mai et août.

Annexe 9 : Suivi des entrées d'alevins, Domaine de Certes (Bassin d'Arcachon).

Annexe 10 : Devis de restauration et de poses d'ouvrages hydrauliques.

BIBLIOGRAPHIE

Association des Amis de la Réserve de Séné. 1996. Mémoires du sel. Histoire des marais salants de Séné. Association des Amis de la Réserve de Séné, 59 p.

Beaudelin P. Charles-Dominique E. 1978. Ecologie et dynamique des populations de *Palaemonetes varians* dans un écosystème lagunaire (Domaine de Certes, Arcachon, France). Publ. Sci. Tech. CNEEXO : Actes colloques, n°7, pages 615-636.

Bioret F, Gélinaud G. 1994. Etat initial des milieux naturels et semi-naturels de la rivière de Noyal et des marais de Séné (Golfe du Morbihan). Office des marais de Séné, SEPNB, Géoscope UFR Brest.

CANNOT, F. 1995. Projet de réserve naturelle des marais de Séné : étude de l'aménagement d'un sentier d'interprétation (le sentier de Brouël). Diplôme Agronomie Approfondie, ENSA Rennes, 30 p.

Géhu J-M. 1979. Etude phytocoenotique analytique et globale de l'ensemble des vases et prés salés saumâtre de la façade atlantique français. Contrat Ministère de l'Environnement, 2 vol., 514 pages. 2 cartes h.t.

Gélinaud G. 1992. La spatule en Bretagne : où, quand, combien ? Ar Vran.

Gélinaud G. 1995. Utilisation de l'habitat par la spatule blanche dans le Golfe du Morbihan. Compte-rendu du 23^e atelier de gestion. Eurosite : pp32-38.

GIRARD, A., L'HARDY-HALOS, M.T. & CASTRIC-FREY, A. 1996. Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux du Golfe du Morbihan et de la ria d'Etel. DIREN Bretagne, Conseil Régional Bretagne, Conseil Général Morbihan, 167p.

Goutx-Van de Maele E. 1986. Les marais à poissons de la côte atlantique, Extrait du rapport pour le compte du CEMAGREF et de l'ENGREF, septembre.

Jean M. 1998. Bilan des échanges étier/bassin B10. Rapport de travail non publié. 6 pages.

Kersten M. 1995. Budgets énergétiques de la spatule blanche et des limicoles en migration. Compte-rendu du 23^e atelier de gestion. Eurosite : pp24-30.

Overdijk O. 1995. La population nicheuse de spatule blanche des Pays-Bas. Compte rendu du 23^e atelier de gestion EUROSITE : 14-17.

Meyrignac A. 1987. Production piscicole d'un marais saumâtre endigué. Contribution à la caractérisation de l'alevinage naturel. Extrait de DEA, Univ. De Pau et Pays de l'Adour.

Poorter E P R. 1982. Migration et dispersion des spatules néerlandaises, L'oiseau et R.F.O., V.52, n°4.

Réserve naturelle des marais de Séné. 1999 Plan de gestion, partie A : Approche descriptive et analytique de la réserve naturelle. Janvier.

Réserve naturelle des marais de Séné, Mairie de Séné, SEPNB. 1998 Réserve Naturelle des marais de séné (Morbihan) Rapport d'activité.

Rooth J. Jonkers D.A. 1972. The status of some piscivorous birds in Netherland. RINM 5 pages.

Rocamora G, Maillet N. 1995. Suivi des stationnements de spatule blanche *Platalea leucorodia* en France au cours d'un cycle annuel : résultats d'une enquête nationale. Comptendu du 23^e atelier de gestion. Eurosite : pp80-89.

Tucker G.M. 1994. Birds in Europe their conservation status. Birdlife internationale, 480 pages.

ANNEXE 1 : Plantes vasculaires de la Réserve Naturelle des marais de Séné

Ptéridophytes	<i>Halimione portulacoides</i>	Crucifères
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	<i>Salicornia emerici (S. nitens)</i>	<i>Arabidopsis thaliana</i>
<i>Azola filiculoides</i>	<i>Salicornia europea</i>	<i>Barbarea vulgaris</i>
<i>Dryopteris filix-mas</i>	<i>Salicornia fragilis</i>	<i>Capsella bursa-pastoris</i>
<i>Polypodium vulgare subsp. Interjectum</i>	<i>Salicornia obscura</i>	<i>Cardamine flexuosa</i>
<i>Pteridium aquilinum</i>	<i>Salicornia pusilla</i>	<i>Cardamine hirsuta</i>
Salicacées	<i>Salicornia ramosissima</i>	<i>Cardamine pratensis</i>
<i>Populus alba</i>	<i>Sueda maritima</i>	<i>Cochlearia anglica</i>
<i>Populus tremula</i>	<i>Sueda vera</i>	<i>Cochlearia danica</i>
<i>Salix atrocinerea</i>	<i>Salsola soda</i>	<i>Coronopus didymus</i>
<i>Salix fragilis</i>	Caryophyllacées	<i>Coronopus squamatus</i>
<i>Salix viminalis</i>	<i>Cerastium diffusum</i>	<i>Diplotaxis erucoides</i>
Bétulacées	<i>Cerastium fontanum (C. caespitosum)</i>	<i>Erophila verna</i>
<i>Alnus cordata</i>	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	<i>Hirschfeldia incana</i>
<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Sagina maritima</i>	<i>Lepidium heterophyllum</i>
Fagacées	<i>Sagina procumbens</i>	<i>Nasturtium officinale</i>
<i>Quercus ilex</i>	<i>Silene alba</i>	<i>Raphanus raphanistrum</i>
<i>Quercus palustris</i>	<i>Silene gallica</i>	<i>Rhynchosinapis cheiranthos</i>
<i>Quercus robur (pedunculata)</i>	<i>Silene maritima</i>	<i>Sinapis arvensis</i>
Ulmacées	<i>Silene nutans</i>	<i>Sisymbrium officinale</i>
<i>Ulmus campestris</i>	<i>Spergularia arvensis</i>	<i>Teesdalia nudicaulis</i>
Loranthacées	<i>Spergularia marina</i>	Résédacées
<i>Viscum album</i>	<i>Spergularia media</i>	<i>Reseda luteola</i>
Urticacées	<i>Spergularia rupicola</i>	Tamariscacées
<i>Urtica dioica</i>	<i>Stellaria holostea</i>	<i>Tamarix anglica</i>
Polygonacées	<i>Stellaria media</i>	Frankéniacées
<i>Bilderdykia convolvulus (Polygonum convolvulus)</i>	<i>Stellaria pallida</i>	<i>Frankenia laevis</i>
<i>Fagopyrum esculentum</i>	Cucurbitacées	Violacées
<i>Montia fontana chondrosperma</i>	<i>Bryonia cretica (B. dioica)</i>	<i>Viola arvensis</i>
<i>Rumex acetosa acetosa</i>	Renonculacées	<i>Viola canina</i>
<i>Rumex acetosella</i>	<i>Ranunculus aquatilis</i>	<i>Viola lactea</i>
<i>Rumex conglomeratus</i>	<i>Ranunculus acris</i>	<i>Viola reichenbachiana</i>
<i>Rumex crispus</i>	<i>Ranunculus baudotii</i>	<i>Viola tricolor</i>
<i>Polygonum aviculare</i>	<i>Ranunculus bulbosus</i>	Polygalacées
<i>Polygonum hydropiper</i>	<i>Ranunculus ficaria</i>	<i>Polygala serpyllifolia</i>
<i>Polygonum lapathifolia</i>	<i>Ranunculus flammula</i>	<i>Polygala vulgaris</i>
<i>Polygonum persicaria</i>	<i>Ranunculus hederaceus</i>	Hypéricacées
Chénopodiacées	<i>Ranunculus repens</i>	<i>Hypericum humifusum</i>
<i>Arthrocnemum fruticosum</i>	<i>Ranunculus sardous</i>	<i>Hypericum perforatum</i>
<i>Arthrocnemum perennis</i>	<i>Ranunculus sceleratus</i>	Tiliacées
<i>Atriplex halimus</i>	Fumariacées	<i>Tilia cordata</i>
<i>Atriplex hastata</i>	<i>Fumaria muralis ssp. Boraei</i>	Malvacées
<i>Atriplex littoralis</i>	<i>Mahonia aquifolium</i>	<i>Malva moscata</i>
<i>Beta vulgaris maritima</i>	Papaveracées	<i>Malva sylvestris</i>
<i>Chenopodium polyspermum</i>	<i>Papaver dubium</i>	Oxalidacées
<i>Chenopodium rubrum</i>	<i>Papaver rhoeas</i>	<i>Oxalis articulata</i>

Géraniacées	<i>Trifolium ornithopodioides</i>	<i>Anagalis arvensis</i>
<i>Erodium cicutarium</i> subsp <i>cutarium</i>	<i>Trifolium pratense</i>	<i>Glaux maritima</i>
<i>Geranium dissectum</i>	<i>Trifolium repens</i>	<i>Lysimachia vulgaris</i>
<i>Geranium molle</i>	<i>Trifolium resupinatum</i>	Plombaginacées
<i>Geranium purpureum</i>	<i>Trifolium squamosum</i>	<i>Armeria maritima</i>
<i>Geranium robertianum</i>	<i>Trifolium strictum</i>	<i>Limonium vulgare</i>
Acéracées	<i>Trifolium subterraneum</i>	Oléacées
<i>Acer campestre</i>	<i>Ulex europaeus</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Ulex gallii</i>	Gentianacées
Callitrichacées	<i>Vicia bithynica</i>	<i>Centaurium erythraea</i>
<i>Callitriche hamulata</i>	<i>Vicia hirsuta</i>	<i>Centaurium pulchellum</i>
<i>Callitriche stagnalis</i>	<i>Vicia lutea</i>	<i>Centaurium tenuiflorum</i>
Rosacées	<i>Vicia sativa</i>	<i>Centaurium umbellatum</i>
<i>Aphanes arvensis</i>	<i>Vicia tenuissima</i>	<i>Cicendia filiformis</i>
<i>Crataegus monogyna monogyna</i>	<i>Vicia tetrasperma</i>	<i>Exaculum pusillum</i>
<i>Malus sp</i>	Onagracées	Crassulacées
<i>Potentilla anserina</i>	<i>Epilobium hirsutum</i>	<i>Crassula tillaea</i>
<i>Potentilla erecta</i>	<i>Epilobium tetragonum</i>	<i>Umbilicus rupestris</i>
<i>Potentilla reptans</i>	<i>Hedera helix</i>	<i>Sedum acre</i>
<i>Prunus avium</i>	Ombellifères	<i>Sedum anglicum</i>
<i>Prunus spinosa</i>	<i>Ammi majus</i>	Convolvulacées
<i>Pyrus communis</i>	<i>Anthriscus caucalis</i>	<i>Calystegia sepium</i>
<i>Pyrus cordata</i>	<i>Apium nodiflorum</i>	<i>Convolvulus arvensis</i>
<i>Rosa canina</i>	<i>Bupleurum tenuissimum</i>	Boraginacées
<i>Rubus fruticosus</i>	<i>Carum verticillatum</i>	<i>Myosotis discolor</i>
<i>Sorbus aucuparia</i>	<i>Chaerophyllum temulum</i>	<i>Myosotis laxa caespitosa</i>
<i>Sorbus torminalis</i>	<i>Crithmum maritimum</i>	<i>Echium vulgare</i>
Célastracées	<i>Conium maculatum</i>	Solanacées
<i>Evonymus europaeus</i>	<i>Conopodium majus</i>	<i>Solanum dulcamara</i>
Rhamnacées	<i>Daucus carota</i>	<i>Solanum nigrum</i>
<i>Frangula alnus</i>	<i>Eryngium campestre</i>	Scrofulariacées
Papilionacées	<i>Foeniculum vulgare</i>	<i>Anthirrium orontium</i>
<i>Cytisus scoparius</i>	<i>Heracleum sphondylium</i>	<i>Digitalis purpurea</i>
<i>Genista anglica</i>	<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	<i>Linaria vulgaris</i>
<i>Lathyrus hirsutus</i>	<i>Oenanthe crocata</i>	<i>Pedicularis sylvatica</i>
<i>Lathyrus nissolia</i>	<i>Oenanthe fistulosa</i>	<i>Scrofularia scorodona</i>
<i>Lotus angustissimus</i>	<i>Oenanthe lachenali</i>	<i>Verbascum thapsus</i>
<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Smyrniolum olusatrum</i>	<i>Veronica arvensis</i>
<i>Lotus tenuis</i>	Euphorbiacées	<i>Veronica hederifolia</i>
<i>Lotus uliginosus</i>	<i>Mercurialis annua</i>	<i>Veronica persica</i>
<i>Medicago arabica</i>	<i>Euphorbia amygdaloides</i>	<i>Veronica serpyllifolia</i>
<i>Medicago lupulina</i>	<i>Euphorbia lathyrus</i>	Labiées
<i>Medicago polymorpha</i>	Ericacées	<i>Ajuga reptans</i>
<i>Ononis repens</i>	<i>Erica ciliaris</i>	<i>Ballota nigra ssp. Foetida</i>
<i>Ornithopus perpusillus</i>	<i>Erica cinerea</i>	<i>Brunella vulgaris</i>
<i>Robinia pseudacacia</i>	<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Clinopodium vulgare</i>
<i>Trifolium arvense</i>	Lythracées	<i>Galeopsis tetrahit</i>
<i>Trifolium campestre</i>	<i>Lythrum hyssopifolia</i>	<i>Glechoma hederacea</i>
<i>Trifolium dubium</i>	<i>Lythrum portula</i>	<i>Hyssopus hyssopifolia</i>
<i>Trifolium fragiferum</i>	Haloragacées	<i>Lamium purpureum</i>
<i>Trifolium hybridum</i>	<i>Myriophyllum spicatum</i>	<i>Lycopus europaeus</i>
<i>Trifolium micranthum</i>	Primulacées	<i>Mentha aquatica</i>

<i>Nepeta cataria</i>	<i>Conyza canadensis</i>	Typhacées
<i>Scutellaria minor</i>	<i>Conyza sumatrensis</i>	<i>Typha latifolia</i>
<i>Stachys arvensis</i>	<i>Crepis biennis</i>	<i>Typha angustifolia</i>
<i>Stachys officinalis (Betonica officinalis)</i>	<i>Crepis capillaris (C. virens)</i>	Aracées
<i>Teucrium scorodonia</i>	<i>Dittrichia graveolens</i>	<i>Arum italicum</i>
Plantaginacées	<i>Eupatorium cannabinum</i>	Lemnacées
<i>Plantago coronopus</i>	<i>Filaginella uliginosa (Gnaphalum uliginosum)</i>	<i>Lemna gibba</i>
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Filago germanica</i>	<i>Lemna minor</i>
<i>Plantago major</i>	<i>Filago minima</i>	<i>Wolffia arrhiza</i>
<i>Plantago maritima</i>	<i>Hieracium pilosella</i>	Cypéracées
Rubiacées	<i>Hypochaeris glabra</i>	<i>Carex demissa</i>
<i>Galium aparine</i>	<i>Hypochaeris radicata</i>	<i>Carex distans</i>
<i>Galium mollugo</i>	<i>Inula crithmoides</i>	<i>Carex divisa</i>
<i>Galium palustre</i>	<i>Lactuca scariola</i>	<i>Carex elata</i>
<i>Galium uliginosum</i>	<i>Lactuca virosa</i>	<i>Carex extensa</i>
<i>Rubia peregrina</i>	<i>Lapsana communis</i>	<i>Carex flacca</i>
<i>Sherardia arvensis</i>	<i>Leontodon autumnalis</i>	<i>Carex glauca</i>
Caprifoliacées	<i>Leontodon taraxacoides</i> subsp. <i>Taraxacoides</i>	<i>Carex otrubea</i>
<i>Lonicera periclymenum</i>	<i>Leucanthemum vulgare (Chrysanthemum leucanthemum)</i>	<i>Carex gr. paireai</i>
<i>Sambucus nigra</i>	<i>Matricaria perforata (M. inodora)</i>	<i>Carex panicea</i>
Valérianacées	<i>Petasites</i> sp.	<i>Carex punctata</i>
<i>Valerianella carinata</i>	<i>Picris echioides</i>	<i>Eleocharis palustris</i>
Dipsacacées	<i>Pulicaria dysenterica</i>	<i>Eleocharis uniglumis</i>
<i>Dipsacus fullonum</i>	<i>Scorzonera humilis</i>	<i>Scirpus lacustris</i> ssp. <i>lacustris</i>
<i>Succisa pratensis</i>	<i>Senecio jacobea</i>	<i>Scirpus maritimus</i>
Lobéliacées	<i>Senecio sylvaticus</i>	Joncacées
<i>Lobelia urens</i>	<i>Senecio vulgaris</i>	<i>Juncus acutiflorus</i>
Campanulacées	<i>Sonchus arvensis</i>	<i>Juncus ambiguus</i>
<i>Jasione montana</i>	<i>Sonchus asper</i>	<i>Juncus articulatus</i>
Composées	<i>Sonchus oleraceus</i>	<i>Juncus bufonius</i> var. <i>bufonius</i>
<i>Achillea millefolium</i>	<i>Taraxacum officinale</i>	<i>Juncus bulbosus</i>
<i>Andryala integrifolia (A. Simuata)</i>	Alismatacées	<i>Juncus conglomeratus</i>
<i>Artemisia maritima</i>	<i>Alisma natans</i>	<i>Juncus effusus</i>
<i>Artemisia vulgaris</i>	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	<i>Juncus gerardii</i>
<i>Aster tripodium</i>	<i>Baldelia ranunculoides</i>	<i>Juncus inflexus</i>
<i>Baccharis halimifolia</i>	<i>Damasinium alisma</i>	<i>Juncus maritimus</i>
<i>Bellis perennis</i>	Hydrocharitacées	<i>Luzula campestris</i>
<i>Carduus nutans</i>	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	<i>Luzula multifloracongesta</i>
<i>Carduus tenuiflorus</i>	Juncaginacées	Orchidacées
<i>Centaurea gr. nigra, nemoralis</i>	<i>Triglochin maritima</i>	<i>Orchis laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i>
<i>Chamaemelum nobile</i>	Ruppiacées	<i>Orchis morio</i>
<i>Chamomilla suaveolens (Matricaria discoidea)</i>	<i>Ruppia cirrhosa</i>	<i>Dactylorchis maculata</i>
<i>Chrysanthemum segetum</i>	<i>Ruppia maritima</i>	Liliacées
<i>Cichorium intybus</i>	Zostéracées	<i>Allium vineale</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Zostera noltii</i>	<i>Hyacinthoides non-scripta</i>
<i>Cirsium dissectum (C. anglicum)</i>	Potamogetonacées	<i>Ornithogalum umbellatum</i>
<i>Cirsium filipendulum</i>	<i>Potamogeton crispus</i>	<i>Romulea columnnea</i>
<i>Cirsium palustre</i>	<i>Potamogeton pectinatus</i>	<i>Ruscus aculeatus</i>
<i>Cirsium vulgare</i>	<i>Zannichellia palustris</i> ssp.	Iridacées

<i>Iris foetidissima</i>	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Parapholis incurva</i>
Discoreacées	<i>Danthonia decumbens</i> (<i>Sieglingia decumbens</i>)	<i>Parapholis strigosa</i>
<i>Tamus communis</i>	<i>Deschampsia caespitosa</i>	<i>Phleum pratense</i>
Graminées	<i>Echinochloa crusgalli</i>	<i>Phragmites australis</i>
<i>Agrostis canina</i>	<i>Elymus pycnanthus</i>	<i>Poa annua</i>
<i>Agrostis stolonifera</i>	<i>Elymus repens</i>	<i>Poa trivialis</i>
<i>Agrostis capillaris</i> (<i>A. tenuis</i>)	<i>Festuca arundinacea</i>	<i>Polypogon maritimum</i>
<i>Agropyron pungens</i>	(<i>Festuca capillata</i>)	<i>Polypogon monspeliensis</i>
<i>Alopecurus bulbosus</i>	<i>Festuca gr. ovina</i>	<i>Puccinellia maritima</i>
<i>Alopecurus geniculatus</i>	<i>Festuca gr. Rubra</i>	<i>Spartina anglica</i>
<i>Alopecurus pratensis</i>	<i>Festuca rubra pruinosa</i>	<i>Spartina maritima</i>
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Gaudinia fragilis</i>	<i>Vulpia bromoides</i>
<i>Anthoxanthum odoratum</i> var. <i>villosum</i>	<i>Glyceria declinata</i>	<i>Vulpia uniglumis</i>
<i>Aira caryophyllea</i>	<i>Glyceria fluitans</i>	
<i>Aira praecox</i>	<i>Glyceria plicata</i>	
<i>Arrhenatherum elatius bulbosus</i>	<i>Holcus lanatus</i>	
<i>Avena barbata</i>	<i>Hordeum maritimum</i>	
<i>Brachypodium pinnatum</i>	<i>Hordeum murinum</i>	
<i>Bromus hordeaceus</i> subsp. <i>hordeaceus</i>	<i>Hordeum secalinum</i>	
<i>Bromus mollis</i>	<i>Lolium perenne</i>	
<i>Bromus sterilis</i>	<i>Lolium multiflorum</i>	
<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Molinia coerulea</i>	
<i>Cynosurus cristatus</i>	<i>Nardus stricta</i>	

ANNEXE 2 : Liste systématique de l'avifaune et statut dans les marais de Séné.

Occ : occasionnel (pas observé chaque année)

N : nicheur

E : estivant

M : migrateur

H : hivernant

Sont indiquées (N) les espèces dont la nidification n'est pas confirmée dans le périmètre de la "Réserve Naturelle".

Nom latin	Nom vernaculaire	Statut
<i>Gavia immer</i>	Plongeon imbrin	Occ
<i>Tachybaptus rufficollis</i>	Grèbe castagneux	N, H
<i>Podiceps cristatus</i>	Grèbe huppé	H
<i>Podiceps nigricollis</i>	Grèbe à cou noir	M, H
<i>Hydrobates pelagicus</i>	Pétrel tempête	Occ
<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	Pétrel cul-blanc	Occ
<i>Sula bassana</i>	Fou de Bassan	Occ
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand Cormoran	E, H
<i>Botaurus stellaris</i>	Butor étoilé	Occ
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Héron bihoreau	Occ
<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré	E, M, H
<i>Ardea purpurea</i>	Héron pourpré	Occ
<i>Bubulcus ibis</i>	Héron garde-boeufs	Occ
<i>Ardeola ralloides</i>	Héron crabier	Occ
<i>Egretta garzetta</i>	Aigrette garzette	E, M, H
<i>Egretta alba</i>	Grande Aigrette	Occ
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigogne blanche	Occ
<i>Ciconia nigra</i>	Cigogne noire	Occ
<i>Platalea leucorodia</i>	Spatule blanche	E, M
	Ibis sacré	E, H
<i>Cygnus olor</i>	Cygne tuberculé	(N), H
	Cygne noir	Occ
<i>Anser anser</i>	Oie cendrée	M
<i>Anser albifrons</i>	Oie rieuse	Occ
<i>Anser caerulescens</i>	Oie des neiges	Occ
<i>Branta canadensis</i>	Bernache du Canada	Occ
<i>Branta rufficollis</i>	Bernache à cou roux	Occ
<i>Branta leucopsis</i>	Bernache nonnette	Occ
<i>Branta bernicla</i>	Bernache cravant	H
<i>Tadorna ferruginea</i>	Tadorne casarca	Occ
<i>Tadorna tadorna</i>	Tadorne de Belon	N, H
<i>Anas penelope</i>	Canard siffleur	H
<i>Anas crecca</i>	Sarcelle d'hiver	M, H

<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert	N, M, H
<i>Anas strepera</i>	Canard chipeau	H
<i>Anas acuta</i>	Canard pilet	M, H
<i>Anas querquedula</i>	Sarcelle d'été	(N), M
<i>Anas clypeata</i>	Canard souchet	N, M, H
<i>Aythya ferina</i>	Fuligule milouin	H
<i>Aythya fuligula</i>	Fuligule morillon	H
<i>Aythya marila</i>	Fuligule milouinan	Occ
<i>Bucephala clangula</i>	Garrot à oeil d'or	H
<i>Clangula hyemalis</i>	Harelde de Miquelon	Occ
<i>Melanitta nigra</i>	Macreuse noire	Occ
<i>Mergus albellus</i>	Harle piette	Occ
<i>Mergus serrator</i>	Harle huppé	H
<i>Pernis apivorus</i>	Bondrée apivore	M
<i>Milvus migrans</i>	Milan noir	E
<i>Milvus milvus</i>	Milan royal	Occ
<i>Circus aeruginosus</i>	Busard des roseaux	(N), H
<i>Circus cyaneus</i>	Busard St Martin	M, H
<i>Circus pygargus</i>	Busard cendré	M
<i>Accipiter gentilis</i>	Autour des palombes	Occ
<i>Accipiter nisus</i>	Epervier d'Europe	(N), H
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	(N), H
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Aigle botté	Occ
<i>Pandion haliaetus</i>	Balbuzard pêcheur	M
<i>Circaetus gallicus</i>	Circaète Jean-Le-Blanc	Occ
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	N, H
<i>Falco columbarius</i>	Faucon émerillon	H
<i>Falco subbuteo</i>	Faucon hobereau	E
<i>Falco peregrinus</i>	Faucon pèlerin	M, H
<i>Perdix perdix</i>	Perdrix grise	N
<i>Alectoris rufa</i>	Perdrix rouge	I
<i>Coturnix coturnix</i>	Caille des blés	Occ
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan	N
<i>Crex crex</i>	Râle des genets	Occ
<i>Rallus aquaticus</i>	Râle d'eau	N, H
<i>Gallinula chloropus</i>	Poule d'eau	N, H
<i>Porzana pusilla</i>	Marouette de Baillon	Occ
<i>Fulica atra</i>	Foule macroule	N, M, H
<i>Grus grus</i>	Grue cendrée	Occ
<i>Haematopus ostralegus</i>	Huitrier pie	M
<i>Himantopus himantopus</i>	Echasse blanche	N
<i>Recurvirostra avocetta</i>	Avocette élégante	N, M, H
<i>Glaucopis pratensis</i>	Glaréole à collier	Occ
<i>Charadrius dubius</i>	Petit Gravelot	(N), M
<i>Charadrius hiaticula</i>	Grand Gravelot	M, H

<i>Charadrius alexandrinus</i>	Gravelot à collier interrompu	Occ
<i>Pluvialis squatarola</i>	Pluvier argenté	M, H
<i>Pluvialis apricaria</i>	Pluvier doré	Occ
<i>Arenaria interpres</i>	Tournepietre à collier	M
<i>Burhinus oediconemus</i>	Oedicnème criard	Occ
<i>Vanellus vanellus</i>	Vanneau huppé	N, M, H
<i>Calidris camutus</i>	Bécasseau maubèche	M, H
<i>Calidris alba</i>	Bécasseau sanderling	M
<i>Calidris minuta</i>	Bécasseau minute	M
<i>Calidris temminckii</i>	Bécasseau de Temminck	M
<i>Calidris melanotos</i>	Bécasseau tacheté	Occ
<i>Calidris ferruginea</i>	Bécasseau cocorli	M
<i>Calidris maritima</i>	Bécasseau violet	Occ
<i>Calidris alpina</i>	Bécasseau variable	M, H
<i>Calidris falcinellus</i>	Bécasseau falcinelle	Occ
<i>Philomachus pugnax</i>	Combattant varié	M
<i>Lymnocyptes minimus</i>	Bécassine sourde	H
<i>Gallinago gallinago</i>	Bécassine des marais	M, H
<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Limnodrome à long bec	Occ
<i>Limnodromus griseus</i>	Limnodrome à bec court	Occ
<i>Scolopax rusticola</i>	Bécasse des bois	H
<i>Limosa limosa</i>	Barge à queue noire	N, M, (H)
<i>Limosa lapponica</i>	Barge rousse	M
<i>Numerius phaeopus</i>	Courlis corlieu	M
<i>Numerius arquata</i>	Courlis cendré	M, H
<i>Tringa erythropus</i>	Chevalier arlequin	M, H
<i>Tringa totanus</i>	Chevalier gambette	N, M, H
<i>Tringa stagnatilis</i>	Chevalier stagnatile	Occ
<i>Tringa nebularia</i>	Chevalier aboyeur	M
<i>Tringa ochropus</i>	Chevalier cul blanc	M, H
<i>Tringa glareola</i>	Chevalier sylvain	M
<i>Actitis hypoleucos</i>	Chevalier guignette	M
<i>Phalaropus tricolor</i>	Phalarope de Wilson	Occ
<i>Phalaropus fulicarius</i>	Phalarope à bec large	Occ
<i>Larus melanocephalus</i>	Mouette mélanocéphale	Occ
<i>Larus minutus</i>	Mouette pygmée	M
<i>Larus sabini</i>	Mouette de Sabine	Occ
<i>Larus ridibundus</i>	Mouette rieuse	N, M, H
<i>Larus camus</i>	Goéland cendré	H
<i>Larus fuscus</i>	Goéland brun	N, H
<i>Larus argentatus</i>	Goéland argenté	E, H
<i>Larus cachinans</i>	Goéland leucophée	E
<i>Larus marinus</i>	Goéland marin	E, H
<i>Rissa tridactyla</i>	Mouette tridactyle	Occ
<i>Sterna caspia</i>	Sterne caspienne	Occ

<i>Gelochelidon nilotica</i>	Sterne hansel	Occ
<i>Sterna sandvicensis</i>	Sterne caugek	M
<i>Sterna hirundo</i>	Sterne pierregarin	N
<i>Sterna paradisaea</i>	Sterne arctique	Occ
<i>Sterna albifrons</i>	Sterne naine	M
<i>Chlidonias niger</i>	Guifette noire	M
<i>Chlidonias hydridus</i>	Guifette moustac	M
<i>Chlidonias leucopterus</i>	Guifette leucoptère	Occ
<i>Uria aalge</i>	Guillemot de Troïl	Occ
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	N, H
<i>Columba oenas</i>	Pigeon colombin	M
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque	N, H
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois	N
<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris	N
<i>Tyto alba</i>	Chouette effraie	N, H
<i>Athene noctua</i>	Chouette chevêche	(N), H
<i>Strix aluco</i>	Chouette hulotte	N, H
<i>Asio otus</i>	Hibou moyen-duc	N, H
<i>Asio flammeus</i>	Hibou des marais	H
<i>Caprimulgus europæus</i>	Engoulevent d'Europe	Occ
<i>Apus apus</i>	Martinet noir	E, M
<i>Alcedo atthis</i>	Martin pêcheur	M, H
<i>Merops apiaster</i>	Guêpier d'Europe	Occ
<i>Upupa epops</i>	Huppe fasciée	M
<i>Jynx torquilla</i>	Torcol fourmillier	Occ
<i>Picus viridis</i>	Pic vert	N, H
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	N, H
<i>Dendrocopos minor</i>	Pic épeichette	N, H
<i>Lullula arborea</i>	Alouette lulu	(N)
<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs	N, M, H
<i>Riparia riparia</i>	Hirondelle de rivage	E, M
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	E, M
<i>Delichon urbica</i>	Hirondelle de fenêtre	E, M
<i>Anthus campestris</i>	Pipit rousseline	Occ
<i>Anthus trivialis</i>	Pipit des arbres	N, M
<i>Anthus pratensis</i>	Pipit farlouse	N, M, H
<i>Anthus spinoletta</i>	Pipit spioncelle	H
<i>Motacilla flava</i>	Bergeronnette printanière	N, M
<i>Motacilla cinerea</i>	Bergeronnette des ruisseaux	H
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	N, M, H
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	N, H
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	N, H
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge	N, H
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rosignol philomèle	N
<i>Luscinia svecica</i>	Gorgebleue à miroir	N

<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Rougequeue à front blanc	M
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rougequeue noir	H
<i>Saxicola rubetra</i>	Traquet tarier	M
<i>Saxicola torquata</i>	Traquet pâtre	N, H
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Traquet motteux	M
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	N, H
<i>Turdus torquatus</i>	Merle à plastron	Occ
<i>Turdus pilaris</i>	Grive litorne	H
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	N, H
<i>Turdus iliacus</i>	Grive mauvis	H
<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine	N, H
<i>Cettia cetti</i>	Bouscarle de cetti	N, H
<i>Cisticola juncidis</i>	Cisticole des joncs	N, H
<i>Locustella naevia</i>	Locustelle tachetée	N, M
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Phragmite des joncs	M
<i>Acrocephalus paludicola</i>	Phragmite aquatique	Occ
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Rousserolle effarvate	N, M
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Rousserolle turdoïde	Occ
<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolais polyglotte	N
<i>Sylvia undata</i>	Fauvette pitchou	N, H
<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisette	N
<i>Sylvia borin</i>	Fauvette des jardins	N
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	N
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot vélocé	N, M, H
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Pouillot fitis	(N), M
<i>Regulus regulus</i>	Roitelet huppé	H
<i>Regulus ignicapillus</i>	Roitelet triple bandeau	H
<i>Muscicapa striata</i>	Gobemouche gris	M
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Gobemouche noir	M
<i>Pamurus biarmicus</i>	Mésange à moustaches	Occ
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue	N, H
<i>Parus palustris</i>	Mésange nonnette	N, H
<i>Parus ater</i>	Mésange noire	Occ
<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue	N, H
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	N, H
<i>Oriolus oriolus</i>	Loriot d'Europe	Occ
<i>Lanius collurio</i>	Pie-grièche écorcheur	Occ
<i>Lanius senator</i>	Pie-grièche à tête rousse	Occ
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	N, H
<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot	N, H
<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes	N, H
<i>Pica pica</i>	Pie bavarde	N, H
<i>Corvus monedula</i>	Choucas des tours	Occ
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	N, H
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	N, H

<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	N, H
<i>Passer montanus</i>	Moineau friquet	Occ
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	N, H
<i>Fringilla montifringilla</i>	Pinson du Nord	M
<i>Serinus serinus</i>	Serin cini	N
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe	N, H
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	N, H
<i>Carduelis spinus</i>	Tarin des aulnes	M
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse	N, H
<i>Loxia curvirostra</i>	Beccroisé des sapins	Occ
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Bouvreuil pivoine	N, H
<i>Plectrophenax nivalis</i>	Bruant des neiges	Occ
<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune	N, H
<i>Emberiza cirius</i>	Bruant zizi	N, H
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Bruant des roseaux	N, H
<i>Miliaria calandra</i>	Bruant proyer	Occ

ANNEXE 3 : Inventaire des familles prédatées par la spatule blanche, recensées sur la réserve.

Crustacés	Anomoures
Cirripèdes	<i>Pagurus bernhardus</i>
<i>Balanus improvisus</i>	Brachyoures
<i>Elminius modestus</i>	<i>Carcinus maenas</i>
Cladocères	<i>Macropodia rostrata</i>
Ostracodes	<i>Portunus arcuatus</i>
Copépodes	Caridea
Mysidacés	<i>Athanas nitescens</i>
<i>Praunus flexuosus</i>	<i>Crangon crangon</i>
<i>Neomysis integer</i>	<i>Hyppolytes varians</i>
Amphipodes	<i>Palaemonetes varians</i>
<i>Ampelisca brevicornis</i>	<i>Palaemon adspersus</i>
<i>Corophium volutator</i>	<i>Processa edulis</i>
<i>Marinogammarus marinus</i>	<i>Thorulus cranchii</i>
<i>Macrodeutopus anomalus</i>	Echinodermes
<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>	Astérides
<i>Orchestia gammarella</i>	<i>Asterina gibbosa</i>
<i>Siphonocoetes sabattierii</i>	Ophiurides
Isopodes	<i>Amphipholis squamata</i>
<i>Armadilidium vulgare</i>	<i>Ophiotrix fragilis</i>
<i>Cyathura carinata</i>	<i>Ophiura albida</i>
<i>Cymodoce truncata</i>	Holothurides
<i>Idotea chelipes</i>	<i>Cucumaria lactea</i>
<i>Ligia oceanica</i>	
<i>Oniscus asellus</i>	
<i>Paragnatha formica</i>	
<i>Philoscia muscorum</i>	
<i>Porcelio scaber</i>	
<i>Porcellionides cingendus</i>	
<i>Sphaeroma rugicauda</i>	
<i>Trichoniscus pusillus</i>	

	Nom latin	Nom vernaculaire
Poissons	<i>Anguilla anguilla</i>	Anguille
	-	Syngnathe sp.
	<i>Atherina presbyter</i>	Prêtre
	<i>Crenimugil labrosus</i>	Mulet à grosses lèvres
	<i>Liza auratus</i>	Mulet
	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Bar
	<i>Pomatochistus microps</i>	Gobie
	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Epinoche
	<i>Pleuronectes platessa</i>	Plie
	<i>Solea solea</i>	Sole
	<i>Labrus bergylla</i>	Vieille

ANNEXE 4 : Le baguage, matériel et méthode.

Le baguage consiste, chez les spatules, à poser une bague ou plusieurs sur le tibia de l'une ou des deux jambes. Il est réalisé sur des oiseaux de 15 jours à 25 jours de moyenne, avant le départ de la colonie et le début de leur capacité à voler.

Le baguage minimum d'un oiseau consiste en la pose d'une bague métal, une bague identité comportant, un numéro individuel et une référence nationale. Pour la France, la référence est le Muséum d'histoire naturel à Paris, pour la Hollande, le baguage spatule est référencé Station de baguage, Arnhem, Hollande.

Le baguage complet nécessite l'intégration de bagues couleurs comportant un code pouvant permettre de reconnaître de loin les oiseaux. Il existe différents types de codes en fonction des années. On lit toujours les combinaisons de bagues de haut en bas et de gauche à droite (même sens que l'oiseau).

Les individus encore en vie peuvent porter :

Un système de bagues à barres : une bague de couleur portant des barres de différentes épaisseurs.

Rien=0, barre fine=1, barre épaisse=2

ex : 111, 210, 120.

C'est un système difficile à lire qui a été abandonné en 1988.

Un système de bagues associant combinaison de couleurs et combinaisons de lettres. :
Le système est conçu sur le modèle : COULEUR lettre/COULEUR lettre, avec ou sans α , bague métal.

Tableau des codes couleurs :

Français	Anglais	Code
Jaune	Yellow	Y
Vert	Green	G
Orange	Orange	O
Bleu	Blue	B
Noir	Black	B
Blanc	White	W
Rouge	Red	R

Tableau des combinaisons utilisées en fonction des années :

Année	Combinaison	Année	Combinaison
1988	W-/W-	1993	G-/2 couleurs Y-/2 couleurs
1989	W-/O-	1994	B-/ 2 couleurs
1990	G-/W- B-/W-	1996	W--/αB-- αB--/W--
1991	B-/O-	1997	W--/αB-- αB--/W-- R--/αY--
1992	B-/B-	1998	αR--/Y-- αG- -/G- -

En 1995, il n'y a pas eu de baguage.

On lit par exemple R(LY)/αY(LY) comme :

A gauche : bague rouge gravée LY.

A droite : Bague métal et en dessous bague jaune gravée LY.

Exemple des Bagues utilisées et des bagues posées :

ANNEXE 5 : Exemple de fiche de relevés des taux de captures de proies.

Durée	Nb proie	Age	Sexe	Niveau	Zone	Nb indis	Obs	Combi	Proie
120	4	1		3,0	3	1	MF		Crevette
120	9	1		3,0	3	1	MF		Crevette
120	4	1		3,0	3	1	MF		Crevette
120	8	1		3,0	3	3	MF		Crevette
120	12	1		3,0	3	3	MF		Crevette
120	21	1		3,0	3	4	MF		Crevette
120	20	1		3,0	3	4	MF		Crevette
120	18	1		3,0	3	4	MF		Crevette
120	9	1		3,0	3	4	MF		Crevette
120	6	1		3,0	3	1	MF		Crevette
120	34	3		4,0	2	8	MF		Crevette
120	12	3		4,0	2	8	MF		Crevette
120	16	3	2	2,0	2	8	MF		Crevette
120	14	3	2	2,0	2	8	MF		Crevette
120	31	3	2	2,0	2	8	MF		Crevette
120	8	3	0	2,0	2	9	MF		Crevette
120	12	3	0	2,0	2	9	MF		Crevette
120	4	3	0	2,0	2	9	MF		Crevette
120	10	2	1	1,0	2	9	MF		Crevette
120	13	3	2	2,0	3	1	MF		Crevette
120	9	3	2	2,0	3	1	MF		Crevette
120	17	3	2	2,0	3	2	MF		Crevette
120	8	3	2	2,0	3	2	MF		Crevette
120	6	3	2	2,0	3	2	MF		Crevette
120	5	3	2	3,0	2	1	MF		Crevette
120	7	1	0	3,0	3	1	MF		Crevette
120	10	2	0	2,0	1	2	MF		Crevette
120	8	2	0	2,0	1	2	MF		Crevette
120	6	1	0	3,0	2	2	MF		Crevette
120	3	1	0	1,0	2	2	MF		Crevette
120	7	1	0	1,0	2	2	MF		Crevette
120	3	1	0	3,0	2	5	MF		Crevette
120	11	3	0	1,0	4	1	MF		Crevette
120	14	3	0	1,0	4	1	MF		Crevette
120	13	3	0	1,0	4	1	MF		Crevette
120	6	3	0	1,0	4	1	MF		Crevette
120	3	3	0	1,0	4	1	MF		Crevette
120	7	3	0	3,0	2	7	MF		Crevette
120	9	3	0	4,0	2	1	MF		Crevette
120	30	3	0	4,0	2	1	MF		Crevette
120	24	3	0	4,0	2	3	MF		Crevette
120	12	3	0	2,0	3	1	MF		Crevette

ANNEXE 6 : Exemple de fiche de relevés des rythmes d'activités.

Date	Heure	Se	Loc	Nb ind	Alim	Toil	Repos	Div	Vol	Perturb	Rem	Type	Obs
27/03/98	9,15	1	G03	4	2	1	1	0	00			S	MF
27/03/98	9,20	1	G03	4	2	0	2	0	00			S	MF
27/03/98	9,25	1	G03	4	2	0	2	0	00			S	MF
27/03/98	9,30	1	G03	4	2	0	2	0	00			S	MF
27/03/98	9,35	1	G03	4	0	1	2	0	10		départ	S	MF
27/03/98	9,40	1	G03	3	0	1	2	0	00			S	MF
27/03/98	9,45	1	G03	3	0	1	2	0	00			S	MF
27/03/98	9,50	1	G03	3	1	1	1	0	00			S	MF
27/03/98	9,55	1	G03	3	0	1	2	0	00			S	MF
27/03/98	10,00	1	G03	1	0	0	1	0	00			S	MF
27/03/98	10,03	1	G03	1	0	0	0	0	10		départ	S	MF
27/03/98	10,25	1	B01	3	3	0	0	0	00			S	MF
27/03/98	10,30	1	B01	3	3	0	0	0	00			S	MF
27/03/98	10,34	1	B01	3	0	0	0	0	30		busard	S	MF
27/03/98	10,35	1	B01	4	3	0	0	0	10		arrive	S	MF
27/03/98	10,40	1	B01	4	4	0	0	0	00			S	MF
27/03/98	10,45	1	B01	4	4	0	0	0	00			S	MF
27/03/98	10,50	1	B01	4	4	0	0	0	00			S	MF
27/03/98	10,55	1	B01	4	4	0	0	0	00			S	MF
27/03/98	11,00	1	B01	4	4	0	0	0	00			S	MF
27/03/98	11,04	1	B01	4	0	0	0	0	40		alarme	S	MF
27/03/98	11,20	1	G03	2	2	0	0	0	00			S	MF
27/03/98	11,25	1	G03	2	2	0	0	0	00			S	MF
27/03/98	11,30	1	G03	2	2	0	0	0	00			S	MF
27/03/98	11,35	1	G03	2	0	0	0	2	00		vigile	S	MF
27/03/98	11,40	1	G03	2	0	0	0	2	00		vigile	S	MF
27/03/98	11,45	1	G03	2	0	1	1	0	00			S	MF
27/03/98	11,46	1	G03	4	0	1	1	0	20		arrive	S	MF
27/03/98	11,50	1	G03	4	1	2	1	0	00			S	MF
27/03/98	11,55	1	G03	4	1	2	1	0	00			S	MF
27/03/98	12,00	1	G03	4	3	0	1	0	00			S	MF
27/03/98	13,45	1	G03	4	4	0	0	0	00			S	MF
27/03/98	13,50	1	G03	4	4	0	0	0	00			S	MF
27/03/98	13,55	1	G03	4	4	0	0	0	00			S	MF
27/03/98	14,00	1	G03	4	4	0	0	0	00			S	MF
27/03/98	14,05	1	G03	4	4	0	0	0	00			S	MF
27/03/98	14,10	1	G03	4	4	0	0	0	00			S	MF
27/03/98	14,15	1	G03	4	4	0	0	0	00			S	MF
27/03/98	14,20	1	G03	4	3	1	0	0	00			S	MF
27/03/98	14,25	1	G03	4	4	0	0	0	00			S	MF
27/03/98	14,29	1	G03	4	0	0	0	0	40		alarme	S	MF
27/03/98	14,30	1	G03	4	0	0	0	4	00		vigile	S	MF

ANNEXE 7 : Spatule blanche : suivi d'individu bagués.

Date	Heure	Bassin	Combin	Activité	Nombre de proies capturées	Type de proie	Repas C=complet P=partiel
09/02/98	11h10-11h15	G03	B(B)/α	Alim	?	Crevette	
	11h15-11h22			Repos			
	11h22-11h56			Alim	?		
	11h56-12h01			Toilette			
	12h01-12h12			Alim	?		
	12h12			Vol	général		
	12h13-12h27			Non	Visible		
	12h27-12h35			Toilette			
	12h35-12h46			Alim	92		
	12h46			Vol			10 sec
	12h46-12h49			Repos			
	12h49-13h04			Alim	142		
	13h04-13h08			Toilette			
	13h08-14h03			Alim	355		C
	14h03-14h48			Toilette			
	14h48-15h16			Alim	190		
	15h16-15h20			Toilette			
	15h20-15h39			Alim	199		
	15h39-15h51			Toilette			
	15h51-16h15			Repos			
	16h15-16h29			Alim	?		
	16h29-16h32			Toilette			
	16h32-17h23			Alim	355		
	17h23-17h29			Toilette			
09/02/98	17h29-17h35	G03	B(B)/α	Alim	40	Crevette	

Alim : Phase d'alimentation.

Spatule blanche : suivi d'individu bagués.

Date	Heure	Bassin	Combin	Activité	Nombre de proies capturées	Type de proie	Repas C=complet P=partiel
10/02/98	9h10-9h40	G03	B(B)/α	Alim	56	Crevette	P
	9h40-9h41			Vol			
	9h44-10h23			Alim	171		C
	10h23-10h33			Toilette			
	10h33-10h44			Repos			
	10h44-10h55			Alim	64		C
	10h55-11h10			Repos			
	11h10-12h01			Alim	198		
	12h01			Vol	vers	buse	30 sec
	12h02-12h34			Alim	186		P+invisible
	12h34-13h05			Alim	86		P
	13h05-13h13			Toilette			
	13h13-13h30			Repos			
	13h30-14h24			Alim	322		C
	14h27			Vol			60 sec
	14h27-14h39			Repos			
	14h39-15h04			Alim	162		C
	15h05-15h06			Toilette			
	15h06			Vol			10 sec
	15h06-15h16			Alim	28		C
	15h16-15h29			Toilette			
	15h29			Vol			10 sec
	15h29-15h55			Toilette			
	15h55			Vol			20 sec
	15h56-16h04			Alim	28		
	16h05-16h10			Vol			5 min
	16h10-16h27			Repos			
	16h27-16h35			Toilette			
	16h35-16h52			Alim	83		
	16h53			Vol			10 sec
	16h53-17h08			Alim	63		
	17h08-17h09			Repos			
	17h09-17h25			Alim	62		
	17h25			Vol			10 sec
	17h25-17h35			Alim	130		
	17h35-17h38			Toilette			
	17h38-17h40			Alim	invisible		
	17h40			Vol			10 sec
	17h40-17h46			Alim	invisible		
10/02/98	17h46-18h11	G03	B(B)/α	Toilette			

ANNEXE 8 : Description par les classes de taille et le sex-ratio des populations de crevettes dans le bassin B10 au mois de mars, mai et août.

Tableau : Correspondance classe de taille/longueur du céphalothorax.

Classe	1	2	3	4	5	6
Fourchette (cm)	[0-0.20[	[0.20-0.40[	[0.40-0.60[	[0.60-0.80[	[0.80-1.00[	[1.00-1.20[
Classe	7	8	9	10	11	12
Fourchette (cm)	[1.20-1.40[	[1.40-1.60[	[1.60-1.80[	[1.80-2.00[	[2.00-2.20[	[2.20-2.40[

Résultats obtenus :

Echantillon du 19/03/98 :

Classe	5	6	7	8	9	Total
Nombre	18	40	46	15	3	122
Sexe 1	8(8.0%)	28(28.0%)	46(46.0%)	15(15.0%)	3(3.0%)	100(82.0%)
Sexe 2	10(45.5%)	12(54.5%)	0	0	0	22(18.0%)
Pourcentage de la classe	14,8	32,8	37,7	12,3	2,5	100

Longueur moyenne 1.18 cm.

Echantillon du 26/05/98 :

Classe	4	5	6	7	8	9	10	Total
Nombre	1	10	23	28	22	11	6	101
Sexe 1	1(4.3%)	7(30.4%)	8(34.8%)	7(30.4%)	0	0	0	23(22.8%)
Sexe 2	0	3(3.8%)	15(19.2%)	21(26.9%)	22(28.2%)	11(14.1%)	6(7.7%)	78(77.8%)
Pourcentage de la classe	1,0	9,9	22,8	27,7	21,8	10,9	5,9	100

Longueur moyenne 1.28cm.

Echantillon du 05/08/98 :

Classe	2	3	4	5	6	Total
Nombre	1	25	78	60	28	192
Sexe 1	0	0	35(63.6%)	18(32.7%)	2(3.6%)	55(28.6%)
Sexe 2	0	0	43(38.7%)	42(37.8%)	26(23.4%)	111(57.8%)
Indéterminé	1(3.8%)	25(96.1%)	0	0	0	26(13.5%)
Pourcentage	0,5	13,0	40,6	31,3	14,6	100

Longueur moyenne = 0.74cm

Tableau : Comparaison des répartitions par classes de tailles entre mars, mai et août :

Classe	Nombre			Pourcentage		
	Mars	Mai	Août	Mars	Mai	Août
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	1	0	0	0.5
3	0	0	25	0	0	13.0
4	0	1	78	0	1	40.6
5	18	10	60	14.8	9.9	31.3
6	40	23	28	32.8	22.8	14.6
7	46	28	0	37.7	27.7	0
8	15	22	0	12.3	21.8	0
9	3	14	0	2.5	13.9	0
10	0	3	0	0	3.0	0

Domaine de Certes (Bassin d'Arcachon)

Suivi des entrées d'alevins au niveau de l'écluse 18 du 15 avril au 5 novembre
Effectifs totaux calculés et flux (ind/h) observés en entrée dans une zone de 10 ha en eau

(Echantillonnage périodique (2 minutes toutes les 10 minutes) avec manche de 3mm de coté de maille,
envois de jour ou lors du lever/coucher du soleil, pas d'envoi strictement nocturne).

Extrait du DEA de Meyrignac A., 1987 Univ. Pau et Pays de l'Adour
"Production piscicole d'un marais saumâtre endigué. Contribution à la caractérisation de l'alevinage naturel"

Coeff >	87-100	81-93	89-96	80-91	81-95	92-103	85-86	109-110	84-94	98-107	96	
Dates >	13-17 avril	26-30 avril	12-15 mai	10-15 juin	10-15 juillet	10-11 août	26-27 août.	8-9 sept	22-25 sept.	6-9 oct.	5-6 nov	
Durée des envois	10,3 h	10,7 h	8,3 h	13 h	14 h	6,3 h	3,4 h	4,7 h	10,3 h	11,8 h	1,2 h	Entrées totales
Espèces >												(pour 100.000m ²)
Muges (3 esp.)	3.100 (300)	1.320 (120)	520 (65)	1.200 (90)	2.600 (185)	2.000 (335)	1.300 (430)	4.200 (860)	400 (40)	6.000 (500)	125 (100)	16.625
Bars (2 esp.)	31 (3)	10 (1)	24 (3)	440 (35)	42 (3)	24 (4)	0	9 (2)	10 (1)	12 (1)	0	602
Anguille (sup. 15cms)	10 (1)	77 (7)	0	65 (5)	56 (4)	6 (1)	3 (1)	40 (9)	90 (9)	240 (20)	0	585
Crevettes	16.200 (1.620)	4.200 (420)	3.900 (485)	14.000 (1.045)	26.600 (1.900)	18.000 (3.000)	18.000 (6.000)	67.000 (14.000)	77.000 (7.700)	11.200 (930)	1.840 (1.540)	257.640
Crabes	1.200 (120)	1.300 (118)	1.800 (190)	3.400 (260)	3.850 (275)	7.000 (110)	180 (60)	165 (35)	390 (39)	264 (22)	130 (110)	19.660
Gobies	31 (3)	21 (2)	40 (5)	325 (25)	585 (45)	30 (5)	60 (20)	14 (3)	70 (7)	144 (12)	0	1.320
Athérine	10 (1)	11 (1)	0	13 (1)	415 (32)	24 (4)	36 (12)	14 (3)	20 (2)	24 (2)	0	557
Epinuche	90 (9)	3.000 (280)	120.000 (15.200)	36.400 (2.800)	17.650 (1.260)	200 (30)	3 (1)	0	0	108 (9)	0	177.400



ENTREPRISE de TERRASSEMENTS ÉTANGS — DÉMOLITIONS

Yannick LE PELVÉ

MAIRIE SENE
1, place Mairie.

56860 SENE

Saint Ave, le 17/09/1998

Chantier : LE GRAND FALGUEREC

(142 9)

DEVIS

ENTREPRISE LE PELVE TRAVAUX PUBLICS 56 SAINT AVE

	U	Q	P.U	Q*P.U
<u>1 RENFORCEMENT DE DIGUE</u>				
1.01 Renforcement de digue suivant plan fourni et visite sur le terrain avec des matériaux du site digue	M3	3000.000	56.00	168000.00
1.02 1 et 2 : Fourniture et mise en oeuvre de buses PVC Ø 200 CR8 avec coude et clapet	EN	2.00	4500.00	9000.00
1.03 3 : Buse Ø 200	ML	12.00	220.00	2640.00
1.04 4 et 6 : fourniture et mise en oeuvre de buses PVC Ø 300 CR8 avec clapet et coude	EN	2.00	7000.00	14000.00
1.05 5 : buses Ø 300 avec clapet	ML	12.00	285.00	3420.00
				Total Poste N° 1.... 197060.00

Tréalvé - 56890 SAINT-AVÉ - Tél. 02 97 45 41 20

R.C. 75 A 248 Vannes

Annexe 10 : Devis de restauration et de poses d'ouvrages hydrauliques.

SARL CHAMBARAUD et Fils
 TRAVAUX PUBLIC
 6 le Bourg
 33390 St SEURIN DE CURSAC

Tél : 05.57.42.09.64
 Fax : 05.57.42.09.66

R.C.S : 382 641 355 00013

Devis N° : DE22/98

DATE	CLIENT	PAGE
30/07/1998	0013	1

COMMUNE DU TEICH

33470 LE TEICH

POSE D'UNE VANNE DE 1m X 2m30 EN ACIER INOXYDABLE 316L SUR L'ECLUSE "LA NOUVELLE" AU PARC ORNITHOLOGIQUE.

REFERENCE	DESIGNATION	Prix Uni. HT	QUANTITE		MONTANT HT
		0.00	0.000		0.00
TE.1	Installation de chantier, pompage et toutes sujétions.	3000.00	1.000	U	3000.00
TE03	Préparation des glissières et démolition de la poutre centrale 3 fois 3m.	115.00	9.000	ML	1035.00
TE04	Fourniture et scellement de glissières en Inox.	780.00	6.000	ML	4680.00
TE05	Fourniture et pose d'une vanne Inox de 1m X 2m30 en tôle de 10 mm et renforts en L de 60 X 60.	55.00	210.000	Kg	11550.00
TE06	Fourniture et pose d'un portique en fer galvanisé et piliers béton.	3000.00	1.000	U	3000.00
TE07	Fourniture et pose d'un cric de 3T.	7000.00	1.000	U	7000.00

SARL CHAMBARAUD et Fils
Travaux Publics
 33390 St SEURIN DE CURSAC
 Tél : 05.57.42.09.64 - Fax : 05.57.42.09.66

N° Siret : 382 641 355 00013

TOTAL H.T. :	30265.00
T.V.A. 20.6% :	6234.59
TOTAL TTC:	36499.59

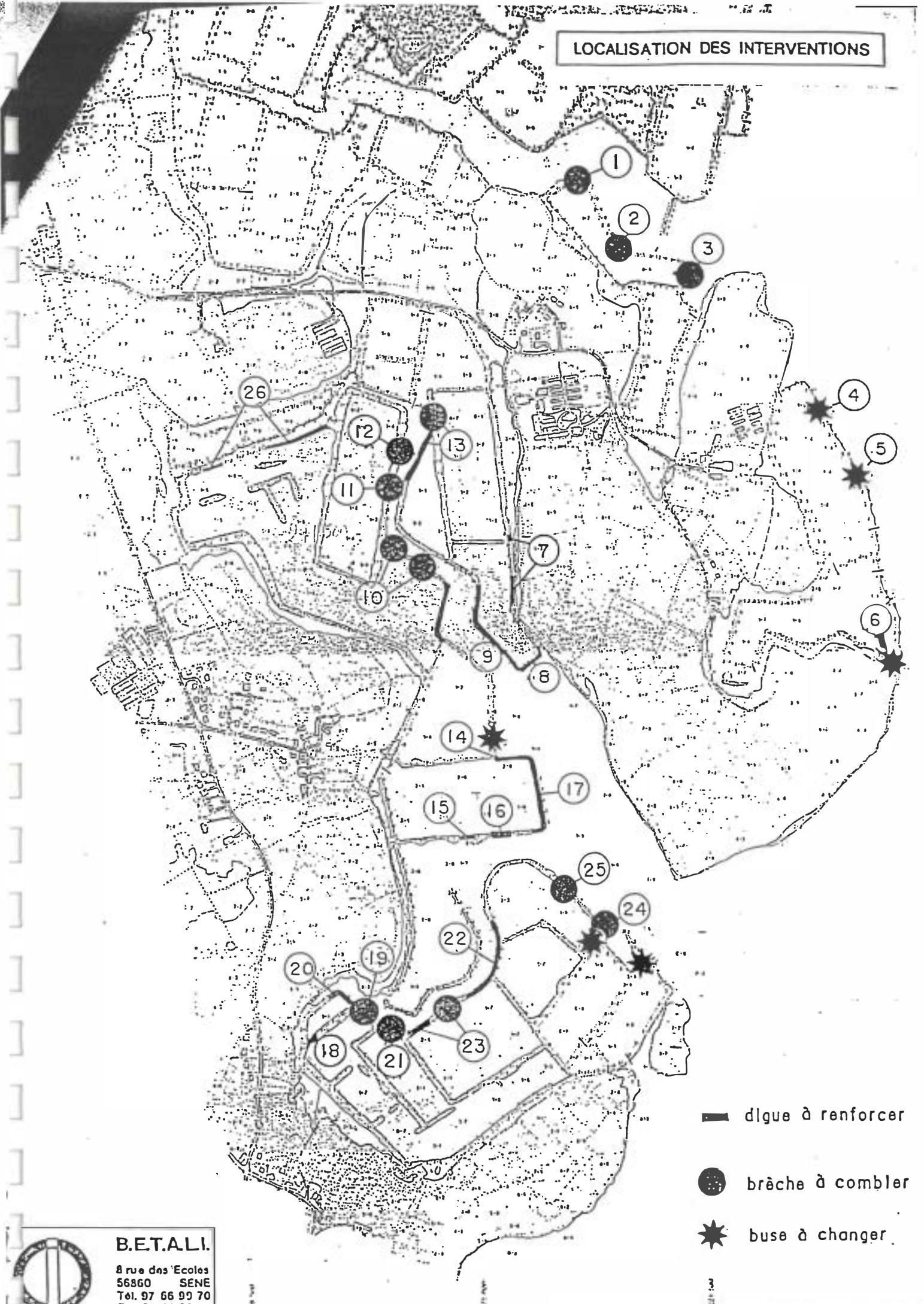
NET A PAYER
36499.59 Fr




Remise en état des unités hydrauliques

Zone sud de la réserve de Séné

Noms des unités hydrauliques	Description des réparations	Coût H.T.	Cumul des coûts
Saline du Pctit Brouel	<ul style="list-style-type: none"> ① Reconstruction, pieux de renfort, buse ② Reconstruction, pieux de renfort, buse ③ Reconstruction, pieux de renfort, buse 	21 900,00 32 900,00 57 600,00 112 400,00	112 400,00
Saline du Grand Brouel			
Saline de l'entrée du Mézentré			
Saline du Fond du Mézentré	<ul style="list-style-type: none"> ⑦ Renforcement ⑧ Reconstitution, pieux de renfort, buse ⑨ Rehausse, élargissement ⑬ Rehausse, élargissement, pieux de renfort, buse, reconstitution. 	6 300,00 56 000,00 110 300,00 93 300,00 265 900,00	378 300,00
Saline de Mézentré-Michot	<ul style="list-style-type: none"> ⑩ Reconstitution, pieux de renfort, buse ⑪ Reconstitution, pieux de renfort, buse ⑫ Reconstitution, pieux de renfort, buse ⑯ Rehausse, élargissement, buse 	69 150,00 47 100,00 36 100,00 81 800,00 234 150,00	612 450,00
Saline de Michot	<ul style="list-style-type: none"> ⑭ Reconstitution, pieux de renfort, buse ⑮ Rehausse ⑰ Reconstitution, pieux de renfort, buse ⑱ Rehausse, élargissement ⓧ Prise d'eau 	47 100,00 8 800,00 79 440,00 88 200,00 10 000,00 233 540,00	845 990,00
Saline de l'entrée de Penaval	<ul style="list-style-type: none"> ⑲ Rehausse, buse ⑳ Reconstitution, buse ㉑ Reconstitution, buse ㉒ Reconstitution, pieux de renfort, buse ㉓ Reconstitution, pieux de renfort, rehausse, élargissement, buse ㉔ Reconstitution, pieux de renfort, buse 	7 400,00 47 100,00 21 000,00 50 300,00 175 200,00 50 300,00 351 300,00	1 197 290
Saline du fond de Penaval	<ul style="list-style-type: none"> ㉕ Reconstitution, pieux de renfort, buses ㉖ Reconstitution, pieux de renfort, buses ⓧ Deux prises d'eau 	39 750,00 39 750,00 20 000,00 99 500,00	1 296 790
		1 296 790	

LOCALISATION DES INTERVENTIONS



-  digue à renforcer
-  brèche à combler
-  buse à changer

B.ET.ALI.
8 rue des Ecoles
56560 SENE
Tél. 97 66 99 70
Fax 97 66 50 11



AMENAGEMENT DES MARAIS

Estimation Juin 1992

1) Estimation des travaux de terrassement pour le renforcement ou la reconstitution de digue.

n° de l'ouvrage	Description des travaux sur les digues	Coût H.T.
1	Reconstruction avec pieux de renfort	18 000.00
2	Reconstruction avec pieux de renfort	28 500.00
3	Reconstruction avec pieux de renfort	52 000.00
7	Renforcement	6 000.00
8	Reconstitution avec pieux de renfort	50 500.00
9	Rehausse avec élargissement	105 000.00
10	Reconstitution avec pieux de renfort	63 000.00
11	Reconstitution avec pieux de renfort	42 000.00
12	Reconstitution avec pieux de renfort	31 500.00
13	Rehausse avec élargissement et reconstitution avec pieux de renfort	86 000.00
14	Reconstitution avec pieux de renfort	42 000.00
15	Rehausse	8 400.00
16	Reconstitution avec pieux de renfort	72 800.00
17	Rehausse avec élargissement	84 000.00
18	Rehausse	4 200.00

18500

161500

121000

55000

20200

19	:	Création de digue	:	42 000.00
20	:	Création de digue	:	17 200.00
21	:	Reconstitution avec pieux de renfort	:	43 400.00
22	:	Reconstitution avec pieux de renfort, rehausse et élargissement	:	164 000.00
23	:	Création avec pieux de renfort	:	45 000.00
24	:	Création avec pieux de renfort	:	35 000.00
25	:	Création avec pieux de renfort	:	35 000.00
26	:	Rehausse et élargissement	:	75 000.00
Total H.T.				1 150 000.00

2) Estimation des travaux pour la pose de buse 0 300 avec clapet à une extrémité et coude à 90° et réhausse du côté du bassin.

Nombre d'ouvrage 6, prix unitaire 10 000.00 soit **60 000.00**

Récapitulation

Terrassement	1 150 000.00
Clapets (6 unités)	60 000.00
Divers et Honoraires	100 000.00
	<hr/>
Total H.T.	1 310 000.00
T.V.A. 18.6 %	243 660.00
	<hr/>
Total T.T.C.	1 553 660.00

RESUME :

La Réserve Naturelle des Marais de Séné est une halte d'importance internationale pour la migration pré-nuptiale de la spatule blanche.

Cependant depuis plusieurs années, alors que l'on assiste à une augmentation générale de la population reproductrice en Europe, les effectifs observés dans la réserve durant la migration semblent se stabiliser.

La valeur alimentaire des différents bassins au sein de la réserve est inégale. Des problèmes de capacité d'accueil se posent.

Cette étude a pour but de rechercher les causes de cette dégradation et d'envisager des propositions afin de l'enrayer.

Ce travail se présente en trois parties :

- Une situation géographique, socio-économique, historique, juridique et écologique du site.
- L'étude et l'analyse des comportements alimentaires de la spatule pendant les haltes migratoires et de l'écologie de la crevette *Palaemonetes varians*, principale proie de la spatule dans les marais de Séné.
- Des propositions de gestions afin d'améliorer la capacité d'accueil et des propositions d'études complémentaires.

Les résultats montrent les relations qui existent entre la qualité de la capacité d'accueil et la présence des ressources alimentaires d'une part et entre la gestion de l'hydraulique et les ressources alimentaires d'autre part.

La maîtrise de la gestion hydraulique est donc primordiale. La gestion des niveaux d'eau associée aux caractéristiques des bassins (surface exploitable ...) permettent d'optimiser la capacité d'accueil.

La réhabilitation de nouveaux bassins permettra de réaliser les propositions de gestion de l'hydraulique sur l'ensemble des marais tout en tenant compte des nécessités liées aux autres espèces. Cela implique un habitat de qualité avec une diversité accrue de milieux et une gestion plus adaptée aux besoins des spatules.

MOTS CLES :

Spatule blanche, *Palaemonetes varians*, zone humide, gestion hydraulique, capacité d'accueil, ressource trophique, comportement alimentaire.

