



EVALUATION INTERMEDIAIRE PLAN DE GESTION 2018-2027 RNN MARE DE VAUVILLE

Illustrations de couverture (de gauche à droite et de haut en bas) :

- Mare principale - mars 2021
- Crapaud calamite *Bufo calamites* – 2024
- Visite ESAT ACAIS (photo : Ségolène Simon, ESAT ACAIS) – 2023
- Vipère péliade *Vipera berus* – 2024
- Réfection de l'accès à l'observatoire – 2022
- Grand gravelot *Charadrius hiaticula* – 2021
- Ophrys miroir *Ophrys speculum* - 2023
- Suivi nocturne migration amphibien avec les agents de l'OFB, la gendarmerie de la Manche et des substituts du procureur du tribunal de Cherbourg en Cotentin et Coutances (photo : Yannick Le Sausse) - 2022
- Terrain étude géomorphologique - 2022

Rédaction du rapport :

Marie-Léa Traveret,

Avec la contribution de Mickaël Barrioz (CPIE du Cotentin), Loïc Chéreau (GRETIA), Sylvain Diquelou (CBN Normandie), Jean-François Elder et Marie Goret (CBN Normandie).

Validation :

Gérard Debout (GONm)

Illustrations du rapport :

Marie-Léa Traveret, sauf mentions.

Références du rapport :

Traveret ML., 2024 – *Évaluation intermédiaire, plan de gestion 2018-2027 – Réserve naturelle nationale Mare de Vauville*. Groupe ornithologique normand, 128p.

Table des matières

Introduction.....	1
I. Rappel de l'arborescence 2018	2
II. Méthode d'évaluation à mi-parcours	5
1. Méthode d'évaluation des opérations.....	6
2. Méthode d'évaluation des objectifs opérationnels	8
3. Méthode d'évaluation des objectifs à long terme	9
III. Résultats : Évaluation de l'état d'atteinte des objectifs à long terme et des objectifs opérationnels.....	10
1. OLT1. Maintenir les habitats et les espèces caractéristiques des eaux douces arrière-littorales à l'échelle du massif dunaire	10
a. <i>Rappel du contexte et des enjeux</i>	10
b. <i>Évaluation de l'état d'atteinte des objectifs opérationnels (OO)</i>	10
Résultats et perspectives liées à l'OO 1. Conserver la diversité et la fonctionnalité des habitats de la mare principale.....	12
Résultats et perspectives liées à l'OO 2. Intégrer et faire connaître les enjeux de la réserve naturelle au sein des réseaux régionaux et nationaux	16
Résultats et perspectives liées l'OO 3. Évaluer les risques et les conséquences d'une intrusion marine	26
c. Indicateurs d'état de l'OLT 1 et perspectives.....	29
4. OLT2a. Maintenir la diversité et la fonctionnalité des habitats dunaires à forte valeur patrimoniale (à travers les espèces caractéristiques : faune et flore).....	40
a. Rappel du contexte et des enjeux	40
b. Évaluation de l'état d'atteinte des objectifs opérationnels (OO)	40
Résultats et perspectives liées à l'OO 4. Améliorer les connaissances sur la dynamique sédimentaire notamment sur l'origine du cordon de galets.....	42
Résultats et perspectives liées l'OO 5. Gérer la fréquentation sur les sentiers balisés	47
Résultats et perspectives liées l'OO 6. Contenir la dynamique de fermeture des habitats de dune grise.....	53
c. Indicateurs d'état de l'OLT 2a et perspectives.....	57
5. OLT2b. Maintenir des séries dynamiques de dépressions dunaires notamment pour la reproduction des amphibiens	64
a. Rappel du contexte et des enjeux	64
b. Évaluation de l'état d'atteinte des objectifs opérationnels (OO)	64
Résultats et perspectives liées l'OO 7. Maintenir des stades de végétation favorables à la faune, notamment aux amphibiens.....	66

Résultats et perspectives liées l’OO 8. Contribuer et accompagner la commune déléguée de Vauville dans les actions mises en place pour limiter la mortalité des amphibiens en période migratoire sur la route du Thôt	69
c. Indicateurs d’état de l’OLT 2b et perspectives	76
2. Résultats et perspectives liées l’objectif transversal « facteur clé de réussite » : Pérenniser la gestion de la RNN à travers son appropriation et son intégration sur le territoire de la Hague.....	85
IV. Évaluation du temps passé pour la mise en œuvre du plan de gestion	93
V. Évaluation des moyens financiers.....	94
1. Fonctionnement.....	94
2. Investissement.....	96
BIBLIOGRAPHIE.....	98
ANNEXE 1: CARTE DES TRAVAUX 2018-2023	100
ANNEXE 2 : CARTOGRAPHIES DES HABITATS 2023	101
.....	104
ANNEXE 3 : CARTOGRAPHIE DES HABITATS 2016	107
ANNEXE 4 : INONDATIONS 2021 ET 2024	108
ANNEXE 5 : TABLEAU DE BORD 2018-2027 ET INDICATEURS	110

Introduction

Ce sont les lois du 1^{er} juillet 1957 et du 10 juillet 1976 qui créent l'outil « réserve naturelle nationale », visant à protéger un territoire remarquable doté d'un patrimoine naturel faunistique, floristique et /ou géologique rare et menacé, par le biais d'une réglementation permettant d'exclure ou de limiter les activités humaines pouvant lui porter atteinte.

Bien avant son classement par l'arrêté ministériel du 10 juin 1976, l'intérêt écologique et paysager exceptionnel du site de la Mare de Vauville était déjà connu des naturalistes locaux, tels que le botaniste Corbière au XIX^{ème} siècle, ou encore l'ornithologue Lucienne Lecourtois initiatrice en 1970, de la création de la réserve conventionnée entre la Société d'Étude et de Protection de la Nature en Bretagne et en Cotentin (SEPNBC) et Monsieur Éric Pellerin, propriétaire du site.

L'arrêté ministériel du 10 juin 1976 institue la réserve naturelle nationale de la Mare de Vauville.

Lors de ce classement, les articles R.332-21 et R332-22 du code de l'environnement prévoient l'élaboration d'un plan de gestion par le gestionnaire qui « s'appuie sur une évaluation scientifique du patrimoine naturel de la réserve et de son évolution et décrit les objectifs que le gestionnaire s'assigne en vue de la protection des espaces naturels de la réserve. Il recueille l'avis du comité consultatif et du conseil scientifique de la réserve et joint ces avis au dossier transmis au préfet. »

En 2018, le cinquième plan de gestion de la réserve naturelle nationale de la Mare de Vauville élaboré par le Groupe ornithologique normand, gestionnaire de la RNN Mare de Vauville depuis 1983, a reçu un avis favorable du Conseil Scientifique Régional Du Patrimoine Naturel (CSRPN) le 17 octobre 2018, du comité consultatif de gestion de la réserve naturelle le 10 décembre 2018 et a été validé par le préfet de la Manche le 10 janvier 2019 (arrêté préfectoral n°2019-08). Ce document valable 10 ans (2018-2027), a été élaboré en concertation avec l'ensemble des acteurs et des institutions regroupées au sein du Comité consultatif. Il détaille les actions à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs fixés. Ce plan de gestion est structuré selon la nouvelle méthode proposée par Réserves Naturelles de France (RNF) et l'Office Français de la Biodiversité (OFB) (Douard *et al.*, 2018).

A l'heure actuelle, les gestionnaires d'espaces naturels sont confrontés à deux problèmes majeurs : le changement climatique et l'effondrement de la biodiversité. Face au recul inexorable du littoral sous les effets conjugués de la montée du niveau marin et de l'augmentation de la fréquence des tempêtes, ce cinquième plan de gestion (2018-2027) oriente les réflexions pour l'anticipation et l'adaptation des actions de gestion face aux conséquences du changement climatique et une inéluctable intrusion d'eau de mer dans les années à venir, menaçant la pérennité de la mare d'eau douce, de la roselière, des pannes dunaires et des amphibiens. Il précise également la nécessité de poursuivre les suivis, les travaux de gestion permettant de s'assurer du bon état de conservation des habitats et de la diversité écologique, mais aussi de maintenir les efforts liés à la connaissance du patrimoine naturel.

L'évaluation est une obligation réglementaire pour les réserves naturelles (art R. 332-22 du code de l'environnement). Ce document présente l'évaluation quinquennale, soit à mi-parcours du plan de gestion 2018-2027 de la réserve naturelle de la Mare de Vauville.

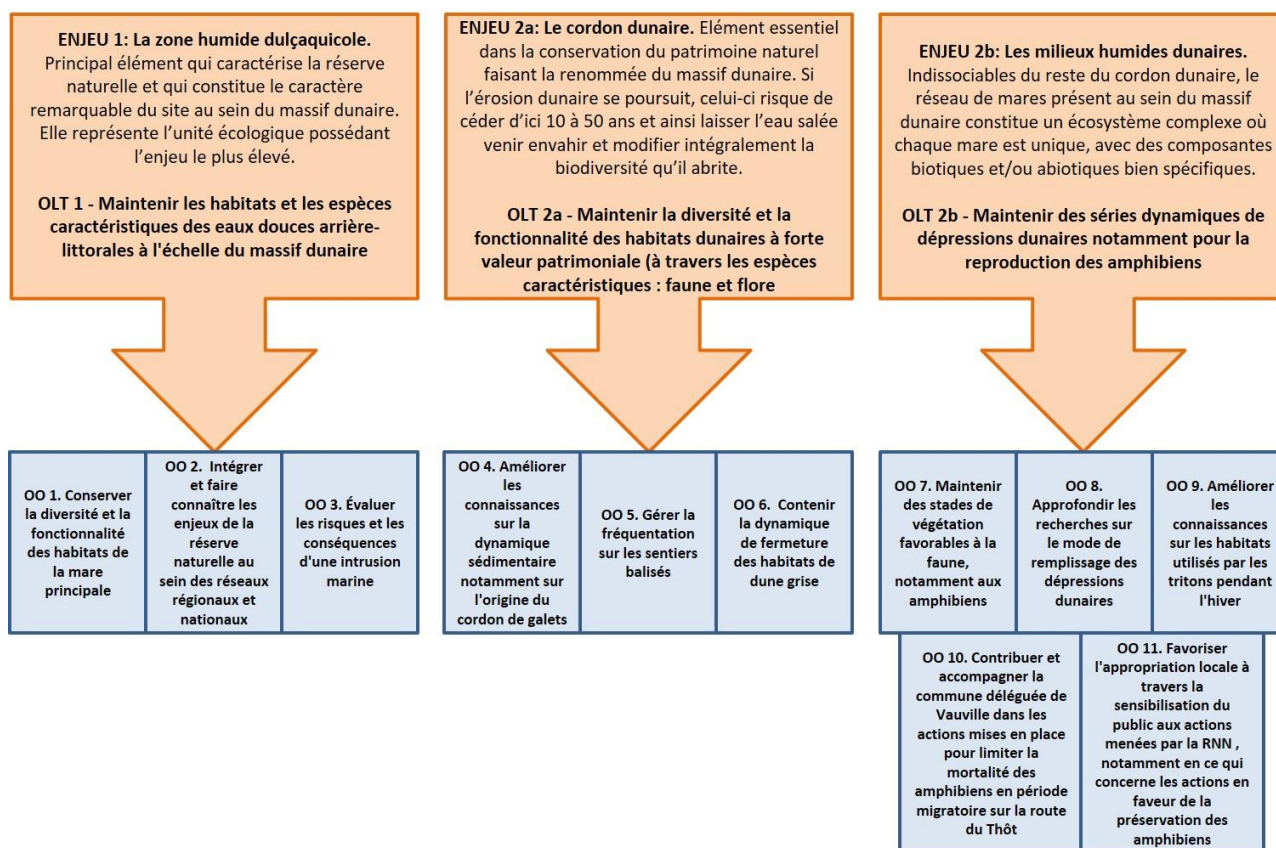
I. Rappel de l'arborescence 2018

Sur la base des connaissances acquises par le gestionnaire et ses partenaires, puis synthétisées dans le diagnostic écologique de la réserve naturelle, trois enjeux ont été définis dans le plan de gestion 2018-2027. Ceux-ci ont été traduits à travers trois objectifs à long terme (OLT) et déclinés en 11 objectifs opérationnels (OO).

Ci-dessous sont rappelées les définitions des différentes déclinaisons de l'arborescence :

- OLT : état ou fonctionnement souhaité par rapport à la situation actuelle de l'enjeu, ce que l'on veut ATTEINDRE comme résultat sur le long terme.
- OO : choix de gestion à moyen terme établis au regard de l'analyse des facteurs qui influencent l'état des enjeux et l'atteinte des OLT
- Opération : mesures et/ou actions concrètes, de différentes natures, mises en œuvre, coordonnées et planifiées dans le temps et qui contribuent à l'atteinte des objectifs opérationnels.

La structuration du plan de gestion 2018-2027 est présentée ci-dessous :



Au total, 38 opérations réparties en 8 catégories sont identifiées dans ce 5^{ème} plan de gestion :

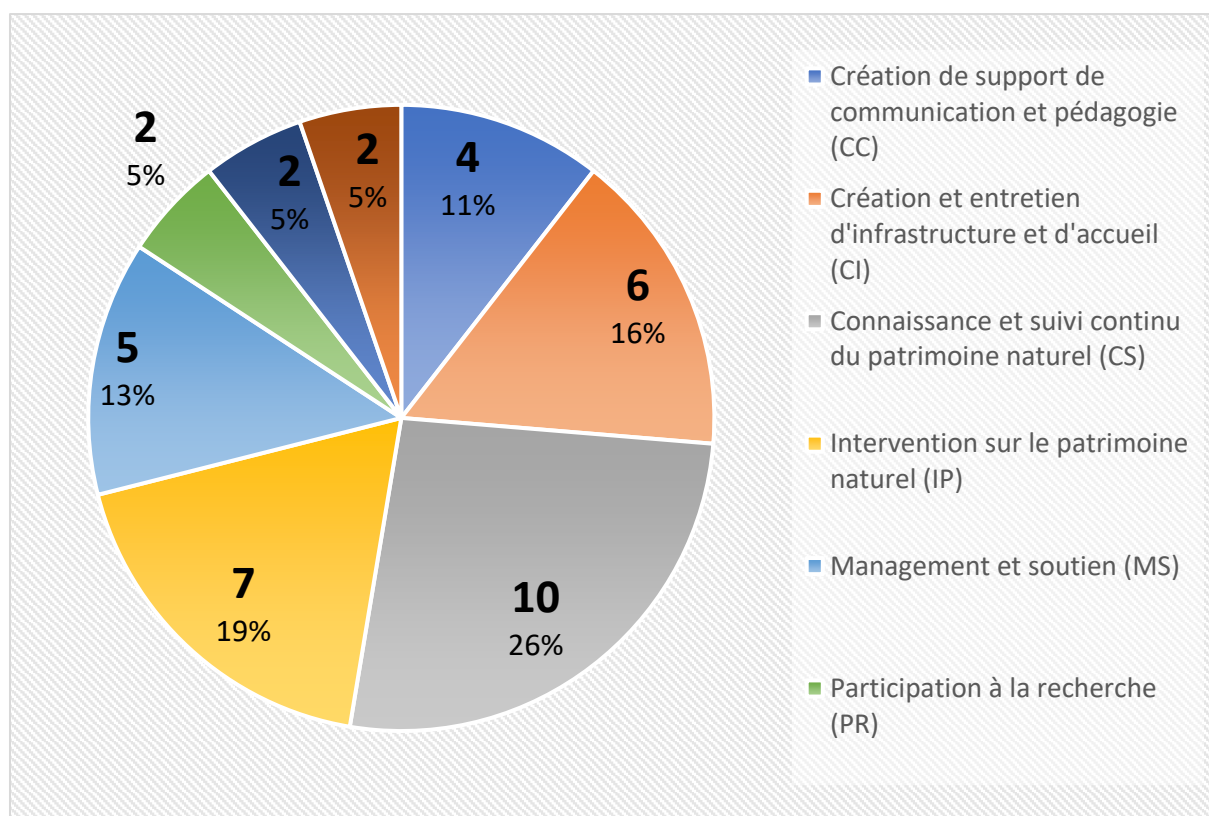


Figure 1. Répartition des opérations par domaine d'activité

Deux catégories d'opérations dominent : les opérations CS et IP qui représentent près de la moitié des opérations prévues dans le plan de gestion.

Enfin, le tableau d'arborescence qui sert de guide au gestionnaire et élaboré par lui, présente trois niveaux de priorité de réalisation des actions. Ceux-ci ont été définis en fonction de l'importance de l'action au regard des enjeux identifiés, des contraintes humaines, techniques et financières :

- Priorité 1 : opérations prioritaires. Ce degré est affecté aux opérations menées depuis longtemps et dont les résultats attendus sont essentiels à la préservation du patrimoine naturel : maintien des activités de suivi scientifique, de police de l'environnement, d'entretien courant et de gestion administrative.
- Priorité 2 : degré affecté aux opérations secondaires, dont les résultats permettent d'acquérir de nouvelles connaissances et de développer les moyens de sensibilisation.
- Priorité 3 : niveau affecté aux opérations dont la non-réalisation n'affecte ni la préservation du patrimoine naturel, ni la gestion courante, et pour lesquelles des sources de financement importantes sont à rechercher

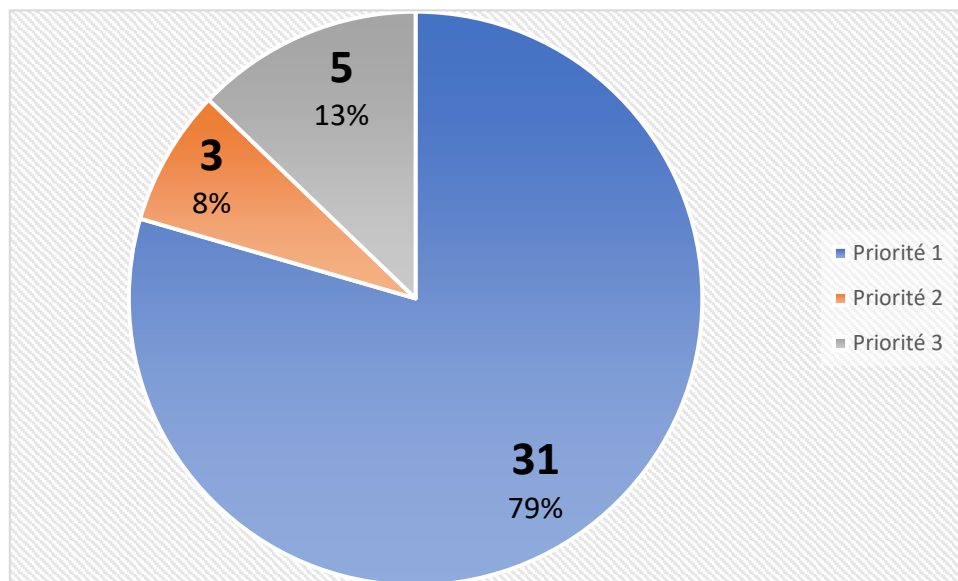


Figure 2. Répartition des opérations en fonction du degré de priorité

II. Méthode d'évaluation à mi-parcours

Comme le précise le guide méthodologique des plans de gestion des réserves naturelles (ATEN, 2006), l'évaluation intermédiaire est un point d'étape qui permet de « vérifier l'efficacité, la cohérence et la pertinence des opérations et des objectifs du plan, afin de les mobiliser s'ils ne sont pas en mesure d'atteindre les objectifs à long terme ». Il s'agit donc de réaliser un diagnostic de la situation à mi-parcours afin notamment de mettre à jour le tableau de bord des indicateurs qui permettront l'analyse et l'évaluation du travail mené depuis le début du plan de gestion.

Ce travail permet également d'adapter et de réorienter si besoin, le plan opérationnel et les indicateurs « aux modifications de la connaissance de la réserve (à la suite des inventaires et des études), à l'évolution du milieu (à la suite de la gestion, des catastrophes naturelles, ou des changements de conditions écologiques ou humaines », pour accéder en fin de plan de gestion à un bon état de conservation des habitats et des espèces pour lesquels la réserve naturelle a des responsabilités.

La nouvelle méthodologie d'élaboration des plans de gestion des réserves naturelles préconise d'évaluer l'atteinte des objectifs et la mise en œuvre des opérations à l'aide d'indicateurs. Ce sont des outils d'évaluation « mesurables directement ou calculables indirectement à partir des données relevées sur le terrain à l'aide d'un protocole » (Douard *et al.*, 2018), permettant ainsi d'apprécier l'état de cet indicateur par rapport à un état de référence. Le tableau de bord reprend les différents indicateurs permettant de juger de la bonne exécution des objectifs destinés à répondre aux enjeux de conservation identifiés pour la réserve naturelle. Ainsi, trois types d'indicateurs sont identifiés dans le plan de gestion :

Les indicateurs d'état : ceux-ci vont permettre d'évaluer l'état de conservation des enjeux. Les indicateurs d'état sont rattachés aux OLT et nous informent sur le niveau d'atteinte de chaque OLT.

Les indicateurs de pression : ils mesurent les pressions anthropiques ou non exercées sur l'environnement. Ils vont rendre compte de l'atteinte des objectifs opérationnels.

Les indicateurs de réalisation : ils quantifient la mise en œuvre opérationnelle des différentes actions entreprises afin de s'opposer aux pressions responsables de la dégradation des enjeux.

Chaque indicateur est associé à une ou plusieurs mesures (dites parfois métriques désormais) ou valeurs seuils, issues des données récoltées et disponibles. L'ensemble des indicateurs choisis est rassemblé dans un tableau de bord, permettant une vision synthétique de la situation au moment de l'évaluation (Douard *et al.*, 2018).

L'intérêt de ce tableau est d'accompagner le gestionnaire, de rendre compte de la progression vers les objectifs au fur et à mesure de la mise en œuvre du plan de gestion, à travers différents indicateurs pour lesquels des valeurs seuils ont été définies. Ces grilles ont été établies essentiellement à dire d'expert et peuvent évoluer au cours du temps en fonction des observations de terrain et de la dynamique d'évolution du site.

Aucune des deux méthodologies d'élaboration des plans de gestion (ATEN, 2006) et (OFB, 2021) ne propose de méthode standardisée d'évaluation des plans de gestion. C'est pourquoi, ce travail d'évaluation du plan de gestion 2018-2027 de la réserve naturelle s'inspire de différents documents, comme la méthode d'évaluation de plan de gestion d'espace naturel proposée par le syndicat mixte Eden62 (Driencourt *et al.*, 2013), mais aussi des documents d'évaluation à mi-parcours proposés sur plusieurs autres réserves naturelles (ex : Lelarge *et al.*, 2023).

La méthode choisie, débute donc par l'évaluation de la mise en œuvre des opérations, puis des objectifs opérationnels, pour finir avec les objectifs à long terme, soit dans le sens inverse de la démarche d'élaboration de la stratégie de gestion.

Dans le plan de gestion 2018-2027, le rendu de l'évaluation à mi-parcours était prévu en 2023. En raison de la mise à jour de la cartographie des habitats la même année, celle-ci a été réalisée seulement en 2024. La période d'évaluation prise en compte dans ce document court donc sur les six dernières années, soit 2018-2023.

1. Méthode d'évaluation des opérations

Une synthèse des opérations prévues au plan de gestion, de leur planification et de leur niveau de priorité est présentée dans le tableau ci-dessous.

Code	Opérations	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Programmation 2024-2027	Priorité
Création de supports de communication et de pédagogie									
CC1	Réaliser une plaquette de communication sur la migration des amphibiens, destinée au grand public				x				2
CC2	Maintenir une information régulière pour le public	x	x	x	x	x	x	x	1
CC3	Rédiger une lettre d'information annuelle pour les habitants de Vauville	x	x	x	x	x	x	x	1
CC4	Créer un site internet spécifique à la réserve naturelle							x	3
Création et entretien d'infrastructures d'accueil									
CI1	Entretien la réserve naturelle (améliorer le balisage, entretien des plots, pose de panneaux signalétiques, fauche...)	x	x	x	x	x	x	x	1
CI2	Poser un second panneau d'information à l'entrée sud de la réserve		x						2
CI3	Actualiser le panneau d'information situé à l'entrée de la réserve naturelle		x						1
CI4	Créer un parcours pédagogique le long du sentier balisé							x	3
CI5	Améliorer l'accès à l'observatoire à travers la mise en place d'un nouveau platelage				x				3
CI6	Créer une fenêtre observatoire au niveau du premier accès à la plage							x	3
Connaissances et suivis du patrimoine naturel									
CS1	Cartographier les habitats 2 ans avant la fin du plan de gestion (voire à mi-parcours si évolution visible)					x			1
CS2	Suivre et cartographier la flore patrimoniale	x	x	x	x	x	x	x	1
CS3	Maintenir une veille écologique sur l'ensemble des taxons	x	x	x	x	x	x	x	1
CS4	Suivre annuellement les oiseaux	x	x	x	x	x	x	x	1
CS5	Suivre tous les deux ans la reproduction des amphibiens sur l'ensemble des points d'eau de la RNN (programme POP amphibien)	x		x		x		x	1
CS6	Suivre la qualité des eaux des mares de la réserve et des ruisseaux qui s'y jettent	x	x	x	x	x	x	x	1
CS7	Réaliser un suivi qualitatif de l'état de conservation des habitats à forte valeur patrimoniale		x						1

CS8	Suivre le trait de côte, ses habitats et les espèces inféodées	x	x	x	x	x	x	x	1
CS9	Suivre la fréquentation avec les éco-compteurs	x	x	x	x	x	x	x	1
CS10	Suivre l'efficacité de la fermeture temporaire de la route communale du Thôt	x	x	x	x	x	x	x	1
Intervention sur le patrimoine naturel									
IP1	Broyer la roselière (si nécessaire)		x			x			1
IP2	Couper les saules et les rejets (si nécessaire)								1
IP3	Reconduire le pâturage à hauteur de 0,35 UGB/ha/an	x	x	x	x	x	x	x	1
IP4	Faucher et exporter les secteurs de prairies dunaires au printemps	x		x		x		x	1
IP5	Couper et exporter les fourrés dunaires		x						1
IP6	Mobiliser si nécessaire le dispositif de limitation des espèces posant problème, notamment pour le sanglier		x		x	x	x	x	2
IP7	Entretien des dépressions dunaires par broyage avec exportation (par roulement, en fonction de la dynamique de végétation)	x		x		x		x	1
Management et soutien									
MS1	Maintenir le fonctionnement courant de la RNN (secrétariat courant, diversification des financements, saisie des données, rédaction des bilans d'activités ...)	x	x	x	x	x	x	x	1
MS2	Participer aux activités des réseaux de gestionnaires locaux (Natura 2000), régionaux (RN de Normandie) et nationaux (RNF)	x	x	x	x	x	x	x	1
MS3	Relancer le projet d'extension de la réserve naturelle à travers des échanges avec les élus et les gouvernances locales/Engager le projet d'extension du périmètre de la réserve naturelle dans les priorités de la SCAP d'ici la fin du plan de gestion							x	1
MS4	Mutualiser les données à l'échelle du massif dunaire				x				1
MS5	Rédiger un recueil des protocoles mis en place sur la réserve naturelle			x					1
Participation à la recherche									
PR1	Développer des partenariats avec des laboratoires de recherche				x	x	x	x	3
PR2	Réaliser une synthèse bibliographique sur les habitats apparût à la suite d'une intrusion d'eau de mer dans la même zone géographique							x	1
Prestation d'accueil et animation									
PA1	Organiser les visites guidées, notamment sur la découverte des amphibiens	x	x		x	x	x	x	1
PA2	Faire participer le public et les habitants de La Hague aux actions de gestion	x	x	x	x	x	x	x	1
Surveillance du territoire et police de l'environnement									
SP1	Surveiller et constater les infractions commises sur la RNN	x	x	x	x	x	x	x	1
SP2	Réaliser des tournées de surveillance avec les agents de l'ONCFS	x	x	x	x	x	x	x	1

Tableau 1 : Bilan et programmation des opérations prévues dans le plan de gestion 2018-2027

Les opérations correspondant à la mise en œuvre planifiée d'une ou plusieurs actions visant à atteindre les objectifs du plan (OO). Pour permettre d'évaluer la mise en œuvre de ces actions et les résultats obtenus, une grille d'évaluation du niveau de réalisation des opérations a été proposée. Le niveau de réalisation de l'opération est évalué à l'aide d'une lecture bien spécifique reposant sur 5 niveaux de réalisation présentés ci-dessous :

Opération non réalisée (0%)	Opération engagée (25 %)	Opération en cours (50 %)	Opération réalisée, mais calendrier non respecté (70 %)	Opération réalisée et calendrier respecté (100%)
--------------------------------	-----------------------------	------------------------------	---	--

Tableau 2 : Grille d'évaluation du niveau de réalisation des opérations

Dans le tableau de bord, chaque opération est également rattachée à un indicateur de pression auquel est associée une réponse attendue, c'est-à-dire une valeur ou un état à atteindre d'ici la fin du plan de gestion. Ce système de grille de lecture sous forme de code couleurs comprend, selon les indicateurs, entre trois et cinq niveaux, fixés en concertation avec les experts scientifiques et/ou les membres du comité de gestion de la réserve naturelle.

Valeur de l'indicateur = MAUVAIS	Valeur de l'indicateur = MÉDIOCRE	Valeur de l'indicateur = MOYEN	Valeur de l'indicateur = BON	Valeur de l'indicateur = TRÈS BON
-------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------

Tableau 3 : Grille d'évaluation des indicateurs de pression

Code	Opérations (gestion et suivis)	Priorité	Pressions attendues/ état visé	Valeur/tendance en 2023	Valeur de l'indicateur de pression					Valeur de l'indicateur à mi- parcours	Niveau de réalisation de l'opération à mi- parcours
					MAUVAIS	MÉDIOCRE	MOYEN	BON	TRÈS BON		
IP1	Broyer la roselière (si nécessaire)	1	Roselière n'excédant pas 12,8 ha (Réf 2016)	12,21 ha	Opération non réalisée ou augmentation de la surface de roselière de 40 %	Augmentation de la surface de roselière de 30 %	Augmentation de la surface de roselière de 20 %	Augmentation de la surface de roselière de 10 %	Surface de roselière n'excédant pas 12,8 ha	TRÈS BON	100%

Tableau 4 : Exemple, grille d'évaluation de l'opération IP1

Chaque opération a donc été évaluée sur cette base, mais également en fonction de son niveau de réalisation.

2. Méthode d'évaluation des objectifs opérationnels

L'évaluation des objectifs opérationnels consiste à mesurer le taux d'atteinte des objectifs fixés dans le plan de gestion. L'atteinte de chaque objectif opérationnel va dépendre du niveau de réalisation des opérations qui leur sont affectées.

Le calcul du taux d'atteinte de chaque objectif opérationnel (OO) va correspondre à la moyenne des taux de réalisation des objectifs et va se calculer de la manière suivante :

Niveau de réalisation de l'OO =	$\frac{\text{Niveau de réalisation de l'Op1} + \text{Niveau de réalisation de l'Op2} + \dots + \text{Niveau de réalisation de l'OpN}}{\text{Nombre d'opération}}$
---------------------------------	---

3. Méthode d'évaluation des objectifs à long terme

Pour l'évaluation des objectifs à long terme (OLT), chaque indicateur va disposer d'une grille de lecture reposant sur un système de graduation à six niveaux allant de 0 à 5, basé sur l'état de l'indicateur au moment de l'évaluation, en comparaison à un état de référence.

0	1	2	3	4	5
Etat de l'indicateur = NON ÉVALUÉ	Etat de l'indicateur = MAUVAIS	Etat de l'indicateur = MÉDIOCRE	Etat de l'indicateur = MOYEN	Etat de l'indicateur = BON	Etat de l'indicateur = TRÈS BON

Tableau 5 : Echelle de l'état des indicateurs affectés aux OLT

Comme présenté lors des réunions annuelles du comité consultatif, pour chaque OLT, l'évolution des indicateurs est présentée sous forme d'un graphique en radar. Ce système permet de mieux visualiser l'évolution de l'état des indicateurs d'une année sur l'autre et par conséquent le niveau d'atteinte des OLT au fil du temps.

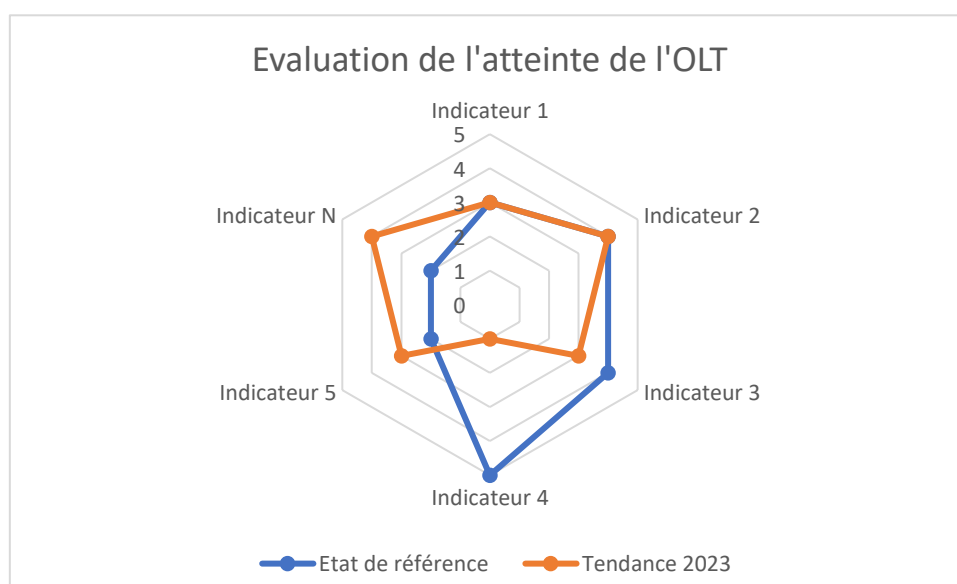


Figure 3 :Exemple de graphique en radar d'évaluation de l'atteinte d'un OLT

III. Résultats : Évaluation de l'état d'atteinte des objectifs à long terme et des objectifs opérationnels

1. OLT1. Maintenir les habitats et les espèces caractéristiques des eaux douces arrière-littorales à l'échelle du massif dunaire

a. Rappel du contexte et des enjeux

La zone humide dulçaquicole est le principal élément qui caractérise la réserve naturelle de la mare de Vauville. Ce site naturel et paysager remarquable se distingue du reste du massif dunaire par sa grande mare d'eau douce littorale de près de 9 hectares.

Cependant, face au recul inexorable du littoral, la mare de Vauville est menacée par une inévitable intrusion d'eau de mer dans les années à venir, mettant en péril la biodiversité typique des eaux douces qu'elle abrite.

C'est pourquoi, l'objectif à long terme n°1 vise au maintien des habitats et des espèces caractéristiques des eaux douces arrières-littorales à l'échelle du massif dunaire, à travers :

- Le maintien des surfaces actuelles des habitats dulçaquicoles, notamment la mare et la roselière.
- Le maintien des fonctionnalités de la mare et de la roselière.
- Le maintien voire l'augmentation des capacités d'accueil pour les oiseaux, notamment les oiseaux d'eau.
- Le maintien des habitats favorables à la faune, notamment à la reproduction des amphibiens.

Dans cette partie, les réflexions s'orientent également vers l'adaptation des actions de gestion face aux conséquences du changement climatique, afin notamment d'anticiper au plus vite les effets d'une submersion marine, et ainsi mieux adapter les mesures de gestion aux modifications à venir et notamment au repli des espèces dulçaquicoles vers des habitats répondant à leur optimum écologique. En effet, en cas d'entrée d'eau marine conséquente, de nature à modifier sensiblement les enjeux patrimoniaux, un nouveau plan de gestion devra être élaboré. Ces réflexions viendront alors alimenter la rédaction.

Au terme du plan de gestion, cette partie prévoit, en cas de submersion marine, l'élaboration d'une stratégie d'actions visant au maintien des espèces et des habitats dulçaquicoles sur la réserve et dans une proximité plus ou moins immédiate, en fonction des groupes taxonomiques ou des habitats selon leurs capacités à «bouger» .

b. Évaluation de l'état d'atteinte des objectifs opérationnels (OO)

Objectif Opérationnel	Code	Intitulé	Priorité	Valeur idéale à atteindre au cours du plan	Valeur de l'indicateur de pression					Valeur de l'indicateur à mi-parcours	Niveau de réalisation de l'opération à mi-parcours
					MAUVAIS	MÉDIOCRE	MOYEN	BON	TRÈS BON		
OO 1. Conserver la diversité et la fonctionnalité des habitats de la mare principale	IP1	Broyer la roselière (si nécessaire)	1	Maintien des surfaces de roselière (ref carto 2016)	Opération non réalisée ou augmentation de la surface de roselière de 40 %	Augmentation de la surface de roselière de 30 %	Augmentation de la surface de roselière de 20 %	Augmentation de la surface de roselière de 10 %	Surface de roselière n'excédant pas 12,8 ha	TRÈS BON	100%
	IP2	Couper les saules et les rejets (si nécessaire)	1	Maintien des surfaces de saulaie (ref carto 2016)	Opération non réalisée ou augmentation de la surface de saulaie de 40 %	Augmentation de la surface de saulaie 30 %	Augmentation de la surface de saulaie de 20 %	Augmentation de la surface de saulaie de 10 %	Surface de saulaie n'excédant pas 2,8 ha	TRÈS BON	100%
	CS7	Réaliser un suivi qualitatif de l'état de conservation des habitats à forte valeur patrimoniale	1	Maintien des habitats typiques de la mare et de la roselière	Aucun habitat typique n'est présent		Perte de la typicité des habitats		Maintien des habitats typiques	TRÈS BON	100%
				Maintien d'une mosaïque d'habitats diversifiée (Typologie des habitats 2022)	Mosaïque uniforme ou végétation banale		Simplification de la mosaïque		Maintien des mosaïques	TRÈS BON	100%
	CS3	Maintenir une veille écologique sur l'ensemble des taxons	1	Pas d'observation d'espèce halophile	Apparition de 2 à 3 espèces halophiles	Apparition d'une espèce halophile	Apparition d'espèces tolérantes	Pas d'espèce halophile		NON ÉVALUABLE	100%
	CS3b	Maintenir une veille écologique sur l'ensemble des taxons - Créer un référentiel des espèces halophiles attendues (multi-groupes invertébrés)	1	Liste de référence des espèces halotolérantes, halophiles et halobiontes	Pas de liste de référence		Liste de référence en cours de réalisation		Liste de référence établie	NON ÉVALUABLE	Nouvelle opération programmée pour la seconde partie du plan de gestion

Résultats et perspectives liées à l'OO 1. Conserver la diversité et la fonctionnalité des habitats de la mare principale

Sur la base des données acquises, à mi-parcours, toutes les opérations liées à l'objectif opérationnel 1 ont été réalisées (taux de réalisation moyen = 100 %).

IP1. Broyer la roselière (si nécessaire)

Le plan de gestion prévoyait uniquement une intervention sur la roselière lorsque les conditions le permettaient et seulement pour réaliser un broyage d'entretien. Profitant de l'assèchement totale de la mare en 2019 et 2022, deux opérations de broyage de la roselière ont été réalisées au cours de cette première partie du plan de gestion sur 0,5 hectares à chaque fois (annexe 1). La comparaison de la cartographie des végétations de la réserve naturelle réalisée en 2023 (annexe 2) avec celle de 2016 indique une stabilité de la surface occupée par la roselière. Estimée à 12,8 hectares en 2016, elle occupe actuellement une surface de 12,21 hectares.

IP2. Couper les saules et les rejets (si nécessaire)

La réduction d'environ deux hectares de la saulaie humide située au milieu de la mare principale et le broyage de la roselière entrepris depuis 2004 ont conduit à la réouverture de la mare principale. En 2017, une très forte mortalité des saules avait été observée sur l'ensemble de la réserve naturelle. La cause de cette mortalité est la chrysomèle versicolore du saule *Plagiodera versicolora*, dont la larve et l'adulte s'attaquent aux feuilles des arbres, entraînant parfois une défoliation complète. Une fois installée sur un site, les attaques se répètent et des défoliations importantes peuvent être observées certaines années, limitant fortement l'expansion naturelle des saules. C'est pourquoi, dans le plan de gestion, seules des interventions ponctuelles étaient prévues afin notamment de maintenir les surfaces existantes. Des coupes d'entretien ont été réalisées en 2019, particulièrement le long du sentier, afin notamment d'assurer la sécurité des promeneurs.

Les saulaies marécageuses sont principalement localisées dans les zones de dépression au centre de la mare principale et en bordure sud et est, au niveau des bas de pente collectant les eaux de ruissellement.

La comparaison de la cartographie des végétations de la réserve naturelle réalisée en 2023 avec celle de 2016 indique une augmentation des surfaces occupées par les saulaies, passant de 2,8 hectares en 2016 à 3,72 hectares en 2023. Notons cependant que, lors de la réalisation de la cartographie, l'ensemble des saulaies situées en limite est du périmètre classé a été inclus dans la cartographie, expliquant en partie l'augmentation de la surface occupée par ces boisements.

Les saulaies vont constituer des milieux favorables à la biodiversité, notamment pour de nombreuses espèces protégées. Au niveau de la flore, différentes espèces d'importance régionale et nationale telles que l'osmonde royale *Osmunda regalis*, la grande douve *Ranunculus lingua* ou encore la fougère des marais *Thelypteris palustris*. Les batraciens vont être également être bien représentés avec de nombreuses espèces emblématiques, comme les tritons crêtés, palmés, marbrés, alpestres, la rainette arboricole ou encore la salamandre tachetée dont les dernières observations sont localisées sur une parcelle de saulaie en limite est de la réserve naturelle. Ces boisements vont également constituer des zones d'intérêt pour l'avifaune, notamment de dortoir pour les hérons et aigrettes dont l'observation est de plus en plus fréquente sur la réserve naturelle. L'importante densité d'insectes présente dans les saulaies attire aussi de nombreux passereaux. Les mammifères patrimoniaux occupent également une place importante dans ces milieux, comme les micro-mammifères semi-aquatiques (observation du campagnol amphibie et de la musaraigne aquatique) ou encore certaines chauves-souris comme le grand rhinolophe qui utilise ce type de milieux comme zone de nourrissage.

Dans le contexte de réchauffement climatique actuelle, il s'avère primordial de conserver ce type d'habitat, voire de favoriser son expansion puisqu'il va constituer un filtre aux pollutions diffuses (nitrates, phosphates, matières en suspension...) très efficace. Par ailleurs, les saulaies vont permettre par ombrage, de maintenir une certaine fraîcheur dans la mare, et ainsi limiter le réchauffement des nappes d'eau et leur assèchement, particulièrement les années de forte chaleur.

CS7. Réaliser un suivi qualitatif de l'état de conservation des habitats à forte valeur patrimoniale

Dans la typologie de la végétation de la réserve naturelle réalisée en 2022 (Prey & Goret, 2022), deux habitats d'intérêt communautaires sont associés à l'OLT 1 :

- L'habitat « 3150-3 Eaux eutrophes à dominance de macrophytes libres flottant à la surface » qui regroupe les herbiers flottants à *Utricularia australis* et les herbiers flottants à *Potamogeton submersum*
- L'habitat « 3150-4 Rivières, canaux et fossés eutrophes des marais naturels » correspond aux herbiers dulçaquicoles à *Potamogeton pectinatus*.

La cartographie des habitats réalisée en 2023 (annexe 2) a permis d'évaluer la répartition des différents habitats listés dans la typologie 2022 sur l'ensemble du périmètre de la réserve naturelle. Ces données permettent d'avoir une « photographie instantanée » de l'état de conservation de ces différents habitats et constitue une base de travail importante pour évaluer la gestion mise en place sur le site, l'impact du réchauffement climatique et de la remontée du niveau marin sur la répartition de ces habitats et leur évolution dans le temps.

Dans la cartographie des habitats réalisée en 2023, l'habitat 3150-3 occupe une surface de 7,85 hectares ; il est considéré comme en bon état de conservation. L'habitat 3150-4 occupe une surface de 0,163 hectares et est considéré comme en bon état de conservation. Pour ces deux habitats, les espèces caractéristiques sont bien représentées et aucune espèce indicatrice des milieux saumâtres n'a été observée.

CS3. Maintenir une veille écologique sur l'ensemble des taxons

Certains indicateurs, notamment les indicateurs de fonctionnalité n'ont pas encore été définis. Ce choix, notamment pour les invertébrés, nécessite une réflexion entre le gestionnaire et les experts scientifiques du GRETIA.

Au regard des données disponibles et des nouvelles données acquises depuis le début du plan de gestion, le GRETIA propose dans un premier temps, de refaire un état des lieux des espèces à enjeux sur la base des listes rouges actualisées. En effet, plusieurs listes rouges "invertébrés" (odonates, lépidoptères rhopalocères, orthoptères) ont été mises à jour en 2022, rendant obsolètes certaines listes d'espèces à enjeux identifiées dans le plan de gestion. Par conséquent, il conviendrait de revoir entièrement la liste des invertébrés inventoriés sur la RNN et de redonner les cotations de rareté des espèces pour la Manche et la Normandie par rapport à la base de données du GRETIA, pour ensuite focaliser les actions (suivis, actualisation des inventaires) sur les groupes qui concentrent les espèces rares.

Sur la base des nouvelles listes à enjeux, plusieurs pistes de travail pourraient être explorées :

- Des protocoles de suivis se focalisant sur les groupes d'espèces qui concentrent des espèces rares et qui permettraient notamment de confirmer le maintien de certaines espèces qui, sans être forcément protégées, n'en revêtent pas moins un fort intérêt patrimonial : *Hydroporus scalesianus*,

Graptodytes granularis, *Laccophilus poecilus*, ou *Rhantus frontalis* (Coleoptera, Dytiscidae)... Voir les Donaciinae dont la présence et le nombre d'espèces traduisent le bon état de conservation des végétations aquatiques et des hélophytes, ainsi que des informations sur l'hydropériode.

- Un travail sur la fonctionnalité de la roselière sur la base du protocole national roselière afin d'évaluer l'impact de la gestion sur la composition des cortèges caractéristiques et des populations d'espèces à forte valeur patrimoniale et de voir si ces travaux sont favorables ou non à la diversité des cortèges d'invertébrés.

Dans ce cadre, les suivis seraient focalisés sur les différentes strates de la roselière avec notamment un suivi des carabiques (litière), les macro-hétérocères et pyrales (végétation) ou encore les araignées.

- Un protocole de suivi sur des cortèges d'espèces "cibles" pourrait également être testé (exemple : suivi des cortèges de diptères via le protocole Syrph the Net), en lien avec la gestion en place, mais aussi au regard des changements climatiques en se focalisant notamment sur les cortèges d'espèces climato-sensibles et les espèces typiques des roselières.

En effet, les syrphes occupent des niches écologiques variées dans la chaîne alimentaire : microphages, herbivores, prédateurs, avec des exigences écologiques précises. De plus, leurs larves occupent trois groupes trophiques différents (phytophages, zoophages et saprophages). L'étude de cette seule famille permet donc de « couvrir » (partiellement) trois compartiments fondamentaux du réseau trophique. Toutes ces caractéristiques font des syrphes de très bons indicateurs de l'état de conservation des habitats dans lesquels ils vivent. C'est pourquoi le GRETIA conseille le gestionnaire de réaliser des échantillonnages plus poussés, notamment à l'aide de tentes malaises à travers un diagnostic écologique des habitats par la méthode « Syrph-the-Net ». Cette étude consiste à comparer une liste d'espèces théoriquement présentes lorsque l'habitat n'est pas perturbé, à la liste des syrphes effectivement récoltés sur le terrain. Le pourcentage d'espèces capturées comparé à une liste d'espèces typiques prédites permet d'évaluer l'intégrité écologique de l'habitat et donc son bon état de conservation.

Une réflexion sur les résultats attendus devra également avoir lieu.

Les tentes malaises étant des pièges létaux et non sélectifs, les récoltes réalisées dans le cadre de la méthode « Syrph-the-Net » permettraient accessoirement d'enrichir la liste des invertébrés présents sur la réserve.

- Suivi spécifique sur l'agrion joli *Coenagrion pulchellum*. Cette espèce présente sur la réserve naturelle, fréquente les eaux stagnantes bien ensoleillées où la végétation aquatique est importante. En déclin en France et en Normandie, celle-ci semble particulièrement sensible aux changements climatiques et particulièrement aux sécheresses.

Objectif Opérationnel	Code	Intitulé	Priorité	Valeur idéale à atteindre au cours du plan	Valeur de l'indicateur de pression					Valeur de l'indicateur à mi-parcours	Niveau de réalisation de l'opération à mi-parcours
					MAUVAIS	MÉDIOCRE	MOYEN	BON	TRÈS BON		
OO 2. Intégrer et faire connaître les enjeux de la réserve naturelle au sein des réseaux régionaux et nationaux	MS2	Participer aux activités des réseaux de gestionnaires locaux (Natura 2000), régionaux (RN de Normandie) et nationaux (RNF)	1	Prise en compte des enjeux liés à la RN dans les documents d'objectifs des sites Natura 2000 adjacents et intégration des enjeux de la RN dans les projets en cours	Pas de participation aux activités des réseaux	Participation à 1 réunion/an	Participation à 2 réunions/an	Participation à 3 réunions/an	Participation à plus de 3 réunions des réseaux/an	BON	100%
	MS4	Mutualiser les données à l'échelle du massif dunaire	1		Données non mutualisées		Données en cours de mutualisation	Données mutualisées	Données mutualisées et liste amendée tous les ans	BON	100%
	PR1	Développer des partenariats avec des laboratoires de recherche	3	Mettre en place un programme de recherche afin d'évaluer la pertinence d'une extension de la RNN au regard des enjeux identifiés	Aucune partenariat n'est engagé		Un partenariat de recherche est en cours	Un partenariat est en cours et l'étude est réalisée à 50 %	Etude finalisée	BON	50%
	MS1	Maintenir le fonctionnement courant de la RNN (secrétariat courant, rédaction des bilans d'activités, des documents de gestion...)	1	Nombre d'opération réalisé; respect des budgets; temps passé par opération	Opération non réalisée, pas de bilan d'activités	Bilan d'activités présenté mais incomplet	Bilan d'activités présenté, évaluation et plan de gestion incomplet	Bilan d'activités présenté, évaluation et plan de gestion présentés et hors délais	Bilan d'activités présenté, évaluation et plan de gestion présentés et délais respectés	BON	75%
	MS5	Rédiger un recueil des protocoles mis en place sur la réserve naturelle	1	Archivage des suivis réalisés sur la RNN	Pas de recueil		Recueil en cours de rédaction	Recueil rédigé	Recueil rédigé et amendé tous les ans	TRÈS BON	100%

Résultats et perspectives liées à l'OO 2. Intégrer et faire connaître les enjeux de la réserve naturelle au sein des réseaux régionaux et nationaux

Sur la base des données acquises, à mi-parcours, le taux de réalisation moyen des opérations liées à l'objectif opérationnel 2 est de 55 %.

MS2. Participer aux activités des réseaux de gestionnaires locaux (Natura 2000), régionaux (RN de Normandie) et nationaux (RNF)

Les relations régulières établies avec les différents partenaires administratifs et plus globalement avec les différents acteurs de la réserve naturelle constituent une démarche permanente visant à optimiser la gestion et le fonctionnement de la réserve. Cette mission d'échange permet également d'améliorer l'ancrage de la réserve, notamment à l'échelle du territoire de la Hague.

Chaque année, dans le cadre de ses missions de gestion de la RNN de la Mare de Vauville, la conservatrice participe en moyenne à 13 réunions/an.

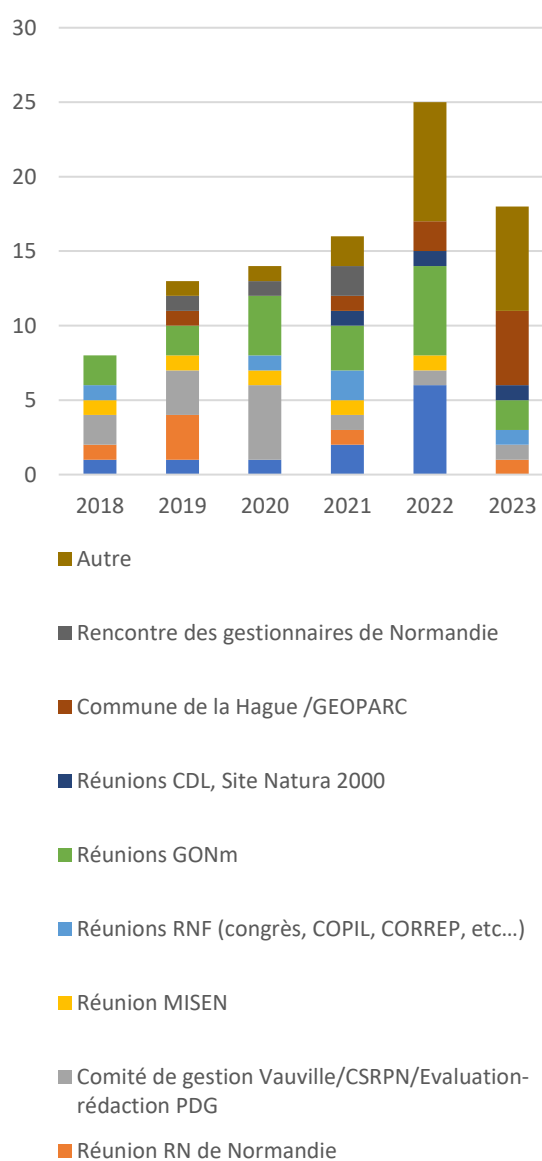
La participation aux réseaux de gestionnaires régionaux et nationaux représente en moyenne 3 réunions/an.

MS4. Mutualiser les données à l'échelle du massif dunaire

Afin d'intégrer les enjeux de conservation de la réserve naturelle au sein des documents de gestion des sites voisins et plus particulièrement au sein du site Natura 2000 « », le plan de gestion 2018-2027 prévoyait de mutualiser l'ensemble des données de la faune et de la flore disponibles sur l'ensemble du massif dunaire.

L'ensemble de ces données a été mutualisé en 2021. Celles-ci ont été transmises par les différentes structures naturalistes normandes : GONm, GRETIA, CBN Normandie... Dans l'optique d'une extension de la réserve naturelle à l'ensemble du massif dunaire, cette base de données va permettre d'identifier les espèces et les habitats pour lesquels le site a de fortes responsabilités.

Figure 4 : Réunions auxquelles la réserve naturelle a participé entre 2018 et 2023



PR1. Développer des partenariats avec des laboratoires de recherche

Depuis plusieurs années maintenant, l'augmentation des températures et l'élévation du niveau marin qui en résulte, sont au cœur des préoccupations des gestionnaires d'espaces naturels littoraux. En effet, le rapport datant de 2013 du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) indique une évolution exponentielle du niveau marin depuis la fin du XXème siècle avec une augmentation moyenne de 5 mm par an et une augmentation de plus d'un mètre d'ici 2100.

En parallèle de la montée du niveau marin, les zones basses risquent d'être impactées par l'élévation mécanique des nappes souterraines salées et d'eau douce, à l'origine de la formation de nouvelles zones humides.

Dans ce contexte et dans le cadre de la mise en œuvre du plan de gestion 2018-2027, il était donc prévu, en lien étroit avec les acteurs locaux (services de l'état, gestionnaire des sites Natura 2000, propriétaires, citoyens, ...), d'anticiper au plus vite les effets d'une submersion marine pour ainsi mieux adapter les mesures de gestion au repli des espèces et aux changements à venir, avec pour objectif :

- de maintenir les intérêts faunistiques et floristiques pour lesquels la réserve naturelle a été classée, notamment à travers la relocalisation de certains enjeux (enjeux amphibiens par exemple), amenés à disparaître sous l'effet de la salinisation de la mare principale,
- d'anticiper le déplacement des espèces dulçaquicoles vers des milieux plus favorables en réponse à une intrusion marine,
- d'identifier quels taxons (espèces et habitats) plus thermophiles et plus halotolérants qui présentent également de forts enjeux de conservation seraient susceptibles de se développer, voire d'apparaître car poussés de leurs quartiers habituels plus méridionaux, et dont il pourrait être particulièrement intéressant d'assurer l'installation et le maintien.
- d'accompagner l'évolution de la perception du public en lien avec une éventuelle modification paysagère du site, à travers la documentation d'événements similaires déjà apparus sur le littoral de la Manche.

En 2021, afin d'anticiper au plus vite les effets d'une submersion marine pour ainsi mieux adapter les mesures de gestion au repli des espèces et aux changements à venir, le Groupe ornithologique normand a fait appel au Laboratoire Géographie Physique (LGP-CNRS) afin de mener une étude sur l'ensemble du massif dunaire.

Ce programme d'étude, initialement prévu sur deux ans (2021-2022), puis étendu jusqu'en 2024, a pour objectif de mieux comprendre la composition du massif dunaire à travers la réalisation de cartographies géomorphologiques.

De plus, dans le cadre de la stratégie d'action prévue dans le plan de gestion pour permettre le repli des espèces dulçaquicoles en cas de submersion marine (état visé dans le cadre de l'OLT1 – OO.3), cette étude permettra également, à travers les connaissances acquises, de mieux anticiper et accompagner les phénomènes de submersion marine et d'élévation des nappes, et notamment d'identifier les secteurs favorables à la formation de nouvelles zones dulçaquicoles.

En juillet 2021, une première série de mesures a été réalisée par l'équipe de recherche de Laurent Lespez et de Clément Virmoux, à travers l'utilisation de deux méthodes :

- des prospections à l'aide de géoradar (GPR) sur cinq transects allant du sud de la réserve naturelle à la limite communale de Biville. Le principe du géoradar repose sur l'émission, la propagation et la réception d'ondes électromagnétiques dans le sol. Ces ondes sont émises par une antenne. Lorsqu'elles rencontrent des ruptures entre milieux, une partie est réfléchiée vers la surface et enregistrée par un récepteur. Chaque changement de milieu va permettre de caractériser les propriétés diélectriques du sol (la capacité des constituants du sol à conduire le courant électrique) et, par conséquent, cette technique va permettre de caractériser la structure du sous-sol et les discontinuités entre les milieux.

- Des prospections de type tomographie de résistivité électrique (ERT). Cette méthode d'exploration du sous-sol repose sur la mesure de la résistivité du sous-sol, c'est-à-dire la capacité du courant à circuler dans le sous-sol afin de caractériser la structure et la nature des couches qui constituent le sol. Cette méthode va donc mettre en évidence les principales strates, l'épaisseur du remplissage sableux, d'identifier des contacts entre les remplissages d'époques différentes (formations pléistocènes : -2,6 MA à - 11000 ans et holocènes -11 000 ans à aujourd'hui).



Bilan des résultats obtenus en 2021

Les résultats obtenus à l'aide de la méthode ERT, ont permis de mettre en évidence la présence d'unités stratigraphiques au sein du massif dunaire et notamment la présence d'accumulation de sable au cours du temps et de déterminer des épaisseurs de sable (entre 5 et 30 mètres selon les secteurs). Ces résultats permettent également de différencier les zones de sable sec des zones de sable saturé en eau.

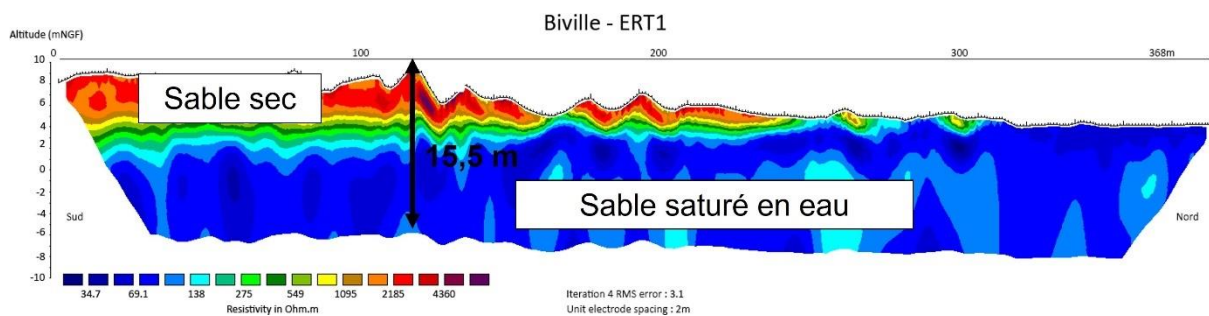


Figure 5 : Profil ERT 1- 2021 (source : étude LGP)

D'une longueur de 382 mètres orienté sud-nord, le transect ERT 1 se situe parallèlement au trait de côte au niveau de l'ancien terrain militaire à la limite communale entre Vasteville et Biville. Sur ce profil, le dégradé de couleurs va rendre compte de la résistivité du substrat, c'est-à-dire sa capacité à laisser passer les ondes électriques. Plus la résistivité est faible plus le substrat laisse passer le courant et inversement. Les zones en bleu vont donc indiquer la présence de sable humide alors que les zones rouges du sable sec. A noter que les valeurs minimales de résistivité semblent indiquer la présence d'eau douce dans la zone saturée. Ce premier profil indique une épaisseur de sable minimale d'environ 16 mètres. La roche-mère ne semblant pas atteinte, il se peut donc que l'épaisseur de sable soit plus importante.

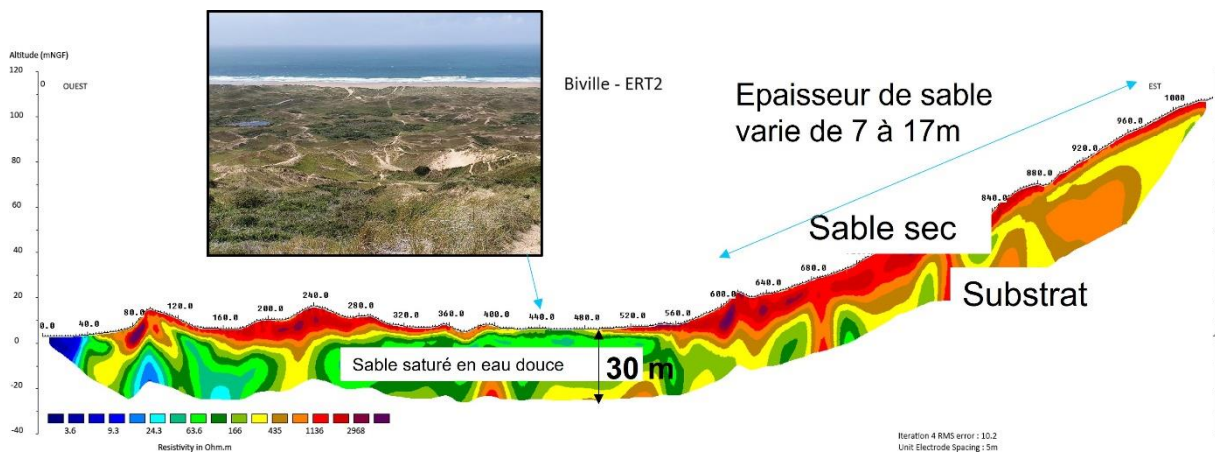


Figure 6 : Profil ERT 2 - 2021 (source : étude LGP)

Le second profil ERT 2 d'une longueur de 1035 m est orienté est-ouest, perpendiculairement au trait de côte. Le départ de ce transect est situé au calvaire des dunes à Biville et se prolonge sur l'estran.

Ce profil met en évidence des dépôts de sable d'une épaisseur variant de 5 mètres (sur substrat rocheux) au niveau du calvaire des dunes et plus de 30 mètres dans la zone littorale.

Ce transect souligne également un changement de pente, probablement lié à un dépôt de head (coulées de solifluxion constituées de sédiments grossiers mélangés avec des sédiments plus fins (limons et sables) formées sous un climat périglaciaire.

Comme le montre l'ERT 1, la résistivité enregistrée met en évidence une nappe affleurante en arrière du cordon dunaire (sable saturé en eau douce).

En raison des résultats très significatifs obtenus au cours de ces premières investigations, de nouvelles mesures ont été effectuées en avril 2022, afin d'affiner les résultats géophysiques et de préciser la formation géologique du massif dunaire.

Résultats des données ERT 2022

Un nouveau profil ERT 2 a été réalisé sur l'axe est-ouest à partant du Calvaire des dunes de Biville. D'une longueur de 620 mètres, ce profil reprend une partie du tracé effectué en 2021, l'objectif étant d'utiliser un nouveau protocole afin d'atteindre une profondeur d'investigation plus grande (70 mètres en-dessous du sol contre 30 mètres lors de la précédente campagne).

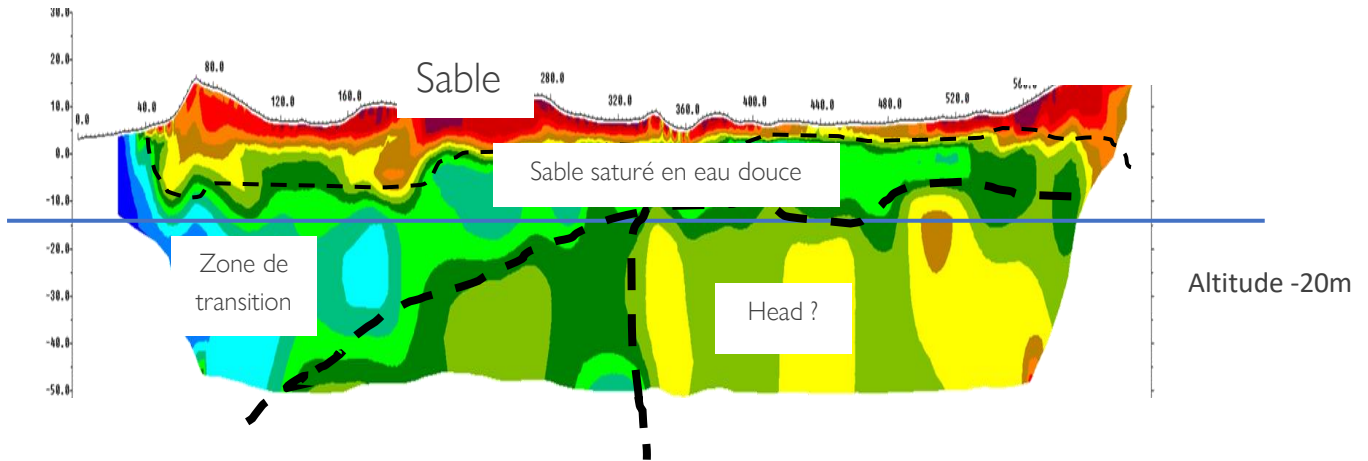


Figure 7 : Profil ERT 2 - 2022 (source : étude LGP)

Un autre profil ERT 3, orienté est-ouest et d'une longueur de 730 mètres a également été réalisé plus au nord, en limite de réserve naturelle, afin notamment de confirmer la présence d'une ancienne falaise de Head pouvant être à l'origine de la structuration du massif dunaire et des zones humides.

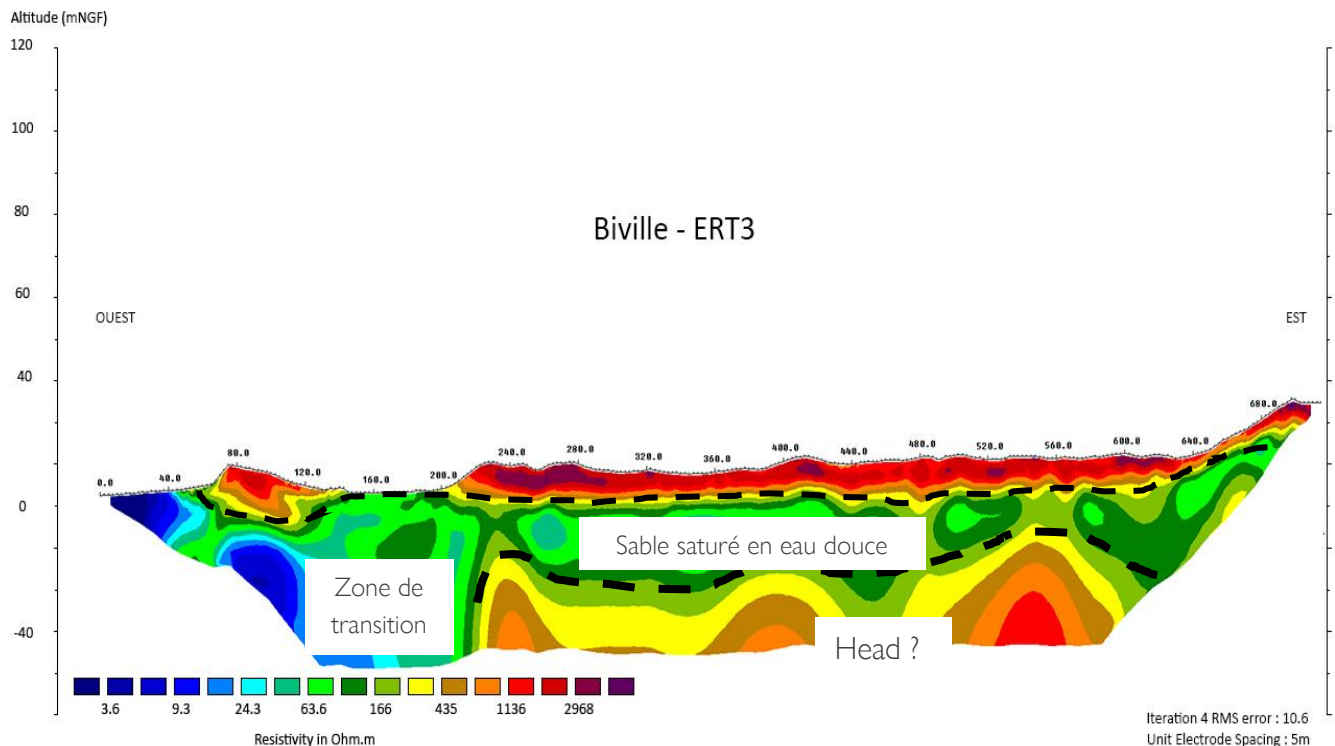


Figure 8 : Profil ERT 3 - 2022 (source : étude LGP)

Tout comme observé en 2021 le long de l'ERT 2, ces deux profils (ERT 2- 2022 et ERT 3) mettent en évidence une unité plus résistante en profondeur pouvant correspondre à une falaise de Head contemporaine à une période périglaciaire.

De plus, la zone de transition eau douce/eau salée est bien représentée avec des résistivités très faibles en bordure occidentale qui augmentent au fur et à mesure que l'on s'approche de la partie centrale du cordon, mettant en évidence du sable saturé en eau douce (figures 7 et 8).

Résultats des données GPR 2022

L'équipe de recherche a à nouveau eu recours à l'utilisation du GPR, sur les mêmes tracés que ceux effectués en 2021, mais avec une antenne radar de plus haute fréquence, afin d'obtenir plus de précision et notamment de mettre en évidence la stratigraphie des dunes en dehors des nappes.

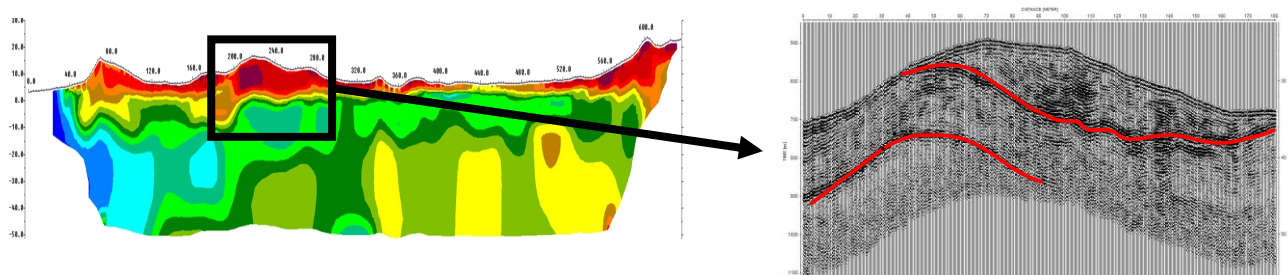


Figure 9 : Données GPR 4 - 2022 (source : étude LGP)

Les données obtenues le long du profil GPR 4 apportent plus de précisions concernant la composition du sol. En effet, un zoom sur l'épaisseur sableuse identifiée dans l'ERT 2 met en évidence deux réflecteurs liés à un changement dans les propriétés électriques et magnétiques du sous-sol supposant une superposition de plusieurs générations de dunes.



Figure 10 : Données GPR 5 - 2022 (source : étude LGP)

Au contraire, le profil GPR 5 ne présente pas de superposition de réflecteur, mais un seul réflecteur qui met en évidence le toit de la nappe et par conséquent la présence d'une nappe d'eau souterraine.

Résultats de l'étude géo-historique

Dans le cadre de ce programme de recherche, Sara Fargues étudiante en première année de Master Dynamique des Milieux et Risques (DYNARISK) a mené une étude géo-historique du site.

Cette étude avait plusieurs objectifs :

- Réaliser une cartographie géomorphologique (formations et modelés) de l'ensemble du massif dunaire, de l'érosion, des formes d'érosion et des grandes unités écologiques (dune mobile, fixée...)
- Effectuer une étude géo-historique et diachronique de l'érosion (recul du trait de côte et érosion dunaire), de la végétation et de l'occupation/usage du massif dunaire.

Ces investigations reposaient essentiellement sur des observations, des relevés de terrain (analyses géophysiques) et des traitements sous SIG.

La carte géomorphologique du massif dunaire (Fargues, 2022) met en évidence la présence de différentes formes et permet de distinguer les différents types de dune (dune mobile, blanche, fixée...) et souligne la présence de dunes semi-fixées qui possèdent à la fois les caractéristiques de la dune mobile et de la dune fixée.

L'étude des formes et des modèles dunaires (Fargues, 2022) permet de mieux distinguer les milieux et met en évidence la présence d'un cordon littoral actuel en érosion et d'un second cordon de dunes semi-fixées qui pourrait correspondre à un niveau marin plus haut, contemporaine à la transgression holocène. En effet, le premier semble correspondre à la dune bordière, alors que le second semble résulter d'une accumulation de dunes semi-fixées qui s'étend le long du cordon dunaire actuel. Dans ce cas, le rapport propose de réaliser d'autres investigations afin de mieux comprendre l'origine de ces formations.



Visite de terrain avec S. Fargues et S. Houillier

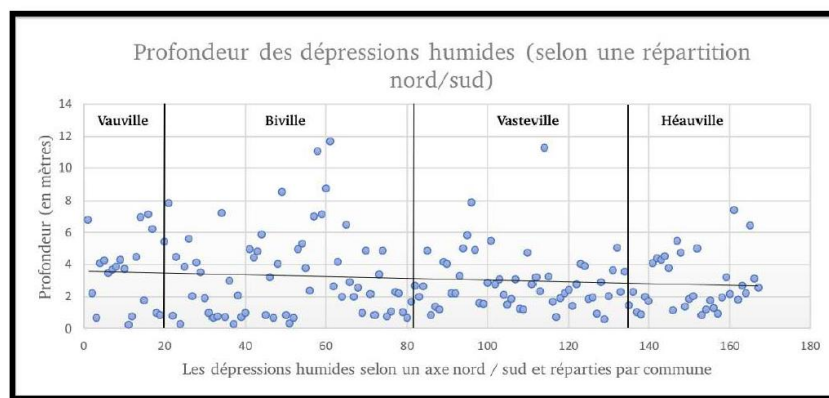


Figure 11 : source : rapport Sara Fargues, 2022

Les cartes hydrologiques présentées dans l'étude géomorphologique de (Fargues, 2022) identifiant l'ensemble des dépressions humides présentes au sein du massif dunaire, ainsi que les profondeurs maximales et minimales, mettent en évidence une organisation méridienne des dépressions dunaires (fig.11) avec des dépressions plus basses en altitude (minimale et maximale) et plus profondes au nord qu'au sud.

Les cartographies des formes dunaires et l'étude diachronique de l'érosion permettent de mettre en avant les différentes formes d'érosion qui interagissent au sein du massif dunaire :

- L'érosion maritime qui se concentre essentiellement sur la partie occidentale du massif, visible à la fois sur l'estran et la dune mobile ;
- L'érosion éolienne qui va être en grande partie à l'origine des différentes formes dunaires ;
- L'érosion anthropique qui va s'observer sur l'ensemble du site ;

Enfin, l'étude géo-historique permet de mieux identifier l'impact des usages passés et présents sur la forme actuelle du massif dunaire. En effet, l'usage militaire du site a eu un fort impact fort, en raison des passages répétés d'engins lourds et de l'utilisation d'armes qui ont modifié sa morphologie. Il en est de même pour le pâturage qui, lorsqu'il était pratiqué jusque dans les années 1960, maintenait les milieux ouverts qui, depuis, sont colonisés par la végétation et tendent à se refermer.

En 2024, à la suite des résultats très significatifs obtenus au cours de l'étude géomorphologique et géo-historique du massif dunaire, Laurent Lespez et Clément Virmoux souhaitent mettre en place de nouvelles investigations. En effet, celles-ci seront réalisées en collaboration avec la plateforme D2T (Drone, Terrain, Télédétection) afin d'utiliser plusieurs outils d'acquisition de données (RGB, multispectrales, thermiques et LIDAR) par le biais de drone, afin notamment d'envisager :

- La détection des zones humides internes au massif dunaire
- La caractérisation des formations végétales
- Le suivi morphologique à moyen et long terme (érosion, accrétion)

Laurent Lespez propose également de réaliser de nouvelles investigations, notamment à travers la datation des dunes, permettant ainsi de mieux expliquer la chronologie de formation du massif dunaire.

Cette méthode de datation nécessite de faire plusieurs coupes transversales dans différentes dunes facilement accessibles. Une dizaine d'échantillons seront prélevés à l'aide d'une pelle mécanique puis datés par la méthode OSL (luminescence stimulée optiquement). Des analyses granulométriques et géochimiques seront également réalisées sur ces sédiments.

MS5. Rédiger un recueil des protocoles mis en place sur la réserve naturelle

Les réserves naturelles bénéficient de programmes d'acquisition de connaissance cadrés et normalisés, afin notamment d'évaluer l'évolution des connaissances au cours du temps, mais aussi de pouvoir confronter les résultats obtenus avec d'autres sites naturels.

Afin de pérenniser la gestion de la réserve naturelle, l'ensemble des protocoles de suivis faunistiques mis en place au sein de la réserve naturelle ont été archivés dans un document intitulé « Synthèse des suivis de la faune mis en place sur la RNN Mare de Vauville depuis 1995 ». La plupart des suivis ont également fait l'objet soit de rapport spécifique et complet, soit de synthèse présentée annuellement dans les bilans d'activités et consultables dans la base de données du gestionnaire.

Concernant les suivis floristiques, ceux-ci ont été synthétisés en 2020 dans un autre document intitulé « Bilan et réorientation des suivis botaniques et des végétations réalisés sur la RNN Mare de Vauville depuis 1999 ».

Ce document est amendé au fur et à mesure de la mise en place de nouveaux suivis.

Objectif Opérationnel	Code	Intitulé	Priorité	Valeur idéale à atteindre au cours du plan	Valeur de l'indicateur de pression					Valeur de l'indicateur à mi-parcours	Niveau de réalisation de l'opération à mi-parcours
					MAUVAIS	MÉDIOCRE	MOYEN	BON	TRÈS BON		
OO 3. Évaluer les risques et les conséquences d'une intrusion marine	CS8	Suivre le trait de côte, ses habitats et les espèces inféodées	1	Meilleure connaissance de la vitesse d'érosion	Suivi non réalisé, vitesse d'érosion non connue		Suivis érosion partiellement réalisé et vitesse d'érosion non connue	Vitesse d'érosion connue et absence de brèche dans le cordon	Pas d'érosion	BON	100%
	PR1	Développer des partenariats avec des laboratoires de recherche	3	Meilleure connaissance de l'évolution de la zone dulçaquicole	Aucun partenariat n'est engagé		Etude en cours		Etude finalisée	MOYEN	0%
	PR2	Réaliser une synthèse bibliographique sur les habitats apparût suite à une intrusion d'eau de mer dans la même zone géographique	1	Caractérisation des habitats susceptibles d'apparaître suite à une intrusion marine	Synthèse bibliographique non réalisée		Synthèse bibliographique en cours		Caractérisation des habitats susceptibles d'apparaître suite à une intrusion marine	MAUVAIS	0%
	MS3	Relancer le projet d'extension de la réserve naturelle à travers des échanges avec les élus et les gouvernances locales/Engager le projet d'extension du périmètre de la réserve naturelle dans le plan d'action territorial de la SNAP d'ici la fin du plan de gestion	1	Zone d'extension identifiée et dossier en cours	Pas de périmètre d'extension défini		Définition du périmètre d'extension en cours		Dossier d'extension en cours de validation	MAUVAIS	0%

Résultats et perspectives liées l'OO 3. Évaluer les risques et les conséquences d'une intrusion marine

Sur la base des données acquises, à mi-parcours, le taux de réalisation moyen des opérations liées à l'objectif opérationnel 3 est de 25 %.

CS 8. Suivre le trait de côte, ses habitats et les espèces inféodées

Depuis l'an 2000, 12 transects placés perpendiculairement au cordon dunaire permettent de suivre la vitesse d'érosion de la dune à partir de points fixes situés le long du sentier balisé, partant de l'entrée principale pour le transect T1 jusqu'à l'intersection vers l'observatoire pour le transect T12.

Ces suivis sont reconduits après chaque hiver perturbé et tempétueux. A l'aide d'un topofil et d'une boussole, l'observateur se place alors sur le point de départ de chaque transect puis se déplace vers l'ouest jusqu'à atteindre la "crête" de la dune. Les distances parcourues sont notées puis comparées à celles des années précédentes afin d'estimer la vitesse d'érosion du trait de côte.

La figure ci-dessous met en évidence l'évolution des longueurs (en mètre) des douze transects dunaires entre 2013 et 2023.

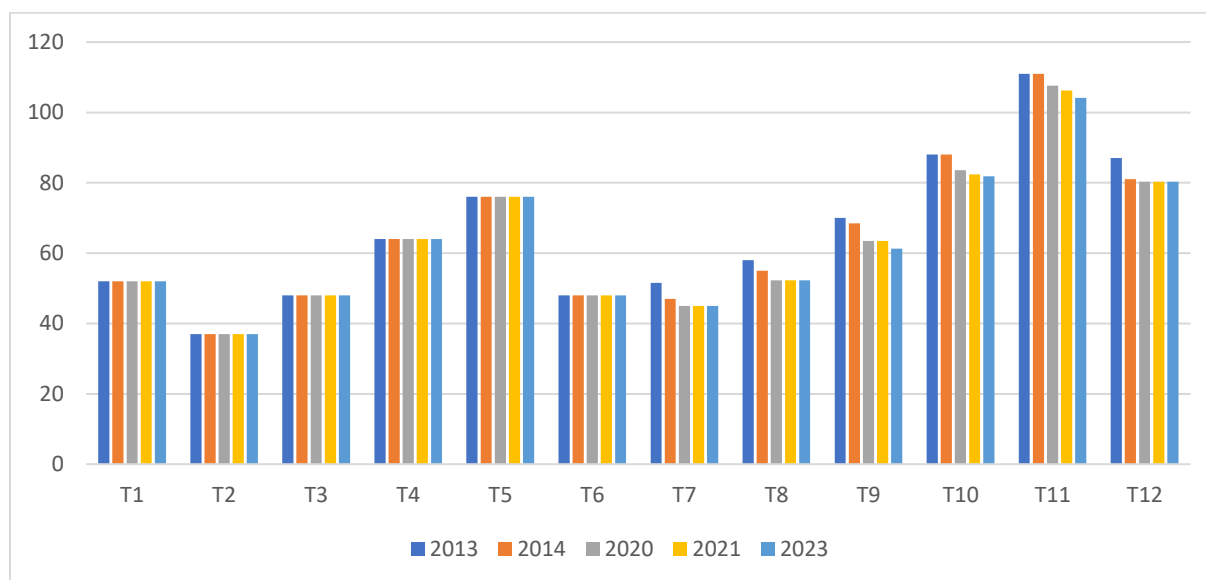


Figure 12 : Évolution des 12 transects dunaires (en mètre) sur la façade ouest de la réserve naturelle entre 2013 et 2023

Depuis 2009, la partie nord de la réserve naturelle est stable, du fait de la présence du cordon de galets qui amorti les vagues et protège la mare des intrusions marines.

Par ailleurs, comme nous l'avions noté en 2020 et 2021, c'est à partir des transects 9, 10 et 11 que le recul du trait de côte est le plus perceptible avec un recul du cordon dunaire entre 0,6 et 2,2 mètres.

Chaque année, les phénomènes cumulés des forts coups de vent et de coefficients de marée élevés, fragilisent le cordon dunaire. Entre 2000 et 2013, l'érosion moyenne annuelle enregistrée le long de la réserve naturelle était d'environ 70 cm entre 2000 et 2013. Depuis, celle-ci est stable et avoisine 50 cm/an.

PR1. Développer des partenariats avec des laboratoires de recherche

L'objectif serait d'approfondir les travaux développés par Martine Clet (Lespez *et al.*, 2008) sur l'évolution des environnements de la mare au cours des 7 derniers millénaires. A cette fin, un nouveau carottage pourrait être réalisé sur une profondeur de 10 mètres environ au centre de la mare. Sa réalisation se fera dans une combinaison de sonde russe manuelle permettant de carotter les niveaux tourbeux et d'un carottier manuel motorisé pour les niveaux inférieurs. Cela permettra de récupérer

une colonne sédimentaire soumise à plusieurs analyses paléobiologiques et sédimentologies. Les analyses granulométriques, de susceptibilité magnétique et la perte au feu permettront de caractériser la nature du sédiment et son mode de dépôt (cordon dunaire, revers de cordon dunaire, paléosol, différentes ceintures de la zone humide). En plus de l'analyse de la pluie pollinique fossile (palynologie) et des macro-restes végétaux qui permet de donner des indications sur la nature de la végétation, une analyse des micro-restes non-polliniques permettrait de compléter notre connaissance sur la structure des végétations passées. Les micro-restes non-polliniques comprennent les spores d'algues, de cyanobactéries, de champignons, des fragments de bryophytes ou de ptéridophytes, de micro-restes d'animaux (poils, griffes, œufs, etc.), voire des microfossiles de nature biologique inconnue. Complémentaires de l'analyse pollinique traditionnelle, ils sont ainsi susceptibles de fournir des informations très variées, comme l'évolution du niveau d'eau, de la température ou du trophisme d'une zone humide, la pression agropastorale, voire le degré d'anthropisation d'un site. L'analyse du contenu en micro-charbons des sédiments permettra également d'établir une analyse du signal incendie permettant d'identifier les feux, leurs récurrences et d'aborder la question de leur origine naturelle ou anthropique. Le calage chronologique de la colonne sédimentaire fourni par l'ensemble, permettra de proposer un modèle d'évolution de la couverture végétale de la zone humide et de ses marges, et d'identifier les différents forçages à l'origine de la transformation des milieux depuis le Néolithique.

PR 2. Réaliser une synthèse bibliographique sur les habitats apparus en marais arrière littoral à la suite d'une intrusion marine sur le littoral de la Manche

Des recherches bibliographiques seront à mener en collaboration avec d'autres gestionnaires de zone humide arrière-littorale, afin d'établir une analyse diachronique de la végétation des marais arrière-littoraux et des dépressions dunaires, apparues à la suite d'une intrusion marine.

MS 3. Relancer le projet d'extension de la réserve naturelle à travers des échanges avec les élus et les gouvernances locales/Engager le projet d'extension du périmètre de la réserve naturelle dans les priorités de la SCAP d'ici la fin du plan de gestion

Actuellement, l'élément le plus préoccupant qui compromet la conservation des éléments patrimoniaux actuels de la réserve naturelle est lié au changement climatique et à l'élévation du niveau marin. Du fait de la faible largeur du cordon dunaire sur la partie nord de la réserve naturelle, la mare principale et la roselière qui l'entoure sont directement menacées par une intrusion marine. A terme, la plupart des espèces et des habitats des eaux douces est donc vouée à disparaître.

La Stratégie Nationale pour les Aires Protégées (SNAP) 2030 constitue une des mesures prioritaires du Grenelle de l'Environnement et vise à développer le réseau d'aires protégées pour atteindre au moins 10 % du territoire national sous protection forte d'ici 2030.

La notion de protection forte étant définie comme « une zone géographique dans laquelle les pressions engendrées par les activités humaines susceptibles de compromettre la conservation des enjeux écologiques sont absentes, évitées, supprimées ou fortement limitées, et ce de manière pérenne, grâce à la mise en œuvre d'une protection foncière ou d'une réglementation adaptée, associée à un contrôle effectif des activités concernées » (décret n° 2022-527 du 12 avril 2022 pris en application de l'article L. 110-4 du code de l'environnement).

En Normandie, le plan d'action territorial de la SNAP a pour objectif de doubler la superficie d'aires protégées reconnues en zone de protection forte sur son territoire, soit un ajout de 14 000 ha afin d'atteindre 1 % d'ici 2030. Dans ce cadre, la réserve naturelle nationale de Vauville fait partie des sites éligibles à l'extension de son périmètre d'ici 2030.

Outre l'acquisition de connaissances, les différents programmes de recherche mis en place dans cette première partie du plan de gestion ont également pour objectif d'évaluer ou non la pertinence d'une extension du périmètre de la réserve naturelle.

c. Indicateurs d'état de l'OLT 1 et perspectives

L'Objectif à long terme 1 vise : à maintenir les habitats et les espèces caractéristiques des eaux douces arrière-littorales à l'échelle du massif dunaire.

Sur la base des données acquises, le taux de réalisation moyen de l'ensemble des opérations liées à l'OLT 1 est de 60 % à mi-parcours du plan de gestion.

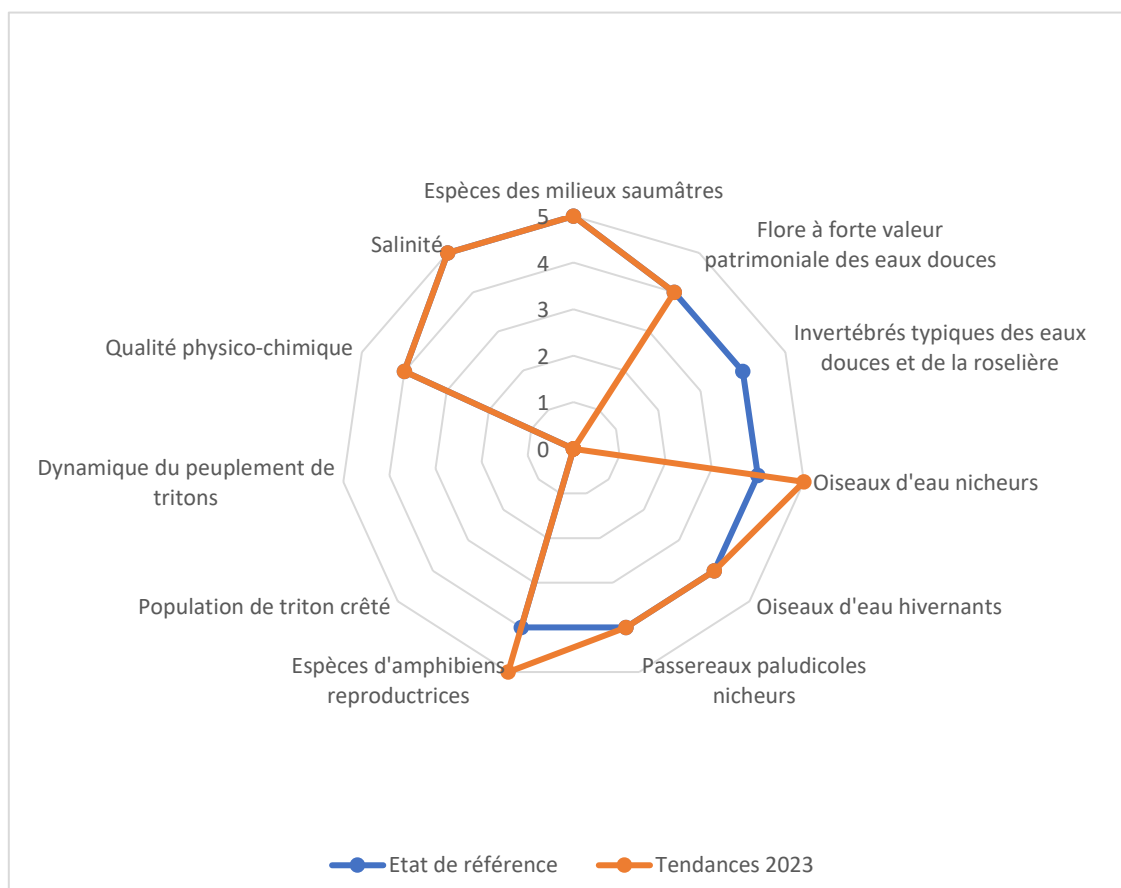


Figure 13 : Tendances évolutives des indicateurs liés à l'OLT 1 en 2023

Les tendances évolutives des indicateurs d'état reliés à l'OLT 1 confirment le bon état de conservation des habitats et des espèces dulçaquicoles.

La mare et la roselière qui l'entoure constituent un réservoir de biodiversité abritant une faune et une flore bien spécifique dont les exigences écologiques dépendent fortement de l'état de santé de ces milieux. Les intérêts de la mare et de la roselière ne se limitent pas uniquement à la biodiversité. Celles-ci assurent également un grand nombre de fonctions naturelles, particulièrement pour la roselière qui peut exercer le rôle d'épuration et d'oxygénation des eaux.

Cette zone humide dulçaquicole va également présenter un intérêt paysager exceptionnel, en raison de sa proximité avec la mer.

Pour évaluer le bon état de fonctionnement de la mare et de la roselière, plusieurs indicateurs ont été choisis en collaboration avec les experts scientifiques concernés :

- Les surfaces et la diversité des habitats dulçaquicoles : l'inventaire des végétations et leur répartition sur le site vont permettre d'évaluer le maintien d'une mosaïque d'habitats en bon état de conservation et favorable à la biodiversité. La mise à jour de la cartographie des habitats de la réserve

naturelle réalisée en 2023 (annexe 1), met en évidence une stabilité des surfaces et un bon état de conservation des habitats dulçaquicoles (Travert, 2023) depuis 2016.

- La flore patrimoniale : les derniers suivis des espèces patrimoniales caractéristiques des eaux douces et de la roselière mettent en évidence un bon état de conservation de celles-ci. Néanmoins, des fluctuations naturelles liées aux conditions climatiques et de plus en plus marquées dans un contexte de réchauffement climatique influent sur les populations et les habitats. La poursuite des suivis d'espèces indicatrices est donc importante afin de cerner les changements éventuels et ainsi mieux adapter les mesures de gestion.

C'est pourquoi, sur la base des propositions faites en 2020 par l'antenne bas-normande du CBN de Brest (in Travert, 2020), certaines espèces dont la dernière cartographie date de 2015 vont devoir bénéficier d'un nouveau suivi et d'une mise à jour de leur cartographie de répartition. Au vu des résultats, la valeur de cet indicateur peut donc être considérée comme bonne (niveau 4).

Espèce	Liste rouge BN/Protection (National et Régional)	Caractérisation de de responsabilité de la réserve pour l'espèce	Habitat	Caractère indicateur/relation avec l'habitat	Suivi recommandé	Année dernier suivi	Tendances et perspectives
<i>Oseille maritime (Rumex maritimus)</i>	VU sur la liste rouge de Basse-Normandie/Pas de protection	Présente uniquement en bordure de la mare principale	Vases exondées des bords de mare	Pas de caractère indicateur	Surveillance : cartographie tous les 5 ans	2017	Espèce pionnière observée dans les communautés des berges exondées de la mare, l'oseille maritime va être particulièrement dépendante des niveaux d'eau et par conséquent très abondante les années sèches. En 2017, du fait d'un printemps et d'un été secs, plus de 1000 pieds ont été observés sur les berges exondées de la mare principale. En 2022, du fait de l'assèchement total de la mare, celle-ci a colonisé de larges surfaces, mais n'a pas été cartographiée. Mise à jour de la cartographie lors des années favorables afin d'évaluer la stabilité ou non de la population.
<i>Osmonde royale (Osmunda regalis)</i>	LC sur la liste rouge de Basse-Normandie/Récolte réglementée	Plusieurs stations ont été découvertes en dehors de la réserve sur des habitats typiques de l'espèce, ce qui n'est pas le cas sur Vauville.	Marais tourbeux	Pas de caractère indicateur	Retrait de la liste des espèces suivies	2015	En 2015, les stations d'osmonde royale étaient localisées sous la saulaie située au centre de la mare principale et notées en régression. En 2021, quelques stations avaient été notées sur ce même secteur, mais n'ont pas été cartographiées. Lors des précédents suivis, il avait été noté une forte mortalité des saules sur ce secteur et un envahissement de la saulaie par la laïche ponctuée (<i>Carex paniculata</i>), faisant notamment disparaître les pieds d'osmonde (Travert ML., 2017). Cette espèce étant bien présente dans la Hague et n'étant pas indicatrice du bon état de

							conservation de l'habitat où elle est localisée, elle est donc retirée des espèces suivies.
Fougère des marais (<i>Thelypteris palustris</i>)	NT sur la liste rouge de Basse-Normandie/Pas de protection	Unique station connue dans le nord du département de la Manche et très localisée ailleurs	Saulaies marécageuses/phragmitaie	Indicatrice du bon état de conservation de l'habitat	Surveillance : cartographie tous les 5 ans	2015	Les travaux de broyage entrepris depuis les années 2000 sont très favorables à ces deux espèces. En effet, elles couvrent de grandes surfaces au centre de la mare principale et la réouverture de la roselière par broyage leur est très favorable. Notées en progression en 2015, ces deux espèces peuvent être menacées par la fermeture de la roselière. C'est pourquoi, elles devront bénéficier d'un nouveau suivi d'ici la fin du plan de gestion; afin d'évaluer la tendance évolutive de leur population.
Grande douve (<i>Ranunculus lingua</i>)	VU sur la liste rouge de Basse-Normandie/Protection nationale	Sur les massif dunaire, présente uniquement sur la RNN. Présence très diffuse sur l'ensemble de l'ex BN	Roselières	Indicatrice du bon état de conservation de l'habitat (de la fermeture du milieu)	Surveillance : cartographie tous les 2/3 ans	2015	
Potamot de ziz (<i>Potamogeton x zizii</i>)	VU sur la liste rouge de Basse-Normandie/Protection en ex Basse-Normandie	Unique localité connue en ex-Basse-Normandie	Plan d'eau eutrophe	Indicatrice du bon état de conservation de l'habitat	Surveillance : cartographie tous les 2/3 ans	2021	Ces deux espèces sont fortement influencées par les niveaux d'eau et peut être très abondante les années très humides, comme ce fût le cas en 2021. En effet, elles ont besoin d'une lame d'eau d'épaisseur suffisante pour se développer.
Cornifle submergé (<i>Ceratophyllum submersum</i>)	LC sur la liste rouge de Basse-Normandie/Protection en ex Basse-Normandie	Présent sur les mares littorales de La Manche et du Calvados	Plans d'eau eutrophe	Indicatrice du bon état de conservation de l'habitat	Surveillance : cartographie tous les 5 ans	2021	
Utriculaire citrine (<i>Utricularia neglecta</i>)	NT sur la liste rouge de Basse-Normandie/Protection en ex Basse-Normandie	Végétation d'intérêt communautaire en Europe et de valeur patrimoniale élevée dans le nord-ouest de la France	Plans d'eau eutrophe enrichies en matières humiques	Indicatrice des eaux eutrophes	Surveillance : cartographie tous les 5 ans	2021	Cette espèce se retrouve dans les eaux stagnantes eutrophes. Elle va représenter un habitat à fort intérêt patrimonial, notamment pour de nombreuses espèces d'odonates. Sur la RNN, elle est localisée sur la bordure orientale de la mare principale où elle s'étend sur de grandes surfaces.

- Les populations d'espèces d'oiseaux d'eau nicheurs, hivernants et les populations nicheuses paludicoles : suivre sur le long terme l'avifaune caractéristique de la mare et de la roselière va permettre de mieux caractériser le rôle et l'importance de la RNN pour ces groupes d'espèces. D'autre part, il faut être prudent dans l'interprétation des résultats, pour savoir identifier ce qui relève de l'état du site, et donc de sa gestion/conservation, de ce qui relève des tendances évolutives de ces groupes à une échelle supérieure et pour lesquelles la gestion/conservation ne serait pas, ou pas la seule, variable explicative.

Les populations d'espèces d'oiseaux d'eau nicheuses sont pour la plupart stables voire en expansion depuis 2012, avec notamment l'apparition de deux nouvelles espèces nicheuses depuis 2020 : les sarcelles d'été et d'hiver (Travert, 2022).

Sur la réserve naturelle, les effectifs d'oiseaux d'eau hivernants vont être particulièrement dépendants des niveaux d'eau et ceci dès le mois d'octobre au moment de l'arrivée des premiers hivernants. La courbe des tendances souligne une légère augmentation des effectifs d'oiseaux d'eau hivernants depuis 20 ans. En effet, dans les années 2000, la fermeture de la mare liée à la dynamique naturelle des roseaux avait fortement réduit sa capacité d'accueil, notamment en hiver. Depuis, les travaux de broyage de la roselière ont permis une rouvrir la mare et d'augmenter sa capacité d'accueil expliquant cette tendance. Depuis le dernier plan de gestion (2012-2016), seuls des opérations ponctuelles de broyage sont réalisées.

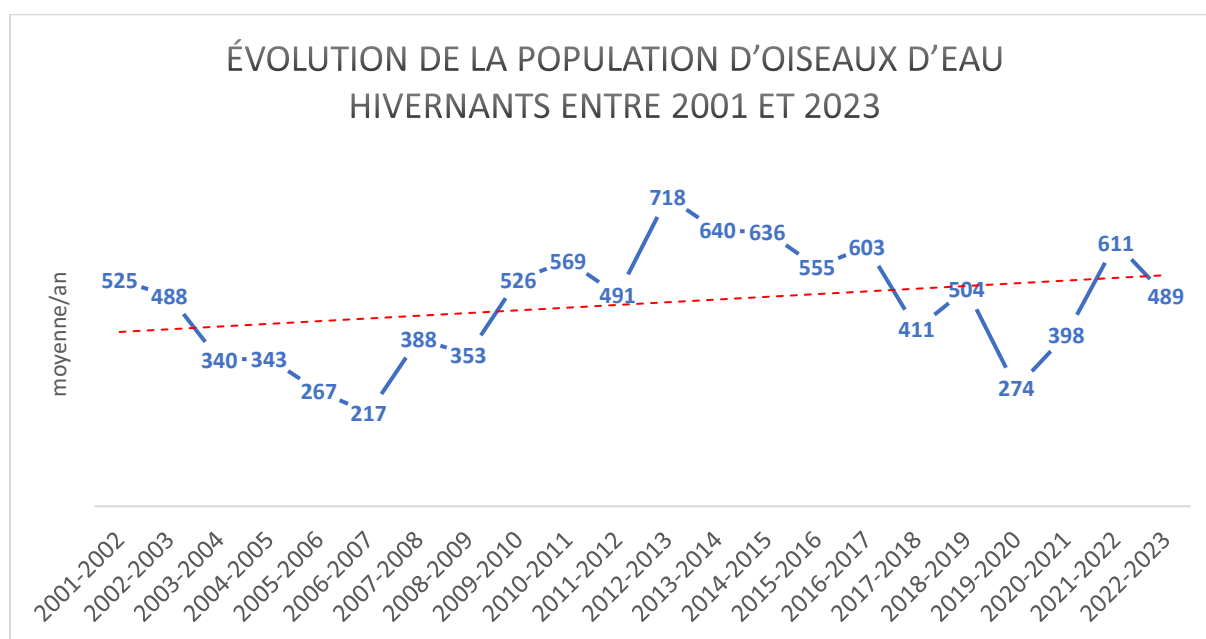


Figure 14 : Évolution et tendance de la population d'oiseaux d'eau hivernants entre 2001 et 2023

En Normandie, les tendances observées au cours de la période 1995-2024 dans le cadre de l'enquête Wetland « oiseaux d'eau » (Chevalier, 2024) pour les deux groupes les mieux documentés, anatidés et foulques d'une part et limicoles d'autre part, mettent en évidence une hausse de 2% des effectifs par an pour les premiers, alors que les seconds présentent des effectifs stables.

Depuis les dix dernières années (2013-2014), sur la réserve naturelle, ce sont le canard colvert, le vanneau huppé et la foulque macroule qui présentent les effectifs les plus élevés en hiver, avec respectivement 147, 91 et 89 individus en moyenne an.

Sur cette période (fig.15), les populations hivernantes sont en régression, probablement en raison des assèchements plus fréquents de la mare principale, notamment en 2019 et 2022.

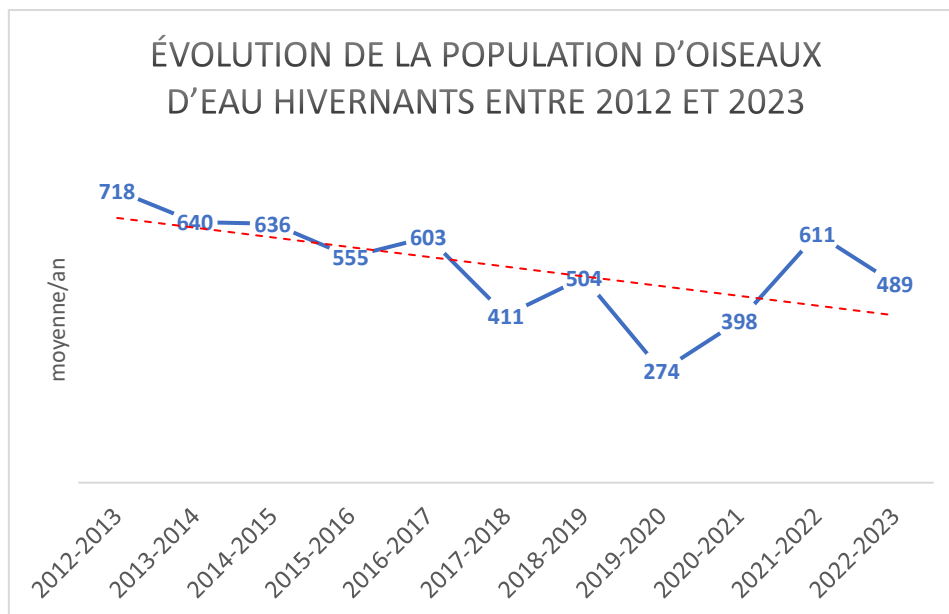


Figure 15 : Évolution de la population d'oiseaux d'eau hivernants entre 2012 et 2023

En effet, selon les habitants de Vauville, le dernier assèchement de la mare datait de 1987. Les assèchements observés en 2019 et 2022, jusqu'au début du mois d'octobre, n'ont pas permis un retour rapide des oiseaux, expliquant très probablement les tendances de régression des populations hivernantes depuis ces dix dernières années. Dans le contexte actuel de réchauffement climatique, des assèchements plus fréquents de la mare risquent de réduire sa capacité d'accueil en hiver et par conséquent de diminuer son attractivité.

Concernant les populations de passereaux paludicoles, les tendances sont les mêmes que pour les oiseaux d'eau avec un nombre de couples nicheurs stable ou en augmentation depuis 2012 (Travert, 2022).

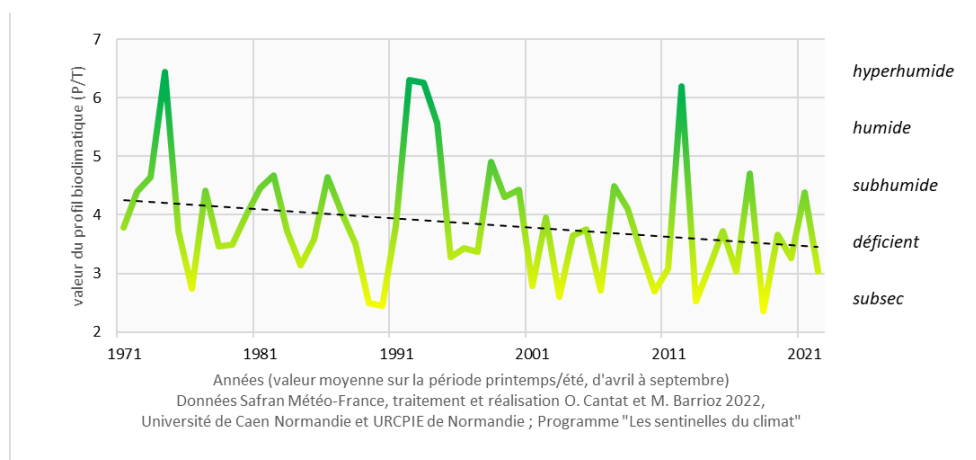
- Les amphibiens : globalement, d'une année sur l'autre, le nombre d'espèces reproductrices est variable et fortement dépendant des niveaux d'eau. Au cours des trois dernières années, l'ensemble des 11 espèces recensées sur la réserve naturelle s'est reproduite dans la mare principale. Notons cependant que le crapaud épineux et le pélodyte ponctué n'ont pas été observés sur la mare principale au cours des deux dernières années. La salamandre tachetée n'ayant pas été observée sur la réserve naturelle depuis plus de 10 ans (2013), nous considérons donc que cette espèce est disparue et n'est donc plus prise en compte dans l'évaluation de cet indicateur.

Le suivi de la reproduction des amphibiens sera maintenu une année sur deux et une veille particulière sera effectuée sur la grenouille rousse dans la cadre du programme « Sentinelles du Climat ». Cet indicateur peut donc être considéré comme bon (niveau 4). Le bilan des suivis Popamphibiens 2023 menés par l'OBHEN sur l'ensemble de la Normandie met en évidence la disparition de 31,5 % des populations reproductrices depuis 2007, en liaison notamment avec le réchauffement climatique et aux sécheresses qui réduisent le nombre de site de reproduction favorables aux amphibiens. Dans ce même contexte, à terme, il est fort probable que la mare principale ne réponde plus aux exigences écologiques de la plupart des amphibiens et particulièrement des espèces sensibles à la qualité des milieux aquatiques.

- La qualité physico-chimique de la mare : ce suivi va permettre de déterminer les causes de l'évolution des habitats qui constituent la mare et la roselière et de comprendre les changements et les variations observés au niveau de la faune et de la flore. La qualité des eaux va être un élément déterminant pour la reproduction et la survie de nombreuses espèces des eaux douces. Celle-ci peut être très variable d'une année sur l'autre, notamment lors des années de sécheresse comme en 2022.

En effet, les fortes chaleurs enregistrées dans la mare principale ont entraîné une augmentation des concentrations en ammonium et en phosphore (0,64 mg/L et 0,43 mg/L enregistré le 12/08/2022), entraînant une prolifération d'algues gourmandes en oxygène telles que les cyanobactéries, où les eaux contenaient 21 040 cellules de cyanobactéries/ml dont 20 240 potentiellement toxigènes. Ces observations expliquent très probablement les taux d'oxygène très bas enregistrés en juillet 2022 et le faible taux de reproduction observé chez les amphibiens la même année.

De plus, le rapport des précipitations sur les températures moyennes enregistrées entre 1971 et 2022 (Barrioz & Cantat, 2022) met en évidence l'absence de profil humide caractéristique du climat océanique, à travers une situation moyenne déficiente (inférieure à 4) au printemps et en été, ainsi qu'une tendance à l'assèchement du climat sur le long terme. Globalement, les années déficientes ($P/T < 4$) sont plus fréquentes depuis ces 20 dernières années (77 % des cas) par rapport à la période 1971-2000 où celles-ci représentaient 50 % des cas. Il en est de même pour les années subsecches ($P/T < 3$) qui ont augmenté de 10 à 27 % sur la période étudiée.



Dans le contexte du réchauffement climatique actuel, les populations d'espèces climato-sensibles ainsi que les espèces sensibles à la dégradation de la qualité des eaux risquent à terme de décliner, voire disparaître. Néanmoins, les derniers résultats d'analyses réalisées en 2023 indiquent une bonne qualité des eaux pour l'ensemble des points d'eau échantillonnés.

Malgré ce contexte, les tendances des indicateurs d'état d'atteinte de l'objectif à long terme n°1 sont bonnes et indiquent que les opérations de gestion entreprises sur la mare et la roselière depuis plusieurs années semblent porter leurs fruits.

Pour la période 2024-2027, deux nouveaux indicateurs ont été intégrés au tableau de bord et permettront de mieux évaluer l'atteinte des objectifs à long terme :

- **La vipère péliade (*Vipera berus*) – Suivre annuellement la population de vipère péliade CS3b**

Concernant cette espèce, la Normandie a une responsabilité importante pour sa conservation, puisqu'elle accueille un quart de la population nationale (Barrioz & Lerest, 2022). Espèce intégralement protégée, la population régionale a décliné de plus de 50 % depuis les trente dernières années. Cependant, celle-ci semble se maintenir sur quelques secteurs de la côte ouest du Cotentin et notamment dans la Hague.

La vipère péliade apprécie les climats frais. Elle est inféodée aux milieux humides de transition où une mosaïque d'habitats est bien représentée. En raison de sa biologie et de son mode de vie, la vipère péliade va être un bon indicateur de l'état de conservation de la mosaïque d'habitats dans laquelle elle évolue. Autrefois très répandue, ce reptile tend à disparaître des milieux secs, probablement en raison du changement climatique. En effet, la hausse des températures et les modifications des conditions hydriques liées au changement climatique pourraient, à termes, être défavorables à la préservation de cette espèce inscrite sur la liste rouge des reptiles de Normandie comme en danger d'extinction (EN). En raison de sa présence sur la réserve naturelle et des nombreuses observations de cette espèce, dans le cadre du programme Sentinelle du climat, un suivi spécifique a été mis en place en 2023 afin d'évaluer l'état de conservation de cette espèce sur la réserve et son évolution en lien avec la dynamique de végétation d'une part et le réchauffement climatique d'autre part. Le suivi de cet indicateur se fera à travers la mise en place du protocole POPReptiles.

- ***Les peuplements de tritons et notamment la population de triton crêté – Suivre annuellement les peuplements de tritons dans la mare principale - CS5b***

Le suivi de cet indicateur pourra être réalisé par le biais du protocole POPAmphibiens spécifique « Triton ». L'objectif de ce protocole est de suivre les tendances des populations de Tritons à partir de l'estimation de l'occurrence et de l'abondance relative des adultes dans la mare principale. En effet, celle-ci constitue le site de reproduction principal des 4 espèces de triton recensés sur la RNN : le triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*), le triton palmé (*Lissotriton helveticus*), le triton crêté (*Triturus cristatus*) et le triton marbré (*Triturus marmoratus*). Ce protocole standardisé permet donc de suivre la tendance du peuplement de tritons (accroissement, diminution, stabilité) à l'échelle de la mare principale. Le protocole prévoit un suivi tous les ans, avec au moins 3 passages entre avril et mai afin notamment de détecter les adultes. De plus, le nombre de pièges ou nasses à poser est calculé en fonction de la surface de la mare, soit au moins trois pièges pour les points d'eau supérieurs à 100 m². La mare principale occupant une surface d'environ 9 hectares, au moins 18 pièges devront être posés lors des suivis.

Diagnostic : Phase analytique		Vision stratégique et opérationnelle		Actions		Priorité	Evaluation			
Enjeu	Etat actuel de l'enjeu	Objectifs à long terme	Etat visé sur le long terme	Code	Dispositif de suivi		Valeur idéale à atteindre sur le long terme	Année état de référence	Etat/tendances en 2023	Remarques
Enjeu 1 - Zone humide dulçaquicole	Du fait de la faible largeur du cordon dunaire sur la partie nord de la réserve naturelle, la mare principale et la roselière qui l'entoure sont directement soumises à une évolution incertaine du niveau marin et menacées par une éventuelle intrusion d'eau salée	OLT 1 - Maintenir les habitats et les espèces caractéristiques des eaux douces arrière-littorales à l'échelle du massif dunaire	Maintien des habitats dulçaquicoles, notamment de la mare et de la roselière	CS1	Cartographier les habitats 2 ans avant la fin du plan de gestion (voire à mi-parcours si évolution visible)	1	Absence d'espèces des milieux saumâtres	2016	BON	Pas d'observation d'espèces indicatrices des milieux saumâtres lors des suivis réalisés dans le cadre de la typologie des habitats en 2021 et dans le cadre de la cartographie des habitats en 2023. L'état de cet indicateur peut donc être considéré comme bon (niveau 4).
			Maintien des fonctionnalités de la mare et de la roselière (notamment pour les oiseaux et les amphibiens)	CS2	Suivre et cartographier la flore à forte valeur patrimoniale	1	Maintien voire augmentation du nombre d'espèces à forte valeur patrimoniale	2017	BON	Hormis l'osmonde royale qui n'a pas de caractère indicateur et qui ne bénéficie pas de statut de protection, l'ensemble des espèces patrimoniales sont stables voir en augmentation. Cependant, les espèces dont la dernière cartographie date de 2015 doivent bénéficier d'une mise à jour. Sous réserve des données obtenues à la suite de la mise à jour des cartographies de répartition des espèces citées précédemment, l'état de cet indicateur peut donc être considéré comme bon (niveau 4).
				CS3	Maintenir une veille écologique sur l'ensemble des taxons	1	Maintien des cortèges faunistiques caractéristiques	2017	NON ÉVALUABLE	Non évaluable en 2024. Nécessité de réactualiser la liste des espèces patrimoniales pour ensuite mettre en place des protocoles ciblés sur certaines espèces et/ou cortèges d'invertébrés permettant d'évaluer l'état de conservation des cortèges d'invertébrés caractéristiques.
				CS4	Suivre annuellement les oiseaux	1	Nombre d'espèces nicheuses stables ou en augmentation (Réf 2012 = dernier bilan)	2012	TRÈS BON	Nombre d'espèces nicheuses d'oiseaux d'eau nicheurs stables ou en progression, notamment pour le canard souchet et les fuligules milouin et morillon. Apparition de deux nouvelles espèces nicheuses régulières depuis 2020 (sarcelles d'été et d'hiver). L'état de cet indicateur peut donc être considérée comme très bon (niveau 5).

						Nombre d'espèces hivernantes stables ou en augmentation (Réf 2012 = dernier bilan)	2001	BON	Tendance de la population hivernante en progression depuis 2001, mais en régression sur la période 2012-2023. L'état de cet indicateur peut donc être considérée comme bon (niveau 4) si l'on se base sur les vingt dernières années. Cependant, cette tendance est à surveiller de près, afin de voir si à terme des assèchements trop fréquents de la mare, la rendent moins attractive pour les oiseaux d'eau en hiver.	
						Nombre d'espèces nicheuses stables ou en augmentation (Réf 2012 = dernier bilan)	2012	BON	Nombre d'espèce de passereaux paludicoles stable et effectifs stables ou en progression pour l'ensemble des espèces. L'état de cet indicateur peut donc être considérée comme bon (niveau 4).	
				CS5	Suivre tous les deux ans la reproduction des amphibiens sur l'ensemble des points d'eau de la RNN (programme POPamphibien)	1	Nombre d'espèces reproductrices stables	2017	BON	Nombre d'espèces reproductrices stable, mais grandes variabilités interannuelles du fait de leur dépendance aux niveaux d'eau. Maintien des suivis une année sur deux et mise en place de nouveaux suivis spécifiques dans la cadre du programme « Sentinelles du Climat ». En regard des connaissances actuelles, l'état de cet indicateur peut donc être considéré comme bon (niveau 4).
				CS6	Suivre la qualité des eaux des mares de la réserve et des ruisseaux qui s'y jettent	1	Bon état physico-chimique pour l'ensemble des paramètres mesurés	2020	BON	Fortes variations interannuelles de la qualité des eaux liées aux niveaux d'eau, aux conditions météorologiques et très probablement à la taille des populations de mammifères semi-aquatiques exotiques (ragondin et rat musqué). Maintien des 4 sessions d'échantillonnage annuels, notamment pour évaluer l'impact du réchauffement climatique sur la qualité des eaux, en lien avec les suivis faune et flore. En raison des résultats des analyses de qualité de l'eau observés en 2023, l'état de cet indicateur peut donc être considéré comme bon (niveau 4).

						Pas de présence de sel dans la mare principale	2020	BON	Les concentrations en sel mesurées dans la mare principale sont inférieures à 1 g /L (0,27g/L en moyenne sur l'année 2023). L'eau de la mare principale est donc douce. L'état de cet indicateur peut donc être considéré comme bon (niveau 4).
--	--	--	--	--	--	--	------	-----	---

4. OLT2a. Maintenir la diversité et la fonctionnalité des habitats dunaires à forte valeur patrimoniale (à travers les espèces caractéristiques : faune et flore)

a. Rappel du contexte et des enjeux

Le cordon dunaire est un élément essentiel dans la conservation du patrimoine naturel qui fait la renommée de la réserve naturelle et plus généralement du massif dunaire. En effet, si l'érosion dunaire se poursuit, celui-ci risque de céder et laisser l'eau salée venir envahir et modifier intégralement la biodiversité de la réserve naturelle. Les différentes études menées laissent imaginer un avenir très incertain pour la Mare de Vauville et les habitats qu'elle renferme. La largeur du cordon dunaire varie du nord au sud d'une quarantaine de mètres à environ 150 mètres. « Une projection des zones susceptibles d'être submergées à l'horizon 2100 met en évidence la vulnérabilité importante des terrains entourant la Mare de Vauville ». Si le phénomène d'érosion observé actuellement se maintient, le cordon de dune qui protège la Mare de Vauville sera ouvert d'ici quelques années.

Dans ce contexte, « ce seraient alors les milieux dulçaquicoles (mare et dépressions dunaires) qui subiraient directement des transformations profondes, car une augmentation de la salinité entraînerait une modification radicale de la flore et de la faune associées » (Démarest & Zambettakis, 2008). Cet enjeu est donc étroitement lié aux deux autres.

Sur ce point, l'aspect paysager est également à souligner : le massif dunaire constitue l'un des plus grands massifs du département et présente une grande diversité de paysages dunaires (bordiers, intérieurs, humides ou secs, végétalisés ou nus ...). Les intérêts paysagers et écologiques sont profondément liés : la baisse de la diversité des milieux dunaires conduit à une uniformisation des paysages causée par la fermeture des milieux qui entraîne à terme une baisse de l'intérêt écologique et paysager du site.

Par conséquent, l'OLT 2a vise au « Maintien de la diversité des habitats dunaires à forte valeur patrimoniale (réf carto 2016) » à travers :

- Le maintien de l'ensemble des habitats à forte valeur patrimoniale et de leurs fonctionnalités.
- La préservation des espèces floristiques et faunistiques associées aux habitats dunaires.

b. Évaluation de l'état d'atteinte des objectifs opérationnels (OO)

Objectif Opérationnel	Code	Intitulé	Priorité	Valeur idéale à atteindre au cours du plan	Gradients de l'indicateur de pression					Valeur de l'indicateur à mi-parcours	Niveau de réalisation de l'opération à mi-parcours
					MAUVAIS	MÉDIOCRE	MOYEN	BON	TRÈS BON		
OO 4. Améliorer les connaissances sur la dynamique sédimentaire notamment sur l'origine du cordon de galets	CS8	Suivre le trait de côte, ses habitats et les espèces inféodées	1	Stabilisation du cordon de galets	L'évolution des espèces indicatrices n'est pas connue	L'évolution des populations de chou marin et de gravelot est connue, mais aucun protocole de suivi invertébrés n'a été établi	L'évolution des populations de chou marin et de gravelot est connue, un protocole invertébrés est en cours d'étude	L'évolution des espèces indicatrices du bon état du cordon de galet est connue et stable	L'évolution des espèces indicatrices du bon état du cordon de galet est connue et en progression	MOYEN	100%
	PR1	Développer des partenariats avec des laboratoires de recherche	3	Connaissance de la provenance du cordon de galets	Étude non réalisée		Etude en cours		Connaissance de la provenance des galets	MAUVAIS	0%

Résultats et perspectives liées à l'OO 4. Améliorer les connaissances sur la dynamique sédimentaire notamment sur l'origine du cordon de galets

Sur la base des données acquises, à mi-parcours, le taux de réalisation moyen des opérations liées à l'objectif opérationnel 4 est de 50 %.

CS 8. Suivre le trait de côte, ses habitats et les espèces inféodées

En parallèle du suivi du recul du trait de côte, des suivis de la population de chou marin (*Crambe maritima*) et de grand gravelot sont suivies annuellement.

En raison de la régression des hauts de plage sur lesquels il se développe, le chou marin est une espèce protégée à l'échelle nationale. Il s'observe à l'interface entre le cordon de galets et la dune mobile. L'habitat de chou marin est principalement menacé par le recul du trait de côte, qui, en fonction de la fréquence et de l'intensité des tempêtes, remanie le cordon de galets. Par conséquent, le suivi du chou marin et de sa répartition va être un très bon indicateur de l'évolution et des mouvements du cordon de galets au cours du temps.

Depuis 1998, cette espèce bénéficie d'un suivi régulier le long de la réserve naturelle (fig.17). Notée en progression entre 1998 et 2017, le chou marin le long de la réserve naturelle a subi une régression de ses effectifs entre 2017 et 2019 en lien avec les nombreuses tempêtes observées sur le littoral pendant cette période. Depuis, les effectifs semblent de nouveau progresser, notamment en raison de la progression du cordon de galet vers le sud.

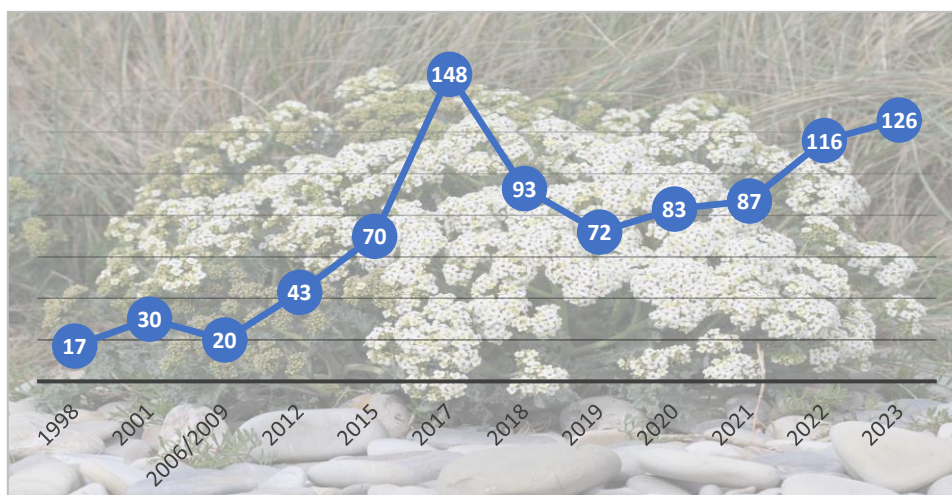


Figure 17 : Évolution du nombre de pieds de chou marin depuis 1998

Tout comme le chou marin, le grand gravelot va être un bon indicateur de l'évolution du trait de côte et de la fréquentation. En effet, ce limicole se reproduit principalement sur les plages de galets, d'où sa présence sur l'ensemble de l'anse de Vauville. Il a remplacé le gravelot à collier interrompu, autrefois nicheur sur le site et désormais disparu.

Les premières données de nidification le long de la réserve naturelle datent de 1989 et l'espèce est présente annuellement à partir de 2001, depuis que la granulométrie du haut de plage a changé et qu'une grande partie du haut de plage a été recouverte par des galets. Depuis 2012, 6 à 7 couples en moyenne nichent le long de la réserve naturelle et entre 9 et 10 couples sur l'ensemble de l'anse de Vauville. Le grand gravelot est une espèce protégée et particulièrement sensible au dérangement et surtout au piétinement, puisqu'ils installent leur nid à même le sol, dans les galets et/ou les laisses de mer (algues, coquillages, bois flotté...), les rendant parfaitement camouflés dans le milieu. La période de reproduction du grand gravelot s'étend d'avril à août. Le succès reproducteur de l'espèce enregistré depuis 10 ans étant relativement faible (3,6 poussins en moyenne, excepté en 2020 où le nombre de poussins produits a été exceptionnel du fait notamment de la crise de la COVID-19) et en raison d'une

forte recrudescence de la fréquentation durant cette période, en 2023, des essais d'enclos de protection des nids ont été réalisés sur les nids, le long de la réserve naturelle. En plus de ce dispositif de balisage, des cages ont été placées sur les nids afin notamment d'empêcher la prédation des œufs par les corneilles ou les chiens.



Ce dispositif s'est avéré très efficace, puisque 12 jeunes volants (pour 5 à 6 couples) ont été comptabilisés en 2023, contre seulement 2 jeunes volants pour 10 couples présents en 2022 (fig.18).

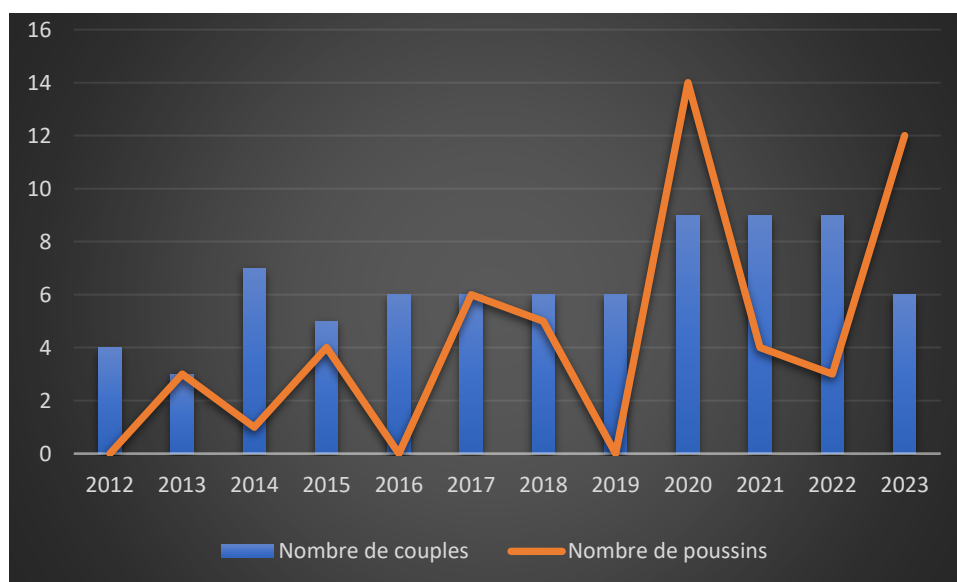


Figure 18 : Suivi de la reproduction du grand gravelot entre 2012 et 2023

Le nord Cotentin accueille un quart de la population nicheuse régionale estimée entre 32 et 38 couples en 2021 (Potet & al., 2021). Si l'on se réfère à ces chiffres, le haut de plage situé le long de la réserve naturelle accueille environ un quart de la population Normande nicheuse.

Suivi des invertébrés comme indicateurs du recul du trait de côte

Lors de la rédaction du plan de gestion 2018-2027, il avait été envisagé de mettre en place des suivis de cortèges d'invertébrés comme indicateur du recul du trait de côte, mais aussi afin d'évaluer la fonctionnalité des habitats. *Eurydema herbacea* (punaise rare, inféodée au haut de plage, notamment sur Cakile et Beta) avait notamment été choisie comme indicatrice des habitats de haut de plage. Après de nouveaux échanges avec les entomologistes du GRETIA, il apparaît nécessaire dans un premier temps d'améliorer les connaissances sur les taxons présents, pour ensuite orienter les protocoles et définir des indicateurs permettant d'évaluer la dynamique sédimentaire et notamment l'état de conservation des cortèges caractéristiques, notamment pour les habitats de dune blanche.

PR1. Développer des partenariats avec des laboratoires de recherche : Établir un partenariat avec un organisme de recherche pour une meilleure compréhension de la dynamique sédimentaire et de la provenance du cordon de galets (soit dans le cadre d'un stage, soit dans le cadre d'un programme de recherche).

Depuis 2009 un cordon de galets est apparu au nord de la façade ouest de la réserve naturelle et constitue un cordon de barrage contre l'érosion, protégeant ainsi la partie nord du cordon dunaire de l'érosion et par conséquent la mare de Vauville des intrusions marines.

L'article « Qu'est-ce qui explique l'originalité des cordons de galets en Bretagne » publié par l'observatoire de l'environnement de Bretagne (Guillet & Savelli, 2020) précise qu'une part des galets présents sur les plages bretonnes provient de la dernière période périglaciaire il y a 18 000 ans où le niveau de la mer se situait 120 mètres plus bas qu'aujourd'hui. En effet, ces galets sont le résultat de la dégradation des roches du plateau continental sous l'effet du gel, ayant conduit à la formation de fragments anguleux, qui se sont ensuite émoussés progressivement sous l'action des vagues et de la remontée du niveau marin.

Cet article précise également que, depuis 3000 ans en Bretagne, ce ne sont plus les fragments rocheux du plateau continental qui alimentent les cordons de galets, mais les falaises de Head que l'on retrouve en abondance le long des côtes bretonnes.

L'anse de Vauville, notamment sur le secteur de la Crèque est bordée par une falaise de Head bien visible depuis la plage. Il serait donc intéressant de réaliser une étude sur l'origine du cordon de galets de Vauville et son évolution.

En effet, les accumulations de galets étant mobiles, une étude du cordon de galet présent le long de la réserve naturelle permettrait de mieux évaluer son évolution au cours du temps et notamment sa pérennité.

La comparaison des cartes du littoral breton entre 1930 et 2010 par des scientifiques du laboratoire Littoral Environnement Télédétection et Géomatique (LETG) de l'Université de Bretagne occidentale et du CNRS mettent en évidence des signes d'érosion des cordons de galets sur 70 % des sites étudiés (Guillet & Savelli, 2020). Les autres sites où les cordons de galets progressent, sont ceux où des falaises s'écroulent à proximité, libérant ainsi un matériel sédimentaire frais. Par conséquent, sur le secteur de Vauville, il se peut donc que le cordon de galets s'étende plus au sud sous l'effet des apports réguliers de matériaux provenant de l'érosion progressive des falaises de Head.

Objectif Opérationnel	Code	Intitulé	Priorité	Valeur idéale à atteindre au cours du plan	Gradients de l'indicateur de pression					Valeur de l'indicateur à mi-parcours	Niveau de réalisation de l'opération à mi-parcours
					MAUVAIS	MÉDIOCRE	MOYEN	BON	TRÈS BON		
OO 5. Gérer la fréquentation sur les sentiers balisés	CS9	Suivre la fréquentation avec les éco-compteurs	1	Fréquentation négligeable et en cohérence avec les enjeux de la RNN	Fréquentation non suivie		Fréquentation x 2 depuis le début du plan de gestion	Fréquentation en hausse depuis 2018 et moyens mis en œuvre pour limiter son impact sur les enjeux de la RNN	Fréquentation négligeable et en cohérence avec les enjeux de la RNN	BON	100%
	SP1	Surveiller et constater les infractions commises sur la RNN	1	Baisse de 50% des infractions	Les infractions ne sont pas suivies	Nombre d'infractions constatées en hausse depuis 2018	Nombre d'infractions constatées stables depuis 2018		Nombre d'infractions constatées en baisse depuis 2018	MÉDIOCRE	100%
	SP2	Réaliser des tournées de surveillance avec les agents de l'ONCFS	1		Au moins 10 verbalisations/an (TA ou PV) sur les 5 dernières années		Moins de 5 verbalisations/an sur les 5 dernières années		Aucune infraction à la réglementation n'est constatée au cours des tournées communes	MOYEN	100%
	CI1	Entretien la réserve naturelle (améliorer le balisage, entretien des plots, pose de panneaux signalétiques, fauche...)	1	Les infrastructures sont entretenues et le chemin balisé est bien identifié par le public	Les infrastructures sont à l'abandon		Certaines infrastructures sont entretenues		Toutes les infrastructures sont entretenues	TRÈS BON	100%
	CI2	Poser un second panneau d'information à l'entrée sud de la réserve	2	Amélioration de l'information	Aucun devis n'a été établi		Des devis ont été réalisés et l'entreprise a été choisie		Le panneau d'information au sud a été installé	TRÈS BON	100%
	CI3	Actualiser le panneau d'information situé à l'entrée de la réserve naturelle	1		Aucun devis n'a été établi		Des devis ont été réalisés et l'entreprise a été choisie		Les nouveaux panneaux sont installés	TRÈS BON	100%

	CI4	Créer un parcours pédagogique le long du sentier balisé	3	Canalisation du public sur les sentiers balisés	Aucun plan et aucun devis n'a été établi		Des devis et des plans ont été réalisés et l'entreprise a été choisie		Le parcours pédagogique a été installé	MAUVAIS	0%
	CI5	Améliorer l'accès à l'observatoire à travers la mise en place d'un nouveau platelage	3		Aucun plan et aucun devis n'a été établi		Des devis et des plans ont été réalisés et l'entreprise a été choisie		Le nouvel accès à l'observatoire a été installé	TRÈS BON	100%
	CI6	Créer une fenêtre observatoire au niveau du premier accès à la plage	3		Aucun plan et aucun devis n'a été établi		Des devis et des plans ont été réalisés et l'entreprise a été choisie		Le nouvel observatoire a été installé	MAUVAIS	0%

Résultats et perspectives liées l'OO 5. Gérer la fréquentation sur les sentiers balisés

Sur la base des données acquises, à mi-parcours, le taux de réalisation moyen des opérations liées à l'objectif opérationnel 5 est de 77,7 %.

CS9. Suivre la fréquentation avec les éco-compteurs

La réserve est ouverte au public en permanence. Il est donc indispensable de suivre l'évolution de la fréquentation au cours des années afin de réaliser des aménagements adaptés et d'en mesurer l'impact. Au total, 3 compteurs sont disposés sur la réserve naturelle. Deux compteurs situés au niveau des accès nord et sud comptent les visiteurs dans les deux sens (entrée + sortie). Ces deux éco-compteurs enregistrent en temps et en heure le nombre total de personnes passées sur les dalles (total des personnes entrées, total des personnes sorties et total entrée plus sortie).

Un troisième est situé dans l'observatoire et comptabilise en temps et en heure le nombre total de personnes passées devant le détecteur. Par conséquent, pour ce dernier, le chiffre de la fréquentation à retenir est le chiffre indiqué par l'appareil divisé par 2.

Chaque année, après la période estivale (fin août), les 3 éco-compteurs sont relevés afin de connaître le nombre de personnes ayant fréquenté la réserve naturelle au cours de l'année et les fluctuations de cette fréquentation au cours des mois et des saisons.

Depuis 2018, la fréquentation enregistrée sur la réserve naturelle ne cesse d'augmenter, passant d'environ 18 000 visiteurs à près de 25 000 en 2022 et 2023 (fig.19), soit un taux de progression moyen de 7,3% par an. D'une distance d'environ 2 km, le sentier qui traverse la réserve naturelle est en accès libre toute l'année et permet de rejoindre l'observatoire, unique point d'observation possible de la mare. D'autres accès sont possibles, notamment par la plage et le cordon dunaire, où il est compliqué de canaliser la circulation du public sur les deux passages autorisés, accélérant ainsi le recul du trait de côte et entraînant de nombreuses infractions à la réglementation de la réserve naturelle.

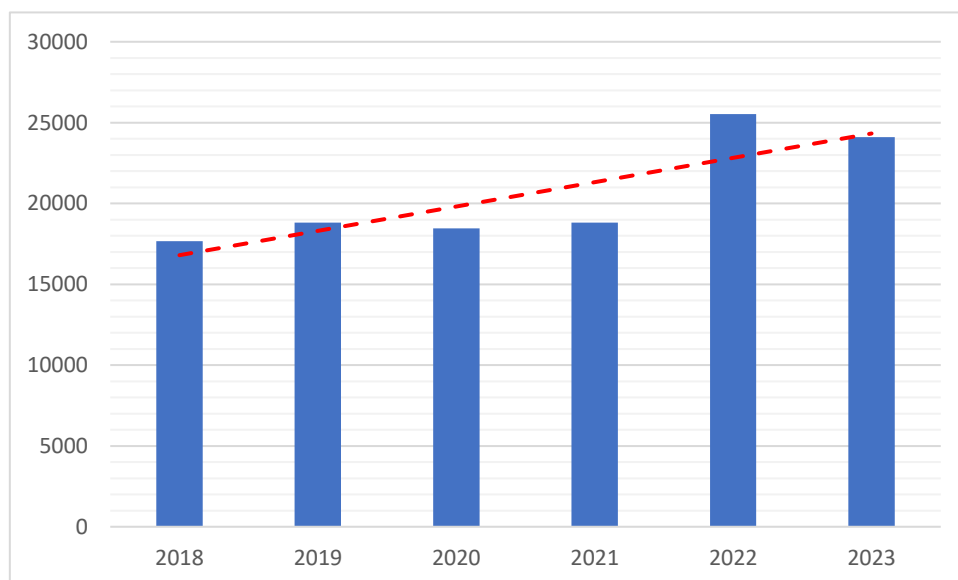


Figure 19 : Évolution de la fréquentation annuelle enregistrée au niveau de l'accès nord depuis 2018

SP1. Surveiller et constater les infractions commises sur la RNN et SP2. Réaliser des tournées de surveillance avec les agents de l'ONCFS

Cette mission est essentiellement assurée en régie et parfois assistée par les agents de l'Office français de la biodiversité. Si nécessaire, la brigade de gendarmerie de Beaumont-Hague peut également être sollicitée.

En dehors des tournées de surveillance effectuées avec les agents de l'OFB, les activités de surveillance ont lieu en permanence lors des différentes missions de terrain et sont principalement axées sur l'information des personnes au respect de la réglementation, notamment en ce qui concerne les chiens, la circulation en dehors de sentiers balisés et l'interdiction de circuler à vélo.

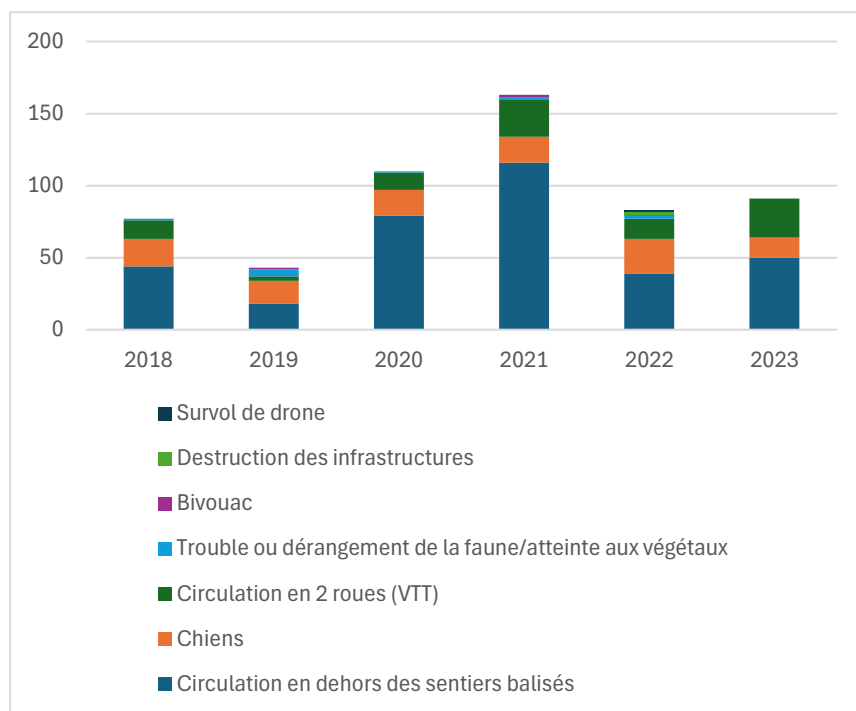


Figure 20 : Répartition des différentes infractions entre 2018 et 2023

Chaque année, les trois principales infractions constatées sont la circulation en dehors des sentiers balisés, la présence de chiens et la circulation des vélos. La circulation des personnes en dehors des sentiers balisés est l'infraction la plus constatée et représente en moyenne 57 % des infractions/an.

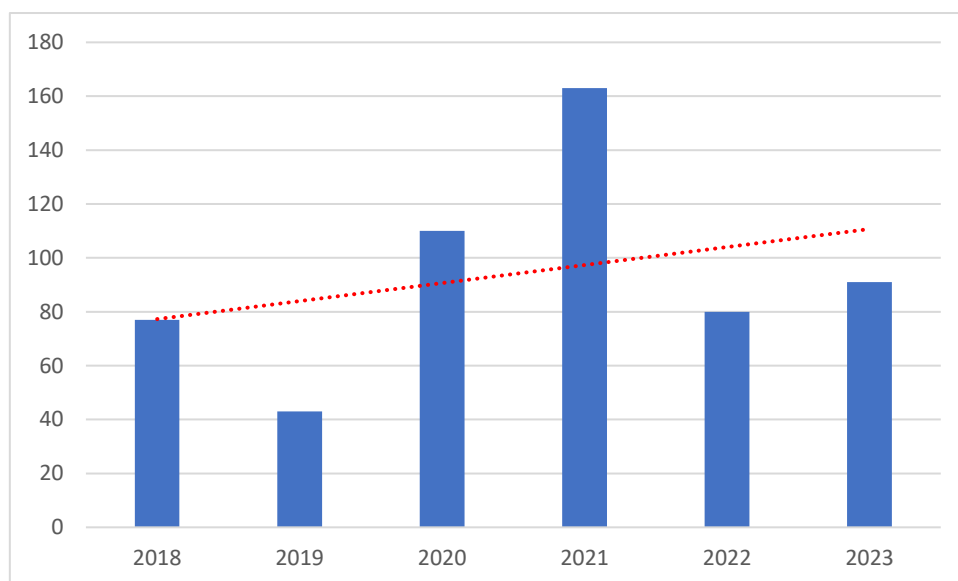


Figure 21 : Evolution des infractions constatées entre 2018 et 2023

Depuis 2018, malgré la verbalisation de contrevenants, la tendance des infractions constatées est en hausse (fig.21).

Dans ce contexte, afin d'éviter que la fréquentation ne compromette la préservation du patrimoine naturel et paysager de la mare de Vauville, une enquête de fréquentation et d'appropriation de la réserve naturelle nationale de la Mare de Vauville a été initiée en avril 2023.

L'objectif de cette enquête est de déterminer les usages, les connaissances et les perceptions du site de la Mare de Vauville afin d'assurer un accueil fonctionnel et une intégration paysagère de qualité, d'améliorer le respect de la réglementation sur la réserve naturelle, pour ainsi mieux concilier protection du site et ouverture au public. Cette enquête a également pour but de mieux cerner l'appropriation de cet espace par les différents acteurs du territoire afin de connaître leurs perceptions et représentations de la réserve naturelle.

Ce projet s'inscrit dans une démarche de développement durable qui allie préservation du patrimoine naturel, géologique et paysager de la mare de Vauville et accueil du public, mais également dans une démarche d'intégration des relations des populations riveraines à l'environnement dans les stratégies de gestion. Par conséquent, en 2024, dans le cadre du financement d'un stage de Master 2 par la commune de la Hague, cette enquête est prolongée afin :

- d'approfondir la connaissance de la fréquentation et des usages de la réserve naturelle pour mieux qualifier les pratiques sur cet espace par l'ensemble des visiteurs
- d'approfondir l'analyse du questionnaire en croisant les réponses (locaux / extérieurs notamment)
- de poursuivre les enquêtes de terrain en observant les pratiques depuis les autres accès possibles
- d'analyser les représentations que les populations locales se font de la réserve naturelle nationale
- d'approfondir l'enquête auprès des riverains par le biais d'entretiens
- d'organiser une enquête collective in situ sous forme d'un parcours sensible avec des riverains et usagers pour mieux cerner leurs rapports aux différents espaces de la réserve (attentes, intérêts, etc.) et faire émerger un dialogue quant à leur gestion
- d'affiner la politique d'accueil sur la réserve naturelle

CI. Opérations d'entretien et de création d'infrastructures et d'accueil (CI1 à CI6)

Ce volet regroupe toutes les activités liées à l'entretien des chemins d'accès autorisés au public, des panneaux, de l'observatoire, du balisage et des équipements.

Le sentier qui traverse la réserve naturelle est fauché deux fois par an par l'entreprise DIGARD de Biville. Le reste des travaux d'entretien courant est réalisé par la conservatrice :

- L'entretien de la partie du sentier qui mène à l'observatoire et au hameau du Thôt est réalisé à la débroussailluse.
- Les saules et arbustes qui bordent les chemins ainsi que ceux situés devant l'observatoire sont taillés manuellement pour ne pas gêner le public.
- En plus du chantier annuel de nettoyage de la réserve naturelle, les déchets déposés par les coups de vent sont régulièrement ramassés.

En 2021, afin d'améliorer l'accueil du public et la qualité de l'information aux accès principaux de la réserve naturelle, des nouveaux panneaux ont été mis en place au nord et au sud de la réserve. Financés par la DREAL et la commune de la Hague, ces panneaux ont été réalisés en partenariat avec Céline Lecoq du CPIE du Cotentin. Ils proposent une vue aérienne de la réserve naturelle, une présentation générale du site, son histoire, son patrimoine et les espèces caractéristiques en fonction des différents milieux (mare, dune et dépressions dunaires).

La même année, le passage qui mène à l'observatoire devenu très vétuste a été remplacé par un platelage, permettant l'accès à l'observatoire en toutes saisons, isolant ainsi le promeneur du sol humide. Les travaux ont été réalisés par l'association « Service Territorial d'Entretien et de Valorisation de l'Espace » (STEVE) qui a utilisé du châtaignier. La restauration de l'accès à l'observatoire a fait l'objet d'une demande de subvention auprès de la Région au titre de la « préservation et gestion des réservoirs de biodiversité » via les fonds européens FEADER en co-financement avec la DREAL.

Objectif Opérationnel	Code	Intitulé	Priorité	Valeur idéale à atteindre au cours du plan	Gradients de l'indicateur de pression					Valeur de l'indicateur à mi-parcours	Niveau de réalisation de l'opération à mi-parcours
					MAUVAIS	MÉDIOCRE	MOYEN	BON	TRÈS BON		
OO 6. Contenir la dynamique de fermeture des habitats de dune grise	IP3	Reconduire le pâturage à hauteur de 0,35 UGB/ha/an	1	Maintien des habitats à forte valeur patrimoniale en bon état de conservation à l'intérieur de l'enclos	Moins de 10 % des surfaces occupées par les habitats à fort intérêt patrimonial dans l'enclos sont en bon état de conservation	Entre 10 et 25 % des surfaces occupées par les habitats à fort intérêt patrimonial dans l'enclos sont en bon état de conservation	Entre 25 et 50 % des surfaces occupées par les habitats à fort intérêt patrimonial dans l'enclos sont en bon état de conservation	Entre 50 et 90 % des surfaces occupées par les habitats à fort intérêt patrimonial dans l'enclos sont en bon état de conservation	Plus de 90% des surfaces occupées par les habitats à fort intérêt patrimonial dans l'enclos sont en bon état de conservation	MAUVAIS	75%
	IP5	Couper et exporter les fourrés dunaires	1								100%
	IP4	Faucher et exporter les secteurs de prairies dunaires au printemps	1	Maintien des habitats à forte valeur patrimoniale en bon état de conservation sur les zones fauchées	Moins de 10 % des surfaces occupées par les habitats à forte valeur patrimoniale et entretenus par fauche sont en bon état de conservation	Entre 10 et 25 % des surfaces occupées par les habitats à forte valeur patrimoniale et entretenus par fauche sont en bon état de conservation	Entre 25 et 50 % des surfaces occupées par les habitats à forte valeur patrimoniale et entretenus par fauche sont en bon état de conservation	Entre 50 et 90 % des surfaces occupées par les habitats à forte valeur patrimoniale et entretenus par fauche sont en bon état de conservation	Plus de 90% des surfaces occupées par les habitats à forte valeur patrimoniale et entretenus par fauche sont en bon état de conservation	MOYEN	100%
	CS7	Réaliser un suivi qualitatif de l'état de conservation des habitats à forte valeur patrimoniale	1	Maintien des cortèges typiques des dunes grises	Aucun habitat à forte valeur patrimoniale n'est présent	Les habitats à forte valeur patrimoniale sont présents et occupent moins de 40 % des surfaces de dune grise	Les habitats à forte valeur patrimoniale sont présents et occupent entre 40 à 75 % des surfaces de dune grise	Les habitats à forte valeur patrimoniale sont présents et occupent entre 75 à 90 % des surfaces de dune grise	Les habitats à forte valeur patrimoniale sont présents et occupent plus de 90 % des surfaces de dune grise	BON	100%

	CS3d	Maintenir une veille écologique sur l'ensemble des taxons - Mise en place d'ILA Orthoptères pour suivre la fermeture des habitats de dune grise	1	Maintien des cortèges d'orthoptères typiques des dunes grises	100 % des occurrences sont liées à des espèces d'ourlet		Entre 99 et 50 %des occurrences sont liées à des espèces d'ourlet		Moins de 50 % des occurrences sont liées à des espèces d'ourlet	NON ÉVALUABLE	100%
	IP6	Mobiliser si nécessaire le dispositif de limitation des espèces posant problème, notamment pour le sanglier	2	Réduction des populations d'espèces perturbatrices (sangliers notamment)	Populations en augmentation depuis 2018		Populations stable depuis 2018		Populations en régression depuis 2018	TRÈS BON	100%
	CS3e	Maintenir une veille écologique sur l'ensemble des taxons - Suivre l'évolution des populations d'espèces ingénieurs perturbatrices et leur évolution	1								
	MS1	Maintenir le fonctionnement courant de la RNN (secrétariat courant, diversification des financements, saisie des données, rédaction des bilans d'activités ...)	1		Pas de concertation avec les partenaires		Concertation avec les partenaires, mais aucune action mise en place		Concertation avec les partenaires et action mise en place	TRÈS BON	100%

Résultats et perspectives liées l'OO 6. Contenir la dynamique de fermeture des habitats de dune grise

Sur la base des données acquises, à mi-parcours, le taux de réalisation moyen des opérations liées à l'objectif opérationnel 6 est de 96,4 %.

IP3. Reconduire le pâturage à hauteur de 0,35 UGB/ha/an - IP 5. Couper et exporter les fourrés dunaires - IP4. Faucher et exporter les secteurs de prairie dunaires - CS7. Réaliser un suivi qualitatif de l'état de conservation des habitats à forte valeur patrimoniale

Les habitats de dune grise ou fixée se caractérisent par des végétations pionnières, rases, qui se développent en arrière de la dune blanche, à la suite de la fixation progressive des sables. Les espèces caractéristiques des habitats de dunes grises sont particulièrement adaptées aux contraintes écologiques qui règnent sur cette partie de dune : aridité estivale marquée et faible disponibilité en éléments nutritifs, ce qui leur confère une forte valeur patrimoniale. Ces végétations supportent donc mal la concurrence.

Depuis plusieurs années, sur l'ensemble de la réserve, on observe une colonisation des habitats de dune grise par des espèces nitrophiles opportunistes telles que *Lagurus ovatus* ou *Vulpia bromoides*, qui semblent être favorisées par les retombées d'azote atmosphérique. En effet, une partie des charges d'azote provenant de l'agriculture s'échappe dans l'atmosphère, est transportée par le vent, puis se répand sur le sol sous forme gazeuse ou mélangée à la pluie et aux poussières fines. Sur les milieux pauvres en nutriment comme les milieux dunaires, ces retombées d'azote, même en faible quantité, vont favoriser le développement des espèces « gourmandes » qui métabolisent mieux l'azote que la majorité des plantes adaptées à la rareté de cet élément (OFEV, 2014), pouvant expliquer la dynamique de végétation observée sur la réserve naturelle et sur l'ensemble du massif dunaire. De plus, les années très chaudes et sèches comme celle observée en 2022, favorisent les espèces annuelles telles que *Lagurus ovatus* et *Vulpia bromoides*, expliquant les voiles très denses observés en 2023.

Sur les secteurs plus abrités, la végétation tend à se densifier et laisse place à des prairies et/ou des ourlets moins diversifiés, dominés notamment par *Poterium sanguisorba* et *Rosa spinosissima*. En effet, lors des précédentes analyses de végétation, il avait déjà été noté que l'abandon de pâturage extensif sur une grande partie du massif dunaire, l'apparition de la myxomatose dans les années 1950 et la maladie hémorragique virale (VHD) du lapin plus tard avaient intensifié la dynamique d'ourléification et d'embroussaillage par des espèces comme *Prunus spinosa*, *Ligustrum vulgare* ou *Ulex europaeus* (Duhamel *et al.*, 2017).

En raison des différentes dynamiques observées au sein des habitats de dune grise, sur l'ensemble de la réserve naturelle, seulement 8,7 % des secteurs occupés sont considérés en bon état de conservation, contre 54,4 % en état moyen et 36,9 % en mauvais état.

La précédente cartographie des habitats (2016), faisait apparaître la fermeture de certains secteurs de pelouses dunaires par les pruneliers, principalement à l'intérieur dans l'enclos de pâturage. Par conséquent, en 2018, des actions mécaniques avaient été planifiées afin de réduire efficacement les surfaces colonisées par les pruneliers pour ainsi mieux les contenir par le biais du pâturage. Ces travaux ont été réalisés sur une surface totale de 4600 m² de pruneliers a été broyée.

Dans l'enclos où une gestion par pâturage a été mise en place depuis 2009 dans le but de contenir la dynamique de fermeture des habitats de dune grise, celle-ci ne semble pas porter ses fruits, probablement du fait de la faible charge enregistrée chaque année par rapport à la grande surface de l'enclos (0,33 UGB/ha/an) de 9 ha. En effet, on observe une utilisation très hétérogène de l'espace par les animaux avec localement des secteurs surpâturés et d'autres plus fermés. Par conséquent, dans l'enclos, 48,25 % des habitats de dune grise sont considérés en état de conservation moyen et 51,75 % en mauvais état de conservation.

En 2005, les suivis de végétation effectués sur le cordon dunaire par l'antenne Basse-Normandie du Conservatoire Botanique National de Brest avaient mis en évidence l'évolution des pelouses dunaires vers des stades prairiaux nettement moins diversifiés floristiquement. Sur les secteurs où le pâturage n'était pas possible et particulièrement en bordure occidentale de la réserve, deux hectares de dune ont été fauchés tous les deux ans depuis 2009.

Les résultats présentés dans l'évaluation du plan de gestion 2012-2016 interrogeaient sur l'efficacité de la restauration des pelouses dunaires par fauche tardive avec exportation. Sur ces secteurs l'absence de contraintes fortes comme le piétinement ou l'abrutissement pendant la période de développement et de floraison des graminées semblaient être à l'origine de cette évolution. Suite à ce constat, les membres du CSRPN avaient proposé de modifier le calendrier de fauche en préférant une intervention plus précoce en rotation sur de plus petits secteurs. Depuis 2018, 0,9 hectare de pelouse dunaire évoluée est en moyenne broyée, afin d'exporter le surplus d'azote stocké par les graminées au moment du pic de floraison, soit en fin de printemps début d'été (entre juin et juillet).

D'après les résultats obtenus à l'aide de la cartographie des habitats, il semble que la fauche exportation des pelouses dunaire soit un peu plus efficace que le pâturage. En effet, sur les secteurs ayant bénéficié d'une fauche printanière avec exportation, 26,18 % des surfaces occupées par les habitats de dune grise sont en bon état de conservation, contre 7,71 % en état moyen et 66,10 % en mauvais état de conservation.

Malgré leur état de conservation dégradé, les habitats à forte valeur patrimoniale sont bien représentés et l'ensemble des espèces typiques sont présentes. Ils occupent 75,74 % de la dune grise, soit environ 14,16 hectares sur les 18,72 hectares occupés par la dune grise (fourrés dunaires et voiles à *Pteridium* compris).

CS3. Maintenir une veille écologique sur l'ensemble des taxons

Le principal objectif lié aux opérations de veille écologique était de définir des espèces ou groupes d'espèces invertébrés indicateurs du bon état de fonctionnement des milieux rattachés à chaque objectif opérationnel.

Un suivi de l'évolution des cortèges d'orthoptères a été initié en 2023. L'indicateur identifié est : le maintien de la typicité des cortèges d'orthoptères de pelouses dunaires. L'objectif de ce suivi est d'observer le basculement ou non des cortèges d'orthoptères dominés par les espèces typiques vers des espèces plutôt caractéristiques des milieux fermés en parallèle des suivis de l'évolution de la structure de végétation. En effet, les cortèges d'orthoptères peuvent traduire la fonctionnalité des milieux et la présence de certaines espèces caractéristiques telle que *Myrmeleotettix maculatus* (gomphocère tacheté) va traduire un bon état de conservation des pelouses dunaires ouvertes. Ce suivi des cortèges d'orthoptères et de leur typicité a donc pour objectif de mieux évaluer l'état de conservation des pelouses dunaires et leur évolution en fonction des différents travaux de restauration entrepris.

La détermination de nouveaux indicateurs passe par d'abord par une réactualisation des listes d'espèces à enjeux au regard des nouvelles listes rouges établies en 2022, des dires d'experts et de l'amélioration des connaissances sur les invertébrés (écologie, répartition...) depuis 2018.

De plus, il conviendrait de se réinterroger sur le lien entre fonctionnalité des habitats et complémentarité des choix de groupes d'invertébrés indicateurs. En effet, certains groupes biologiques ne réagissent pas aux changements et à la dynamique de végétation, mais sont intéressants à suivre d'un point de vue patrimonial.

La complémentarité des milieux pourrait être également une piste d'étude, puisque certaines espèces qui se développent sur les milieux dunaires viennent se nourrir sur les lisières.

Par conséquent, pour pouvoir répondre aux objectifs de maintien de la fonctionnalité des habitats, il conviendrait dans un premier temps d'améliorer les connaissances sur les espèces à enjeux présentes sur la réserve naturelle, pour ensuite définir un ou plusieurs indicateurs, ainsi que des protocoles adaptés et pertinents, tels que :

- La mise en place de tentes malaises sur les milieux dunaires pourrait être un bon moyen d'améliorer et de développer les connaissances déjà acquises sur la réserve.
- un suivi des cortèges de coprophages pourrait être mis en place afin de travailler sur les aspects de dynamique dunaire en comparant les cortèges de coprophage à l'intérieur et à l'extérieur de l'enclos. Celui-ci permettrait également d'évaluer l'impact du pâturage sur le maintien des communautés de coprophages dunaires.

IP6. Mobiliser si nécessaire le dispositif de limitation des espèces posant problème, notamment pour le sanglier – CS3d. Maintenir une veille écologique sur l'ensemble des taxons -Suivre l'évolution des populations d'espèces ingénieurs perturbatrices et leur évolution – MS1. Maintenir le fonctionnement courant de la RNN (secrétariat courant, diversification des financements, saisie des données, rédaction des bilans d'activités ...)

Comme toutes les espèces gibiers, le sanglier est soumis à une pression de chasse variable dans l'espace et dans le temps, du fait des différentes autorisations spatiales, saisonnières, journalières, horaires et des actions de chasse. L'environnement de quiétude des espaces protégés situés en bordure des secteurs de chasse, constitue des zones de refuge où les sangliers peuvent échapper à la chasse, créant ainsi un « effet réserve ». Par conséquent, la réserve naturelle de la mare de Vauville peut être considérée comme une zone de refuge par les sangliers, particulièrement pendant les périodes de chasse.

En 2017, suite au problème de la présence des sangliers et à l'impact que pourrait avoir la présence d'une telle concentration d'individus d'une espèce-ingénieur (espèce pouvant à long terme modifier l'aspect physique et écologique de son environnement) sur la réserve naturelle, notamment sur l'avifaune et les milieux naturels, le gestionnaire a été amené à réfléchir sur un dispositif d'intervention permettant de limiter efficacement l'impact d'une trop forte concentration de sangliers sur certaines espèces animales et végétales à enjeux de conservation.

Ce protocole validé en 2017 par le CSRPN propose une gradation des interventions en fonction notamment du nombre de sangliers présents et des dégâts occasionnés sur et en périphérie de la RNN.

En 2019, en raison d'une forte population observée sur la RNN durant la période de chasse, le protocole a été déclenché et une battue administrative a été mise en place en octobre, permettant de tuer une douzaine de sangliers. Du fait des faibles effectifs de sangliers observés sur la réserve et de leur présence occasionnelle, le dispositif n'a pas été déclenché depuis.

En 2021, au cours de la réunion annuelle du comité consultatif, les problèmes liés à une surpopulation de ragondins avaient été évoqués ; un accord avec M. Bigot, piégeur agréé, afin que celui-ci puisse poser des pièges sur une grande partie des parcelles situées à l'est de la réserve, a conduit au piégeage de 480 ragondins et 83 rats musqués au cours de l'année 2022. Depuis, cette opération est réitérée et permet de capturer une cinquantaine d'individus chaque année.

c. Indicateurs d'état de l'OLT 2a et perspectives

L'Objectif à long terme 2a vise à Maintenir la diversité des habitats dunaires à forte valeur patrimoniale.

Sur la base des données acquises, le taux de réalisation moyen de l'ensemble des opérations liées à l'OLT 2a est de 74,6 % à mi-parcours du plan de gestion.

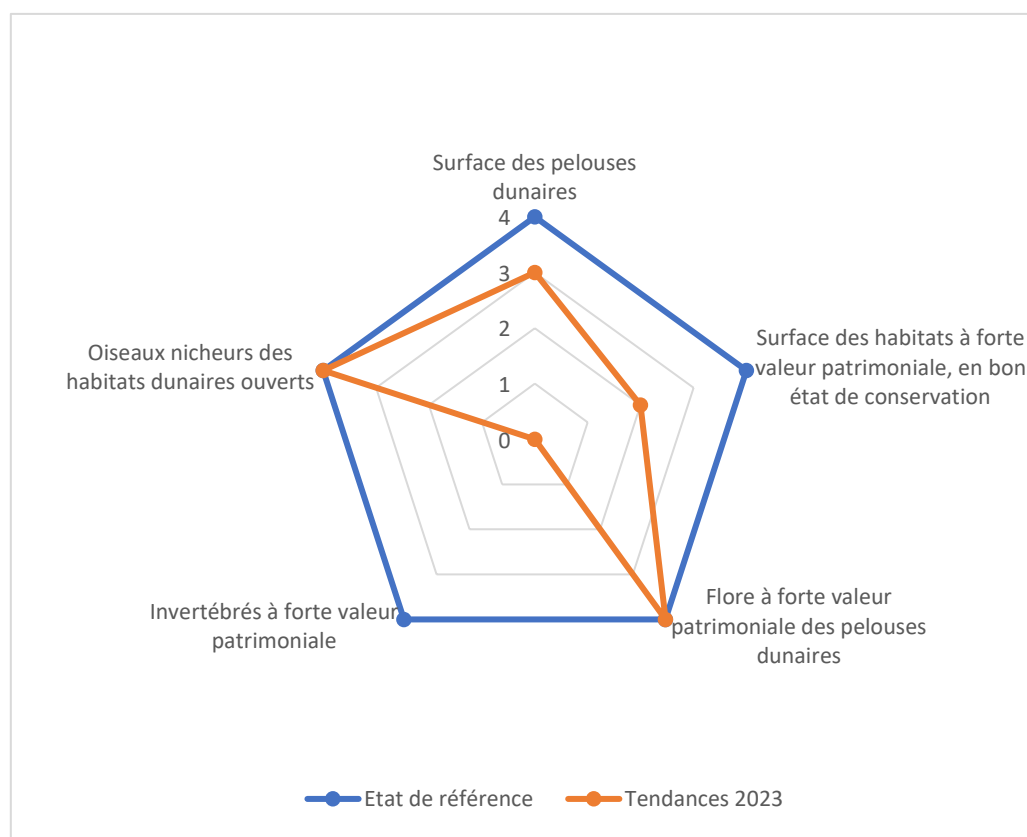


Figure 22 : Tendance évolutive des indicateurs liés à l'OLT 2a en 2023

Les tendances évolutives des indicateurs d'état reliés à l'OLT 2a mettent en évidence des perturbations liées à la fois à la dynamique naturelle de la végétation, au réchauffement climatique et aux effets des activités anthropiques extérieures, indépendantes des opérations de gestion mise en place par le Groupe Ornithologique normand depuis plus de 20 ans et expliquant une régression de l'état des indicateurs.

La comparaison de la cartographie des habitats réalisée en 2023 (annexe 1) avec celles réalisées en 2016 (annexe 2 et 3) a mis en évidence une évolution des végétations permettant notamment d'évaluer l'état de conservation des habitats à forte valeurs patrimoniale. En effet, la synthèse cartographique fait apparaître :

- **Une régression des végétations de haut de plage** par rapport à la précédente campagne de cartographie. Fortement exposés aux marées, aux tempêtes, à l'érosion et au recul du trait de côte, ces habitats sont donc intrinsèquement instables et occupent une surface très variable d'une année sur l'autre. La régression observée n'est donc pas alarmante et correspond au caractère meuble du substrat. Néanmoins, leur état de conservation est considéré comme bon et a été évalué tout en considérant le caractère instable et mobile du substrat sur lequel elles se développent.

- **Une régression des végétations de dune blanche** de 0,94 hectares entre 2016 et 2023. En contact direct avec la mer, ces végétations occupent l'ensemble de la partie occidentale de la réserve et sont directement soumises à la remontée du niveau marin et au recul du trait de côte estimé en moyenne à 50 cm/an.

La cartographie des habitats réalisée en 2023 révèle également une modification des végétations de dune blanche qui tendent à s'enrichir en espèces d'ourlet traduisant un vieillissement général du cordon dunaire lié également à une modification de la dynamique sédimentaire qui engendre une diminution des dépôts de sable éolien. Par conséquent et en raison de la présence d'espèces dites d'ourlet, l'état de conservation de ces habitats d'intérêt communautaire est particulièrement mauvais (95,8 %) sur l'ensemble de la réserve naturelle.

- **Une progression des fourrés dunaires et ourlets** de 1,41 hectares par rapport à 2016 qui traduit un vieillissement de la dune et une stabilisation de celle-ci.

- **Une modification et une fermeture des habitats de dune grise** comme précisé précédemment.

En 2020, six espèces de la flore patrimoniale ont été identifiées sur les habitats dunaires.

Espèce	Liste rouge BN/Protection (National et Régional)	Caractérisation de de responsabilité de la réserve pour l'espèce	Habitat	Caractère indicateur/relation avec l'habitat	Suivi recommandé	Année dernier suivi	Tendances et perspectives
<i>Panicaut des dunes</i> (<i>Eryngium maritimum</i>)	LC en Basse-Normandie/Pas de protection,	Localisé sur tout le littoral du département de La Manche	Dunes mobiles à <i>Ammophila arenaria</i>	Indicatrice du bon état de conservation de l'habitat	Pas de suivi	2015	Etat des lieux réalisé en 2015. Suivi de l'état de conservation des habitats de dune blanche réalisés à travers la cartographie. Retrait de cette espèce de la liste des espèces suivies.
<i>Hippocrépis fer à cheval</i> (<i>Hippocrepis comosa</i>)	LC sur la liste rouge de Basse-Normandie/Pas de protection	Unique station connue dans le département de la Manche, mais très commune dans les autres départements normands	Dune grise	Indicatrice de l'évolution du milieu vers la stabilisation des pelouses dunaires	Pas de suivi	2020	Espèce localisée initialement à la réserve naturelle et qui tend à s'étendre bien au-delà de la réserve naturelle, sur le reste du massif dunaire où elle occupait en 2020 environ 1600 m². Retrait de cette espèce de la liste des espèces suivies.
<i>Laiche luisante</i> (<i>Carex liparocarpos</i>)	VU sur la liste rouge de Basse-Normandie/Protection en ex Basse-Normandie	Rare et localisée sur la partie ouest du département de la Manche	Dune grise	Indicatrice du bon état de conservation de l'habitat	Surveillance : cartographie tous les 5 ans	2017	Caractéristique des prairies xérophiles, la laiche luisante s'observe uniquement dans l'enclos de pâturage où elle était notée comme stable entre 2015 et 2017.
<i>Véronique en épi</i> (<i>Veronica spicata</i>)	VU sur la liste rouge de Basse-Normandie/Protection en ex Basse-Normandie	Présente en abondance sur l'ensemble du massif dunaire, mais très localisée ailleurs et présente uniquement sur le littoral de la Manche. Forte responsabilité du massif dunaire pour la préservation de cette espèce	Dune grise	Indicatrice du bon état de conservation de l'habitat	Pas de suivi	2015	Espèce notée en progression sur la réserve naturelle depuis 1998, celle-ci est caractéristique de <i>l'Armerio arenaria – Rosetum pimpinellifoliae</i> . L'état de conservation de cette espèce est donc suivi à travers les suivis de végétation.
<i>Trèfle occidentale</i> (<i>Trifolium occidentale coombe</i>)	VU sur la liste rouge de Basse-Normandie/Pas de protection	Présente en limite de réserve naturelle sur une petite station au nord de la RN	Dune grise	Pas de caractère indicateur	Etat des lieux	2021	Etat des lieux réalisé en 2021 où 2 pieds ont été observés.

<i>Asperge prostrée</i> (<i>Asparagus officinalis ssp prostratus</i>)	VU sur la liste rouge de Basse-Normandie/Protection en ex Basse-Normandie	Unique station connue en BN, en forte expansion sur la RNN	Dune grise	Espèce plutôt anthropophile	Veille : suivi si baisse visible de l'espèce	2020	Espèce en progression sur la réserve naturelle passant d'environ 500 pieds à 600 pieds entre 2015 et 2020. Espèce localisée à la réserve naturelle et dont la cartographie devra être remise à jour en 2025.
--	---	--	------------	-----------------------------	--	------	--

Les résultats des suivis de nidification des oiseaux effectués en 2022 sur la réserve naturelle (Travert, 2022), montrent que près de la moitié des espèces nicheuses, soit 47 % est inféodée aux milieux fermés : saulaies et/ou fourrés dunaires notamment. Les espèces des milieux ouverts (dunes et haut de plage) représentent seulement 16 % des nicheurs.

Les effectifs des espèces typiques de ces milieux comme l'alouette des champs et le pipit farlouse sont stables depuis 2012 et les effectifs sont en moyenne de 4 couples par an pour le pipit farlouse et de 3 pour l'alouette des champs.

Diagnostic : Phase analytique		Vision stratégique et opérationnelle		Actions		Priorité	Evaluation			
Enjeu	Etat actuel de l'enjeu	Objectifs à long terme	Etat visé sur le long terme	Code	Dispositif de suivi		Valeur idéale à atteindre sur le long terme	Année état de référence	Etat/tendances en 2023	Remarques
Enjeu 2a - Le cordon dunaire	Trait de côte et massif dunaire fortement soumis à l'érosion marine et présentant des habitats à forte valeur patrimoniale. Dynamique naturelle de la végétation qui tend à banaliser les habitats patrimoniaux (tendance à la réduction de ces habitats).	OLT 2a - Maintenir la diversité et la fonctionnalité des habitats dunaires à forte valeur patrimoniale (à travers les espèces caractéristiques : faune et flore)	Limitation de la régression des pelouses dunaires à travers le maintien des habitats à forte valeur patrimoniale	CS1	Cartographier les habitats 2 ans avant la fin du plan de gestion (voire à mi-parcours si évolution visible)	1	Maintien des surfaces des habitats de pelouses dunaires (réf carto 2016)	2016	MOYEN	Régression des surfaces occupées par les habitats de dune grise passant de 15,8 hectares en 2016 à 14,34 en 2023. En raison de la régression des habitats dunaires, l'état de cet indicateur peut donc être considéré comme médiocre (niveau 3).
				CS7	Réaliser un suivi qualitatif de l'état de conservation des habitats à forte valeur patrimoniales	1	Maintien des surfaces des habitats dunaires à forte valeur patrimoniale en bon état de conservation	2022	MÉDIOCRE	95,8 % des habitats d'intérêt communautaires caractéristiques de la dune blanche sont en mauvais état de conservation. Seulement 8,7 % des secteurs occupés par les habitats d'intérêt communautaires typiques de la dune grise sont considérés en bon état de conservation, contre 54,4 % en état moyen et 36,9 % en mauvais état. En raison du mauvais état de conservation de la plupart des habitats dunaires, l'état de cet indicateur peut donc être considéré comme médiocre (niveau 2).
			Préservation des espèces floristiques et faunistiques associées aux habitats dunaires	CS2	Suivre et cartographier la flore patrimoniale	1	Maintien voire augmentation du nombre d'espèces à forte valeur patrimoniale	Réf liste d'espèces à forte valeur patrimoniale de la RN-synthèse bota 2020	BON	L'ensemble des espèces patrimoniales sont stables voir en augmentation. Cependant, certaines espèces dont la dernière cartographie date de 2015 doivent bénéficier d'une mise à jour. Sous réserve des données obtenues suite à la mise à jour des cartographies de répartition des espèces citées précédemment, l'état de cet indicateur peut donc être considéré comme bon (niveau 4).

				CS3	Maintenir une veille écologique sur l'ensemble des taxons	1	Maintien voire augmentation du nombre d'espèces à forte valeur patrimoniale		NON ÉVALUABLE	Non évaluable en 2024. Nécessite de réactualiser la liste des espèces à forte valeur patrimoniale (nouvelle opération prévue pour la seconde partie du PDG) et d'établir une liste de référence des espèces typiques des milieux dunaires et mettre en place des suivis spécifiques
				CS4	Suivre annuellement les oiseaux	1	Maintien du nombre d'espèces nicheuses des milieux dunaires ouverts et stabilité des effectifs nicheurs (réf 2012)	2012	BON	Nombre d'espèces nicheuses stables et effectifs stables. L'état de cet indicateur peut donc être considéré comme bon (niveau 4).

5. OLT2b. Maintenir des séries dynamiques de dépressions dunaires notamment pour la reproduction des amphibiens

a. Rappel du contexte et des enjeux

Les milieux humides dunaires étant indissociables du reste du cordon dunaire, l'enjeu qui leur est associé a donc été hiérarchisé au même niveau que le cordon dunaire. Le réseau de mares présent au sein du massif dunaire constitue un écosystème complexe où chaque mare est unique, avec des composantes biotiques et/ou abiotiques bien spécifiques.

De plus, chaque mare présente un intérêt particulier avec tous les stades de végétation représentés, allant de la mare pionnière où la végétation est quasi-absente à la mare fermée. Toute cette diversité procure des habitats essentiels pour les 13 espèces d'amphibiens présentes sur la réserve naturelle, mais aussi pour la faune et la flore associées à ces habitats.

L'OLT 2 bis vise donc au « **Maintien des séries dynamiques dépressions dunaires pour la reproduction des espèces, notamment des amphibiens** » à travers :

- Le maintien de l'ensemble des stades de végétation (à travers des opérations d'entretien régulières et ponctuelles) et de leurs fonctionnalités.
- Le maintien de la bonne qualité physico-chimique des mares.
- Le maintien de l'ensemble des espèces d'amphibiens reproductrices.
- Le maintien de l'ensemble des invertébrés caractéristiques.

Bien évidemment les amphibiens étant des espèces avec des exigences écologiques particulières et bien spécifiques, la gestion engagée profitera donc également aux autres espèces faunistiques et floristiques inféodées aux milieux humides dunaires.

Dans le plan de gestion, 5 objectifs opérationnels étaient reliés à cet OLT. Après discussion avec certains experts scientifiques et membres du CSRPN, le nombre d'objectif opérationnel a été réduit à deux afin de ne garder que les objectifs et les opérations en lien avec le patrimoine naturel.

L'OO.7 « Maintenir des stades de végétation favorables à la faune, notamment aux amphibiens » et l'OO. 8 « Approfondir les recherches sur le mode de remplissage des dépressions dunaires » et leurs opérations ont été compilés dans un même objectif opérationnel : « Maintenir des stades de végétation favorables à la faune, notamment aux amphibiens », considérant que le mode de remplissage des mares et par conséquent les niveaux d'eau avaient une influence sur la végétation.

Il en est de même pour l'OO. 9 « Améliorer les connaissances sur les habitats utilisés par les tritons pendant l'hiver » qui a été intégré à l'OO.10 « Contribuer et accompagner la commune déléguée de Vauville dans les actions mises en place pour limiter la mortalité des amphibiens en période migratoire sur la route du Thôt ». En effet, l'amélioration des connaissances sur les habitats utilisés par les tritons pendant l'hiver permettra de mieux comprendre les raisons qui poussent les amphibiens à traverser la route du Thôt lors de leurs phases migratoires.

b. Évaluation de l'état d'atteinte des objectifs opérationnels (OO)

Objectif Opérationnel	Code	Intitulé	Priorité	Valeur idéale à atteindre au cours du plan	Gradient de l'indicateur de pression					Valeur de l'indicateur à mi-parcours	Niveau de réalisation de l'opération à mi-parcours
					MAUVAIS	MÉDIOCRE	MOYEN	BON	TRÈS BON		
OO 7. Maintenir des stades de végétation favorables à la faune, notamment aux amphibiens	IP7	Entretien des dépressions dunaires par broyage avec exportation (par roulement, en fonction de la dynamique de végétation)	1	Maintien d'une diversité d'habitats à forte valeur patrimoniale (réf typologie 2022 et carto 2023)	Aucun habitat à forte valeur patrimoniale n'est présent	Les habitats à forte valeur patrimoniale sont présents et occupent moins de 40 % de surfaces des dépressions dunaires	Les habitats à forte valeur patrimoniale sont présents et occupent 40 à 75 % des surfaces des dépressions dunaires	Les habitats à forte valeur patrimoniale sont présents et occupent 75 à 90 % des surfaces des dépressions dunaires	Les habitats à forte valeur patrimoniale sont présents et occupent plus de 90 % des surfaces des dépressions dunaires	MOYEN	100%
	PR1	Développer des partenariats avec des laboratoires de recherche	3	Rapport d'étude sur les dynamique de fermeture des pannes et les facteurs qui influent sur cette dynamique	Aucune démarche n'a été établie		Une étude est en cours		La dynamique de fermeture des pannes et les facteurs qui influent sur celle-ci sont bien caractérisés	MAUVAIS	0%
	CS3f	Maintenir une veille écologique sur l'ensemble des taxons - Mettre en place un suivi ICOCAM comme indicateur de la fonctionnalité des pannes	1	Maintien de la fonctionnalité des pannes pour les coléoptères aquatiques						NON ÉVALUABLE	Nouvelle opération programmée pour la seconde partie du plan de gestion
	PR1	Développer des partenariats avec des laboratoires de recherche	3	Caractérisation des entrées et départs d'eau sur l'ensemble des mares	Aucune démarche n'a été établie		Une étude est en cours		Le fonctionnement hydrologique des mares est bien caractérisé	MAUVAIS	0%
				Mieux comprendre l'impact du marnage et ses irrégularités interannuelles sur la dynamique de fermeture des pannes	Aucune démarche n'a été établie		Une étude est en cours		L'impact des fluctuations annuelles des niveaux d'eau sur la dynamique de fermeture des pannes est bien caractérisé	MAUVAIS	

Résultats et perspectives liées l'OO 7. Maintenir des stades de végétation favorables à la faune, notamment aux amphibiens

Sur la base des données acquises, à mi-parcours, le taux de réalisation moyen des opérations liées à l'objectif opérationnel 7 est de 33,3 %.

IP7. Entretenir les dépressions dunaires par broyage avec exportation (par roulement, en fonction de la dynamique de végétation)

Sur la partie sud de la réserve naturelle, une dizaine de dépressions humides sont présentes. Ces mares temporairement inondées constituent des habitats très favorables à la reproduction de l'ensemble des espèces d'amphibiens observables sur la réserve naturelle. Elles abritent également des groupements végétaux spécifiques caractéristiques des milieux pionniers comme la littorelle à une fleur (*Littorella uniflora*), la laiche ponctuée (*Carex punctata*), la germandrée des marais (*Teucrium scordium* subsp. *scordioides*) ou encore la sagine noueuse (*Sagina nodosa*). Cependant, la dynamique naturelle de la végétation conduit à la fermeture de ces milieux les rendant notamment moins attractifs pour les amphibiens.

Depuis 2012, des interventions mécaniques sont réalisées régulièrement sur ces secteurs afin de maintenir ces habitats ouverts et attractifs. Dans le plan de gestion 2018-2027, suite aux conseils des membres du CSRPN, cet entretien mécanique par broyage avec exportation a été maintenu. Un passage est réalisé tous les deux ans, par tiers sur la dizaine de dépressions de la réserve, afin de maintenir différents stade de végétation.

La cartographie des habitats réalisée en 2023 a mis en évidence une perturbation des cortèges de végétation caractéristiques des prairies humides dunaires, liée notamment aux inondations de plus en plus fréquentes, importantes et prolongées observées depuis 2013. En effet, les relevés de végétation ont montré une évolution des végétations à forte valeur patrimoniale (2190.2- Pelouses pionnière des pannes et 2190.4 – Prairies humides dunaires) vers des végétations banales dominées notamment par *Cynodon dactylon* et *Agrostis stolonifera*, plus résistantes aux variations importantes des niveaux d'eau comme observé entre 2021 et 2022.

Néanmoins, les habitats à forte valeur patrimoniale occupent 71,8 % des surfaces de dépression dunaire, soit environ 4,4 hectares.

PR1. Développer des partenariats avec des laboratoires de recherche

Depuis, les différentes études réalisées sur le remplissage des mares (Daout., 2008 ; Papin., 2011), plusieurs questions et hypothèses restent en suspens :

- Quels sont les facteurs qui influencent la dynamique de végétation dans les dépressions dunaires : hauteur d'eau, temps d'immersion... ? En effet, certaines mares ont des dynamiques de végétation plus lentes que d'autres et ce, sans subir de travaux d'entretien réguliers.
- Lorsque la mare principale atteint son maximum de remplissage, permet-elle le remplissage des dépressions situées en aval de façon progressive jusqu'aux dépressions les plus éloignées ?
- La dépression n°7 située le plus au sud-est, aurait-elle un système de remplissage indépendant des autres dépressions avec une alimentation en eau par le ruisseau du Val Tollé ?

CS3f. Maintenir une veille écologique sur l'ensemble des taxons

Comme indiqué précédemment, une réactualisation de la liste des invertébrés de forte valeur patrimoniale des dépressions dunaires est nécessaire, notamment concernant les coléoptères aquatiques dont les connaissances ont évolué depuis la validation du plan de gestion. Ce groupe taxonomique ne bénéficiant pas de liste rouge, la mise à jour des espèces à enjeux se basera donc sur la liste déterminante ZNIEFF de l'ex Basse-Normandie, sur les cotations de rareté départementale et régionale, une appréciation de la spécialisation écologique des espèces basée sur une analyse bibliographique et à dires d'experts.

La mare principale et les nombreuses dépressions dunaires présentes sur l'ensemble du massif accueillent une grande diversité de coléoptères aquatiques, représentant une part importante de la faune des invertébrés aquatiques. La présence d'espèces très spécialisées et fragiles, d'autres très communes et bonnes colonisatrices, rend très pertinente leur prise en compte pour l'étude des mares. Une étude sur les cortèges de coléoptères aquatiques permettrait d'améliorer les connaissances sur leur écologie, d'évaluer la diversité des cortèges, leurs tendances d'évolution sur le long terme, d'évaluer la fonctionnalité des dépressions dunaires et les travaux de gestion en différenciant les échantillons par méso-habitats de chaque mare suivie.

Un inventaire basé sur la méthode de l'ICOCAM : Indicateur Composite des Coléoptères Aquatiques des Mares pourrait donc être mis en place sur la réserve. Élaboré par le Groupe d'étude des invertébrés armoricains (GRETIA), ce protocole permet d'obtenir un ensemble de quatre indices (richesse fonctionnelle, indice de rareté relative, richesse spécifique et l'indice de spécialisation des communautés).

Objectif Opérationnel	Code	Intitulé	Priorité	Valeur idéale à atteindre au cours du plan	Gradient de l'indicateur de pression					Valeur de l'indicateur à mi-parcours	Niveau de réalisation de l'opération à mi-parcours
					MAUVAIS	MÉDIOCRE	MOYEN	BON	TRÈS BON		
OO 8. Contribuer et accompagner la commune déléguée de Vauville dans les actions mises en place pour limiter la mortalité des amphibiens en période migratoire sur la route du Thôt	CS10	Suivre l'efficacité de la fermeture temporaire de la route communale du Thôt	1	Meilleure connaissance des flux migratoires et évolution dans le temps	Les flux migratoires et leur évolution ne sont pas évalués	Les flux migratoires sont bien identifiés et les effectifs en migration sont en baisse depuis 2018	Les flux migratoires sont bien identifiés et les effectifs en migration sont stables depuis 2018	les flux migratoires sont bien identifiés et les effectifs sont en augmentation depuis 2018		BON	100%
			1	Réduction de la mortalité des amphibiens en période migratoire	Augmentation de la mortalité des amphibiens depuis 2018	Stabilité de la mortalité des amphibiens depuis 2018	Réduction de moins de 25 à 50% de la mortalité des amphibiens depuis 2018	Réduction de plus de 70% de la mortalité des amphibiens depuis 2018	Mortalité nulle	BON	
	PR1	Développer des partenariats de recherche appliqués à la réserve et à ses enjeux	3	Identification des habitats utilisés par les tritons pendant l'hiver	Les habitats utilisés par les tritons pendant l'hiver ne sont pas identifiés		Les secteurs utilisés par les tritons pendant l'hiver sont identifiés, mais les habitats ne sont pas caractérisés		Les secteurs utilisés par les tritons pendant l'hiver sont identifiés et les types d'habitats sont caractérisés	MAUVAIS	0%

Résultats et perspectives liées l'OO 8. Contribuer et accompagner la commune déléguée de Vauville dans les actions mises en place pour limiter la mortalité des amphibiens en période migratoire sur la route du Thôt

Sur la base des données acquises, à mi-parcours, le taux de réalisation moyen des opérations liées à l'objectif opérationnel 8 est de 50 %.

**CS10. Suivre l'efficacité de la fermeture temporaire de la route communale du Thôt
Bilan 2018-2023**

Les suivis réalisés durant ces six années de suivi ont permis de collecter des informations importantes sur les espèces concernées par la traversée de la route du Thôt, leur phénologie, la taille des populations et ainsi mieux évaluer la responsabilité de la commune déléguée de Vauville pour la préservation des amphibiens.

Depuis 2018, la route a été fermée à la circulation 63 jours au printemps (16 jours en 2023) et 73 jours à l'automne (24 jours en 2023), soit une fermeture moyenne de 11 jours par saison de migration.

Au cours de ces six années de suivi, ce sont plus de 32 000 amphibiens qui ont été observés sur la route du Thôt. Toutes les espèces d'amphibiens inventoriées sur la réserve naturelle ont été contactées au cours de ces suivis où les quatre espèces de tritons sont les plus représentées et concentrent 94% des effectifs totaux (fig.23).

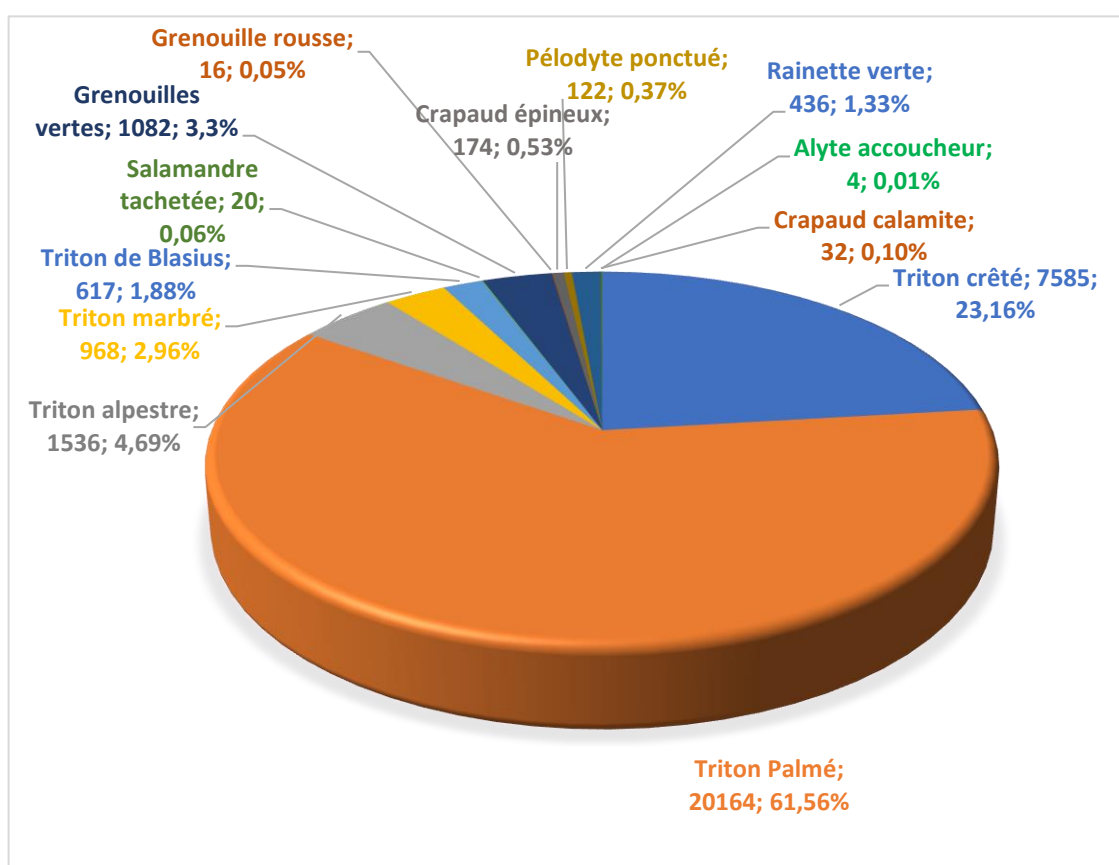


Figure 23 : Répartition des espèces d'amphibiens observées sur la route du Thôt entre 2018 et 2023

Les mouvements migratoires dépendent des conditions météorologiques

Au printemps, la migration prénuptiale débute généralement au début du mois de février avec l'adoucissement des températures et s'achève courant mars. Cependant, certaines années, en fonction des conditions météorologiques, celle-ci peut être plus précoce ou plus tardive, comme en 2018 où les premiers mouvements migratoires ont été observés début janvier et en 2023 (fig. 24) où des mouvements migratoires importants ont été observés jusqu'à la fin du mois de mars.

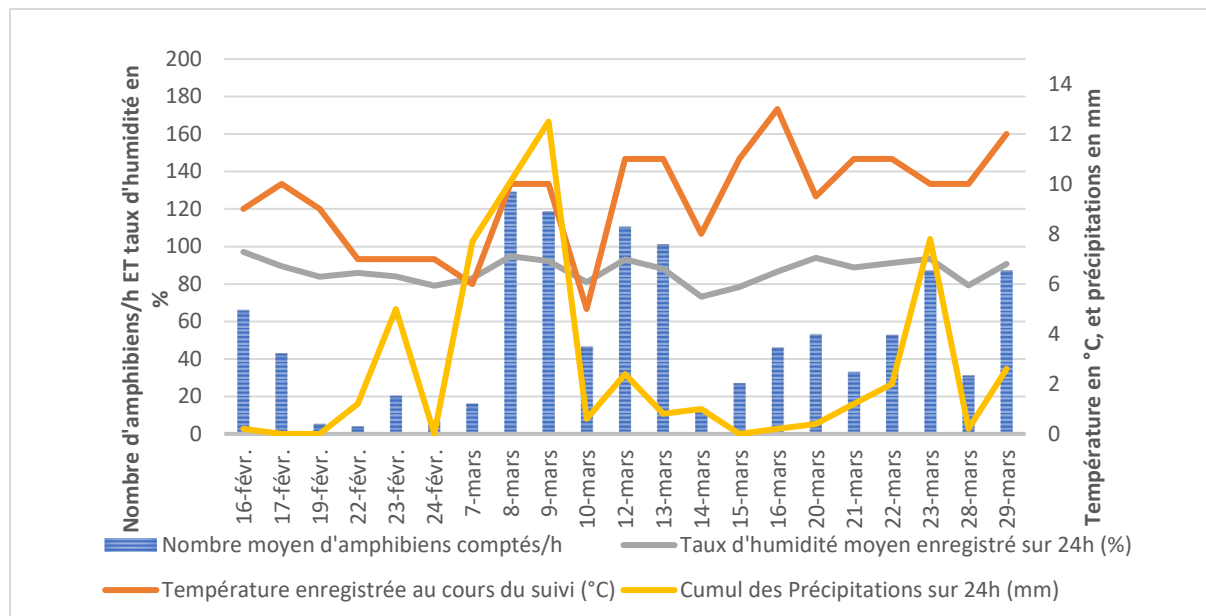


Figure 24 : Effectifs d'amphibiens comptés/heure en fonction des données météorologiques (migration prénuptiale 2023)

Le début de la migration postnuptiale est moins variable et très dépendant de la photopériode. Celle-ci s'étale selon les années de fin septembre jusqu'à début novembre avec un pic de fréquentation vers la mi-octobre. En 2023, du fait d'un mois de septembre particulièrement chaud et sec, la migration postnuptiale a débuté plus tard (fig. 25) et s'est étalée jusqu'à la fin de mois de novembre.

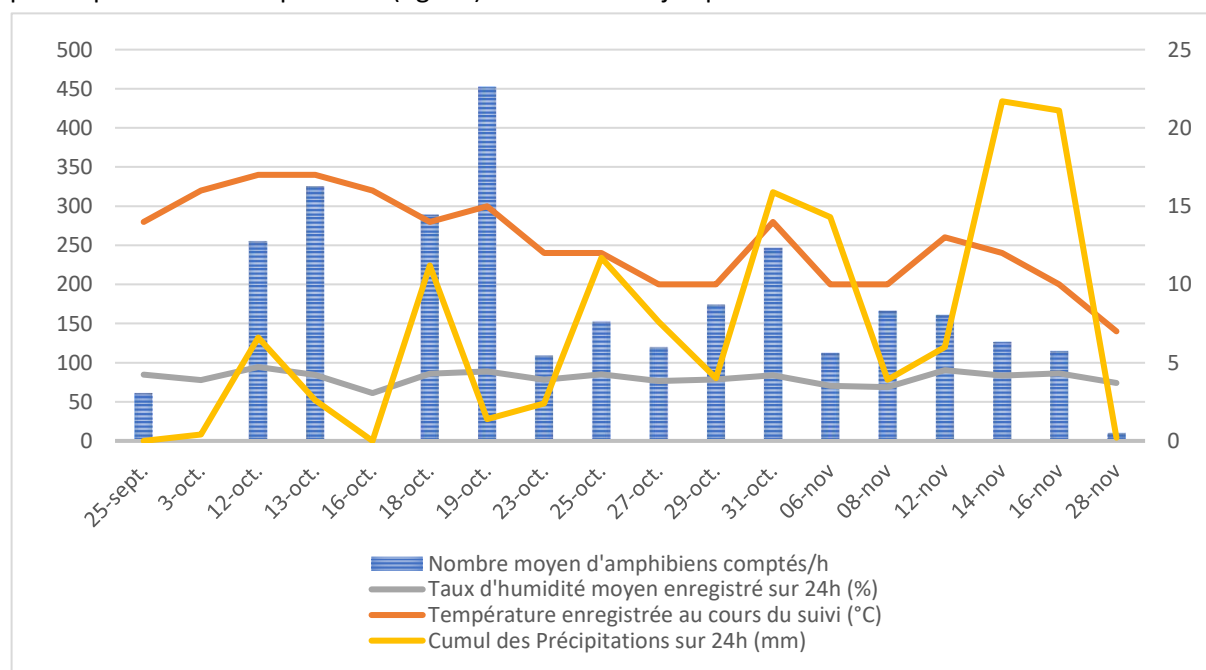


Figure 25 : Effectifs d'amphibiens comptés/heure en fonction des données météorologiques (migration postnuptiale 2023)

La comparaison des flux migratoires aux données météorologiques indique que les déplacements des amphibiens sont rythmés par une météo douce et pluvieuse avec des pics d'activité observés les soirs ou les températures avoisinent les 10°C et où le taux d'humidité est supérieur à 80 %.

Vérification des hypothèses émises en 2018

Les deux figures ci-après permettent de vérifier les deux hypothèses émises lors des premiers suivis réalisés en 2018. En effet, en migration pré-nuptiale (au printemps), pour quatre des cinq taxons de triton, l'âge ratio est nettement dominé par les adultes (87 à 93 % selon le taxon) et le sexe ratio par les femelles (60 à 75 %). Chez le triton crêté, l'âge ratio est représenté à 54 % par des adultes et les femelles représentent seulement 36 % des effectifs. Néanmoins, l'hypothèse de départ peut être considérée comme vérifiée : une fois leur maturité sexuelle atteinte, la plupart des femelles adultes regagnent les points d'eau où elles sont nées pour s'y reproduire à leur tour. La première activité annuelle des amphibiens reproducteurs est donc la migration vers les sites favorables à leur reproduction (Sinsch, 1990).

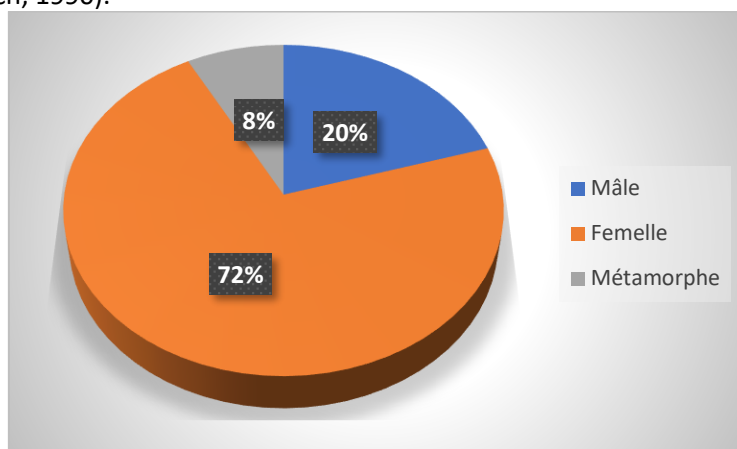


Figure 26 : Classement des tritons palmé, alpestre, marbré et De Blasius selon leur âge et leur sexe en migration pré-nuptiale (données 2018-2023)

Au contraire, la migration post-nuptiale concerne principalement des métamorphes, le terme métamorphe désignant les immatures de moins d'un an, tout juste sortis de la mare. Quel que soit le taxon, chez les tritons, les métamorphes représentent 84 % des individus qui traversent la route. Par conséquent, à l'automne, lorsque la durée du jour diminue, les métamorphes sortent de la mare pour aller rejoindre leurs sites d'hivernation où ils s'abriteront pendant l'hiver et resteront en phase terrestre pendant 2 à 5 ans en moyenne, le temps d'atteindre leur maturité sexuelle et de pouvoir retourner dans les mares pour s'y reproduire à leur tour.

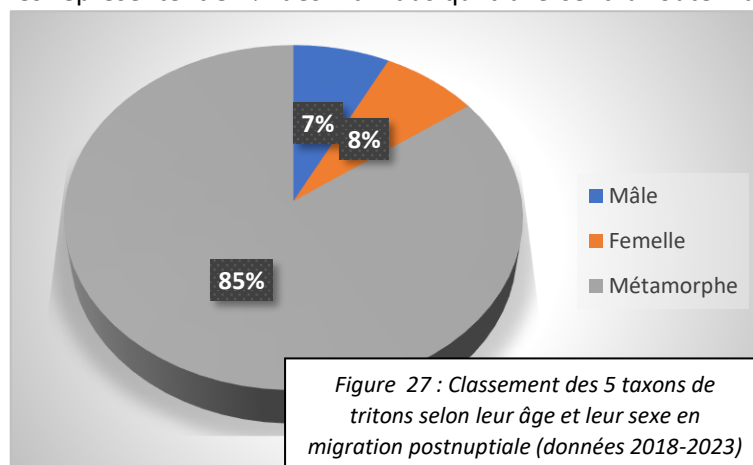


Figure 27 : Classement des 5 taxons de tritons selon leur âge et leur sexe en migration post-nuptiale (données 2018-2023)

Notons également que chez les tritons les abris terrestres se trouvent généralement à moins de 200 mètres du site de reproduction (BARRIOZ, 2015), expliquant alors l'absence de flux migratoires importants observés au-delà des prairies qui surplombent la route du Thôt. Quant à la plupart des adultes, il semble qu'ils soient plus résistants aux rigueurs de l'hiver et passent donc la saison froide dans les mares ou à proximité.

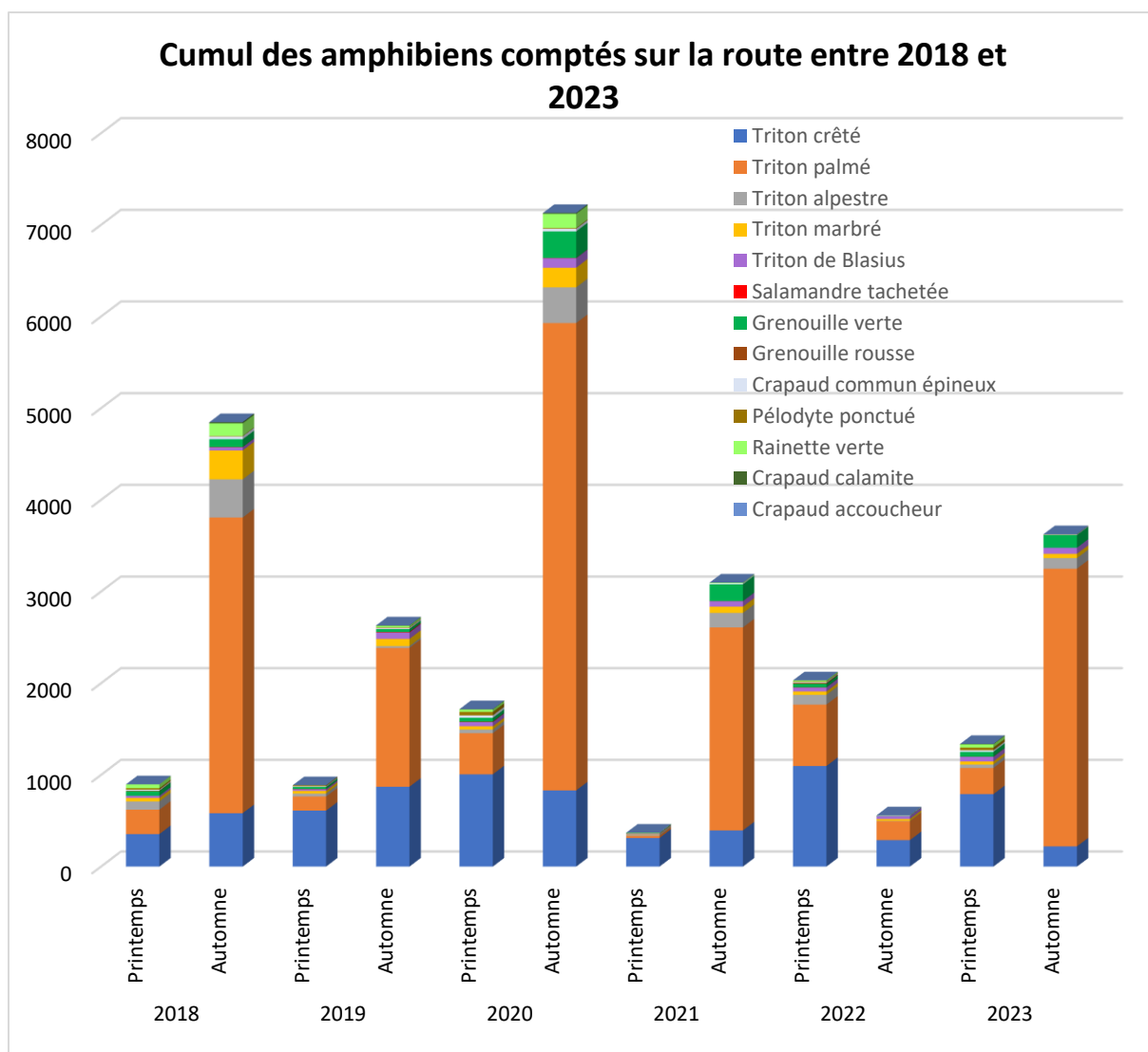


Figure 28. Cumul des amphibiens comptés sur la route du Thôt au cours de chaque saison de migration entre 2018 et 2023

Entre 2018 et 2023, comme le montre la figure ci-dessus, on note une grande différence des flux migratoires selon les années, particulièrement à l'automne comme le montrent les écarts observés entre 2020 et 2022.

Comme précisé précédemment, les flux migratoires varient d'une saison à l'autre et d'une année sur l'autre en fonction de différents facteurs et particulièrement en fonction des conditions hydriques.

En effet, la tendance des flux migratoires observés au cours de la migration pré-nuptiale est en hausse depuis 2018 (cf. fig. 29), mettant probablement en évidence l'impact de la mise en place du dispositif de fermeture temporaire de la route sur la préservation des amphibiens.

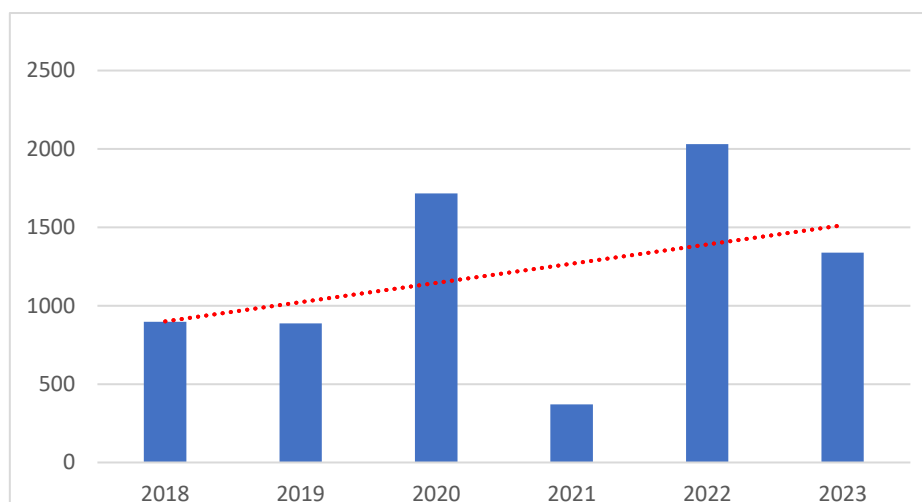


Figure 29 : Nombre d'amphibiens comptés au cours de la migration prénuptiale et tendance

Au contraire, celle des flux migratoires observés en migration postnuptiale depuis 2018 tend à régresser, mettant en évidence l'impact du réchauffement climatique sur le succès de reproduction des amphibiens (fig.30).

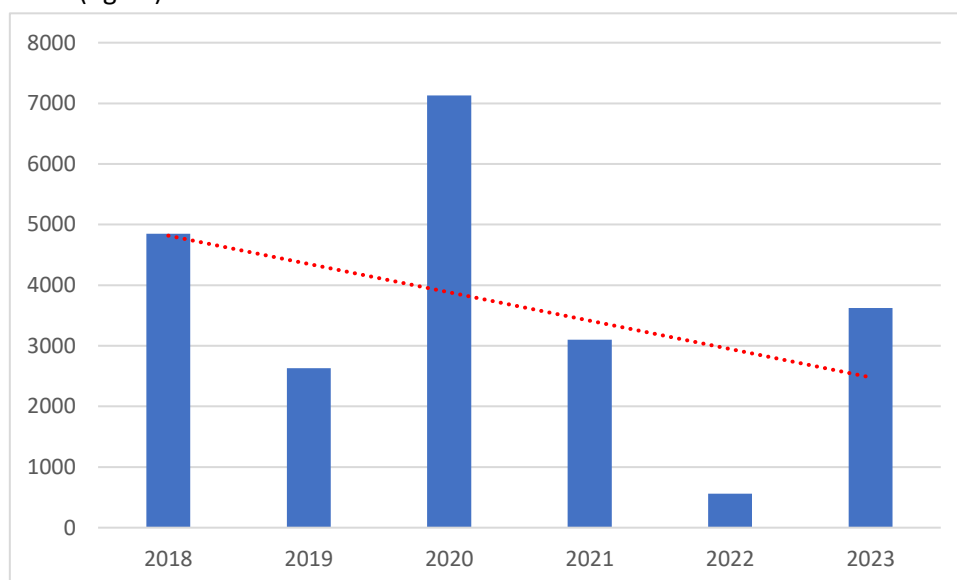


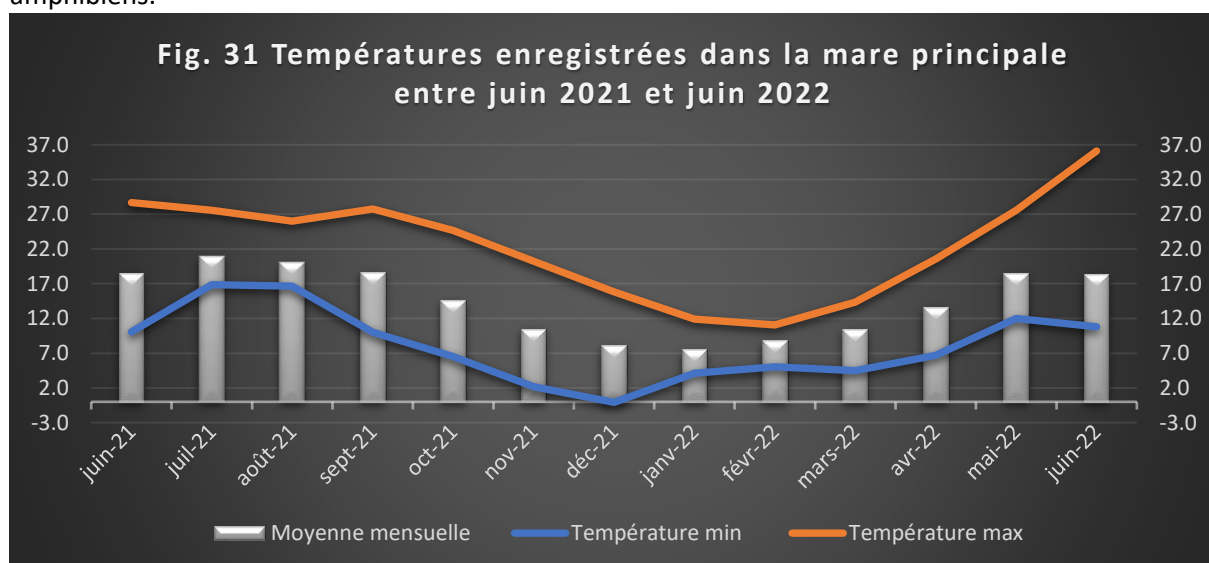
Figure 30 : Nombre d'amphibiens comptés au cours de la migration postnuptiale et tendance

La température est l'un des facteurs climatiques les plus importants pour les ectothermes, notamment pour les amphibiens. En effet, les amphibiens n'ont pas la capacité de produire de la chaleur et vont par conséquent être très dépendant des températures externes et de leurs variations. De plus, ce sont de très bons indicateurs de la qualité des milieux dans lesquels ils vivent.

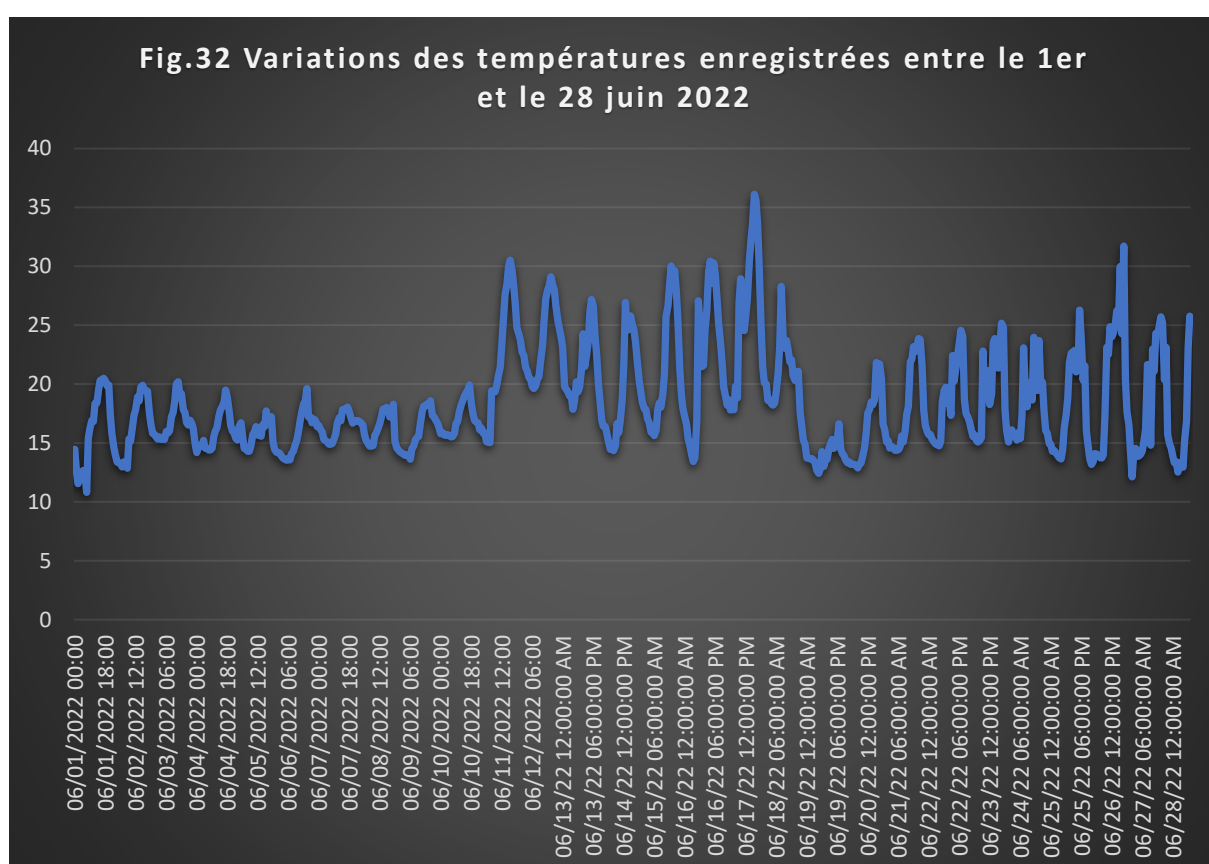
Dans les milieux aquatiques, la température intervient directement dans la qualité chimique des eaux en agissant sur les concentrations des différents composés présents dans l'eau, comme certains composés de l'azote, tel que l'ammoniac (forme toxique de l'azote) dont la concentration va augmenter avec la température. Cette dernière va également exercer une influence sur le taux d'oxygène dissous.

Dans le contexte du réchauffement climatique actuel et en raison des enjeux liés à la conservation des amphibiens au sein de la réserve naturelle, une sonde de température de type « HOBO water Temp Pro v2 » a été installée en juin 2021 sur la mare principale. Cette sonde étanche est immergée au fond de la mare (entre 0,50 cm et 2 mètres selon les niveaux d'eau), enregistre les variations de température de l'eau au cours de la journée et sur l'ensemble de l'année. Ainsi, les variations de température

enregistrées au cours d'une année, peuvent être comparées aux suivis réalisés au cours de la migration et permettre d'évaluer l'impact de la température de l'eau sur le succès de reproduction des amphibiens.



Comme le montre la figure ci-dessus, des variations saisonnières de température ont eu lieu au cours de l'année 2021-2022 où l'amplitude thermique tourne autour de 10 à 20°C entre l'été et l'hiver.



Cependant, comme le montre la figure ci-dessus, les variations observées au cours d'une journée peuvent également être très importantes, notamment au cours du printemps et de l'été où la température est passée de 17,8°C (à 5h) à 35,6°C (à 18h) au cours de la journée du 17 juin 2022. Ces gros écarts de température enregistrés au cours d'une même journée rendent les conditions de vie plus difficiles pour la faune aquatique et peuvent parfois atteindre des valeurs qui ne sont plus

compatibles avec les exigences écologiques des espèces. En 1968, une expérimentation avait été réalisée par Angelier & Angelier dans le but de comprendre l'influence de la température sur le rôle du développement larvaire de *Rana temporaria*. Cette étude avait permis de mettre en évidence les seuils de température pour la grenouille rousse au stade embryonnaire (entre 4 et 25-26°C) et larvaire (entre 7 et 28°C). Au-dessus de 31°C, les têtards meurent en 2 à 4 jours, quel que soit le stade de développement. Cette étude met donc en évidence l'influence négative des fortes températures sur le développement larvaire des amphibiens.

En effet, les amphibiens étant incapables de réguler la température de leur corps, ces changements brutaux de température observés au cours d'une même journée peuvent être fatales pour certaines espèces, notamment si les valeurs dépassent leurs limites vitales. De plus, en fonction du stade de vie (embryon, larve, juvénile, adulte) et selon les espèces, les exigences écologiques vis-à-vis de la température ne sont pas les mêmes.

Par conséquent, les deux assèchements de la mare observés entre 2018 et 2023 ont très probablement affecté le succès de reproduction des amphibiens et peuvent donc expliquer les faibles quantités d'amphibiens observées au cours des phases de migration postnuptiale. En effet, l'augmentation de la température de l'eau provoquée par les épisodes de sécheresse, va avoir un impact sur le régime et la qualité de l'eau et modifier les habitats de reproduction des amphibiens (Blaustein *et al.*, 2010), entraînant un assèchement rapide des mares, et ce, bien avant la fin du cycle larvaire de la plupart des tritons. La réduction des hauteurs d'eau au cours de la saison de reproduction peut engendrer une plus forte exposition des embryons aux rayons UV-B et augmenter la mortalité des œufs (Blaustein *et al.*, 2010). De plus, une exposition chronique à des températures élevées peut altérer de nombreuses réponses physiologiques de larves, les rendant plus vulnérables à la prédation, aux infections, à la dessiccation, entraînant ainsi une augmentation de la mortalité (Manasee *et al.*, 2020). Par ailleurs, la RNN n'a pas identifié de cas Chytridiomycose sur le site.

Dans un contexte de réchauffement climatique, la répétition des épisodes de sécheresse va donc avoir un impact sur la pérennité des populations d'amphibiens. À terme, des augmentations importantes de la température de l'eau au cours de la saison de reproduction vont exercer plusieurs effets sur les amphibiens en affectant, leur survie, leur croissance et leur reproduction (Galloy & Denoël, 2010), à travers la réduction de la disponibilité en nourriture, de la végétation et de la qualité de l'eau, comme le montrent les résultats des analyses d'eau effectuées au cours de l'année 2022.

c. Indicateurs d'état de l'OLT 2b et perspectives

Sur la base des données acquises, le taux de réalisation moyen de l'ensemble des opérations liées à l'OLT 2b est de 40 % à mi-parcours du plan de gestion.

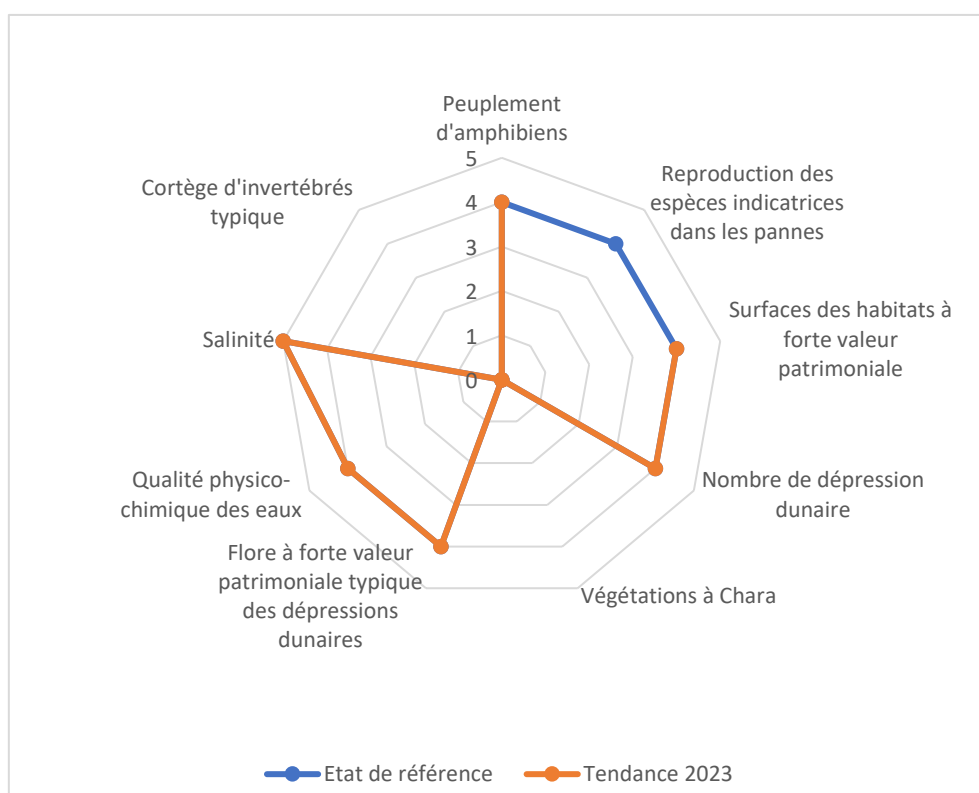


Figure 33 : Tendances évolutives des indicateurs liés à l'OLT 2b en 2023

Les tendances évolutives des indicateurs d'état reliés à l'OLT 2b mettent en avant la bonne qualité des eaux mesurée dans les dépressions dunaires et le bon état des peuplements d'amphibiens. Cependant, comme pour les végétations dunaires, les tendances des indicateurs liés aux habitats montrent des perturbations liées à la fois à la dynamique naturelle de la végétation, au réchauffement climatique et aux effets des activités anthropiques extérieures, expliquant le recul de la valeur de ces indicateurs.

Pour évaluer l'atteinte de l'OLT2b, plusieurs indicateurs ont été choisis en collaboration avec les experts scientifiques concernés :

- Le peuplement d'amphibiens : sur la réserve naturelle, le protocole POPAmphibien « communauté » consiste à répertorier et à suivre sur un territoire défini au préalable, l'ensemble des populations d'amphibiens qui s'y reproduisent à travers l'estimation du nombre de reproducteurs dans un site aquatique. Il permet également d'estimer le nombre de sites fréquentés pour la reproduction d'une année sur l'autre. Il a pour objectif de décrire l'évolution du peuplement complet d'amphibiens à l'intérieur de l'aire considérée, à travers des recherches d'indices de présence/absence des différentes espèces d'amphibiens sur les différents sites aquatiques prospectés. Dans le plan de gestion 2018-2027 cette action est prévue tous les 2 ans. Les années qui précèdent une année sèche, comme c'était le cas en 2020 et 2023, même si ce suivi n'était pas programmé, il a quand même été reconduit afin de s'assurer de la présence et de la reproduction de l'ensemble des espèces notées au plan de gestion.

Au cours des trois dernières années, 11 des 12 espèces recensées sur l'ensemble de la réserve naturelle se sont reproduites dans les dépressions dunaires. Seul le triton alpestre n'a pas été noté. Cependant, sa dernière observation date de 2019 dans la dépression n°7.

- La reproduction des espèces indicatrices (pélodyte ponctué *Pelodytes punctatus* et crapaud calamite *Bufo calamites*) dans les pannes : réalisé les années très humides, ce suivi proposé pour la seconde partie du plan de gestion va permettre d'évaluer la vitesse de colonisation des nouvelles pannes par ces deux espèces.

- Habitats des dépressions dunaires à forte valeur patrimoniale : La comparaison de la cartographie de 2023 (annexe 1) avec celle de 2016 (annexe 2) souligne les éléments suivants :

Une apparition d'espèces nitrophiles au détriment des végétations caractéristiques des prairies humides dunaires. Les végétations caractéristiques des prairies humides dunaires sont adaptées à la pauvreté en nutriment du sol et vont, tout comme les espèces des milieux dunaires, être menacées par les retombées d'azote atmosphérique favorisant les espèces plus compétitrices. De plus, les espèces caractéristiques de ces habitats sont particulièrement sensibles aux variations des niveaux d'eau observés d'une année sur l'autre. Les fluctuations entre les années très sèches comme celles observées en 2019 et 2022 et les années très humides (2020 et 2021) vont favoriser le développement d'espèces plus résistantes telles que *Cynodon dactylon* et *Agrostis stolonifera* justifiant l'état de conservation « moyen » attribué à 71,8 % des secteurs occupés par ces habitats et « mauvais » pour 27,9 % d'entre eux.

Une régression des végétations aquatiques des pannes humides. Celles-ci se développent ponctuellement dans les dépressions humides lorsqu'elles sont immergées suffisamment longtemps et occupent des surfaces très réduites. En raison de leur dépendance et de leur sensibilité aux variations des nappes d'eau, elles présentent un caractère instable d'une année sur l'autre. La régression des surfaces occupées par ces végétations n'est donc pas alarmante, c'est pourquoi leur état de conservation est considéré comme bon.

- Les surfaces occupées par les dépressions dunaires : sur la cartographie des habitats de 2016, les surfaces occupées par les dépressions dunaires étaient de 5,47 hectares contre 5,96 hectares en 2023. Les surfaces en eau ont donc augmenté depuis 2016. En effet, les années 2021 et 2024 ont été deux années record où près de 60 % de la réserve naturelle était inondée, faisant apparaître de nouvelles dépressions, notamment au sud de la réserve naturelle (annexe 3).

- Les végétations à Characées : Les herbiers à characées constituent des végétations aquatiques à fort enjeu écologique et patrimonial, et sont de très bons indicateurs de l'état général et de la dynamique des mares. Sur la réserve naturelle, ces végétations font référence aux herbiers à Characées du *Charion fragilis* et aux herbiers à *Tolypella glomerata* et *Chara vulgaris* (Cahiers d'habitats : 3140-1 – Communautés à Characées des eaux oligo-mésotrophes basiques) recensés lors de la typologie des habitats en 2022 (Prey & Goret, 2022). Sur la seconde partie du plan de gestion, le suivi des herbiers à characée est donc proposé comme indicateur de la qualité des mares dunaires et de leur évolution.

- La flore à forte valeur patrimoniale : En 2020, six espèces à forte valeur patrimoniale ont été identifiées sur les habitats dunaires humides. Les tendances des derniers suivis indiquent une stabilité voire une augmentation des espèces suivies. Néanmoins, pour les espèces dont la dernière cartographie date de 2015, une mise à jour est nécessaire afin de s'assurer du bon état de conservation de celles-ci. La plupart de ces espèces étant dépendantes des conditions hydriques, les fluctuations des niveaux d'eau parfois importantes d'une année sur l'autre, influent sur les populations. La poursuite de ces suivis est donc importante afin de cerner les tendances et leur évolution dans un contexte de réchauffement climatique pour ainsi mieux adapter les mesures de gestion.

Espèce	Liste rouge BN/Protection (National et Régional)	Caractérisation de de responsabilité de la réserve pour l'espèce	Habitat	Caractère indicateur/relation avec l'habitat	Suivi recommandé	Année dernier suivi	Tendances et perspectives
Germandrée des marais (<i>Teucrium scordium ssp. Scordioides</i>)	VU sur la liste rouge de Basse-Normandie/Protection en Basse-Normandie	Localisé sur la côte ouest du département de La Manche	Prairies humides et dépressions dunaires inondables	Indicatrice du bon état de conservation de l'habitat	Veille : suivi si baisse visible de l'espèce suivi précis dans certaines pannes dunaires en cours de restauration comme espèces indicatrices de milieux pionniers des pannes	2017	Notées en progression entre 1998 et 2015, mais en régression en 2017 du fait d'une année sèche. Une mise à jour de leur cartographie devra être réalisée d'ici la fin du plan de gestion afin de s'assurer des tendances d'évolution de ces espèces sur la RNN
Menthe pouillot (<i>Mentha pullegium</i>)	NT sur la liste rouge de Basse-Normandie/Pas de protection	Présente uniquement sur la RNN et très localisée ailleurs	Prairies humides dunaires inondables	Pas de caractère indicateur	Veille : suivi si baisse visible de l'espèce	2017	
Sagine noueuse (<i>Sagina nodosa</i>)	VU sur la liste rouge de Basse-Normandie/Protection en ex Basse-Normandie	Localisée sur le littoral nord du département de la Manche	Pionnière des milieux tourbeux	Espèce pionnière, indicatrice des pelouses dunaires inondables	Veille : suivi précis si baisse visible de l'espèce	2015	
Littorelle à une fleur (<i>Littorella uniflora</i>)	NT sur la liste rouge de Basse-Normandie/Protection nationale	Présente uniquement sur la réserve naturelle et en régression	Végétation pionnière des dépressions dunaires	Espèce caractéristique des zones pionnières amphibies	Etat des lieux : prospection et suivi précis en cas de restauration des populations	2020	Espèce localisée à la dépression n°7 et qui occupe une surface stable d'environ 10 m ²
Laîche ponctuée (<i>Carex punctata</i>)	NT sur la liste rouge de l'ex Basse-Normandie/Protection nationale	Sur l'ensemble du massif dunaire elle est connue uniquement sur la RNN. Très localisée sur le littoral du département de la Manche	Pionnière des dépressions dunaires	Indicatrice du bon état de conservation de l'habitat	Surveillance : cartographie tous les 5 ans	2017	Espèce notée en progression entre 2010 et 2017. Elle se développe sur les pourtours des pannes dunaires et semble être favorisée par les travaux de broyage. Une mise à jour de la cartographie de cette espèce devra être réalisée d'ici la fin du plan de gestion

<i>Orchis à fleurs lâches</i> (<i>Anacamptis laxiflora</i>)	LC sur la liste rouge de l'ex Basse-Normandie/Pas de protection	Unique station connue dans le nord du département de la Manche et localisée en ex BN	Prairies humides inondables	Indicatrice du bon état de conservation de l'habitat	Surveillance : Comptage de pieds tous les ans	2023	Une seule station sur la réserve naturelle. Espèce qui va être favorisée par les hivers humides et des printemps secs expliquant la forte variabilité interannuelle du nombre de pieds. Espèce en légère régression depuis sa découverte en 2001. Très dépendante des conditions
<i>Ache inondée</i> (<i>Helosciadium inondatum</i>)	VU sur la liste rouge de l'ex Basse-Normandie/Pas de protection	Non revue sur la RNN. Très rare en ex BN et localisée au nord du département	Pelouses pionnières des pannes dunaires	Indicatrice du bon état de conservation de l'habitat	Etat des lieux : prospection et suivi en cas de restauration des populations	2021	Etat des lieux réalisés en 2021 où une seule station a été observée au cours des suivis réalisés dans le cadre de la typologie des habitats.
<i>Potamot coloré</i> (<i>Potamogeton coloratus</i>)	VU sur la liste rouge de l'ex Basse-Normandie/Protégé ex BN	Localisé à la dépression n°7	Végétation flottante des dépressions dunaires	Indicatrice du bon état de conservation de l'habitat	Etat des lieux : prospection et suivi en cas de restauration des populations	2021	Etat des lieux réalisés en 2021 où une seule station a été observée au cours des suivis réalisés dans le cadre de la typologie des habitats.

- La qualité physico-chimique des eaux : afin de mieux connaître l'état et le fonctionnement des différentes pannes dunaires présentes au sein de la réserve naturelle, des suivis de la qualité physico-chimique de celles-ci sont réalisés régulièrement en fonction des niveaux d'eau.

Ces échantillonnages permettent de mesurer différents paramètres physico-chimiques comme la température, les concentrations en éléments azotés et phosphorés. Depuis 2022, en plus de ces paramètres, des mesures d'oxygène dissout, de taux de saturation en oxygène, de conductivité et de salinité sont réalisés à l'aide d'une sonde multi-paramètres de terrain de type HI98494 de la marque Hanna Instrument. Les autres mesures sont effectuées à l'aide d'un spectromètre de la même marque. En 2021, afin notamment de vérifier si les tendances observées sur les différentes pannes de la réserve naturelle présentaient des similitudes avec celles situées en dehors, le secteur d'analyse a été étendu plus au sud du massif dunaire sur la commune de Biville et Vasteville où trois points d'échantillonnage sont régulièrement suivis.

Paramètres mesurés	Très bonne qualité	Bonne qualité	Qualité moyenne	Qualité médiocre	Mauvaise qualité
Oxygène dissout en mg/L	8	6	4	3	
Taux de saturation en O ₂ (%)	<90	<70	<50	<30	
Nitrate NO ₃ (mg/L)	<2	2-10	10-25	25-50	>50
Nitrite NO ₂ (mg/L)	<0,03	0,03-0,3	0,3-0,5	0,5-1	>1
Azote ammoniacal NH ₄ (mg/L)	<0,1	0,1-0,5	0,5-2	2-5	>5
Phosphore total (mg/L)	<0,05	0,05-0,2	0,2-0,5	0,5-1	>1

Tableau 6 : Classification des plans d'eau par paramètre (MEDDE, 2016-guide technique évaluation des eaux douces)

Année	avr-22	2023	2023	mai-24	mai-24	mai-24
	D5 RNN	D7 RNN	D3-D4 - RNN	D7b	D9	D9b
pH	8.16	7.85	7.68	7.86	7.21	7.57
Température (en °C)	10.6	12.77	11.00	12	11.6	11.7
Conductivité (µS/cm)	NA	523.00	565.00	560	487	479
Potentiel Redox (mV)	NA	144.47	139.00	54.4	56.5	60.9
Oxygène dissout (mgO₂/L)	NA	9.21	9.48	10.01	8.45	10.63
Taux de saturation en O₂ (%)	NA	94.40	94.85	95.3	80.5	101.4
Salinité (g/L)	<1	0.39	0.28	0.27	0.24	0.23
Ca²⁺ (mg/L)	NA	130.00	150.00	130	140	230
Mg²⁺ (mg/L)	NA	10.00	10.00	10	5	0
Nitrate : NO₃- (mgNO₃/L)	<0.5	0.00	0.00	0	0	0
Nitrite : NO₂- (mgNO₂/L)	0.06	0.04	0.04	0.03	0.06	0.1
Ammoniaque : NH₄+ (mgNH₄/L)	<0.01	0.04	0.25	0.04	0	0
Phosphore total (mgP/L)	0.03	0.07	0.15	0.2	0.2	0.2
ETAT GLOBAL	TRES BON	BON	BON	BON	BON	BON

Tableau 7 : Etat chimique des pannes mesurées et teneurs observées lors du dernier échantillonnage

Paramètres généraux

Le pH mesure l'acidité du milieu. Pour l'ensemble des points d'eau suivis, le pH est assez proche, avec des valeurs neutres variant entre 7,21 et 8,16.

Potentiel d'oxydo-réduction

Le potentiel d'oxydo-réduction ou potentiel Redox est une caractéristique fondamentale des milieux aquatiques et mesure la capacité des points d'eau à se purifier ou à décomposer les déchets. Le potentiel redox va être un bon indicateur de l'état de santé d'une mare. Théoriquement, lorsque celui-ci est élevé (> 500 mV), cela signifie qu'il y a beaucoup d'oxygène dans l'eau et donc que les bactéries qui participent à la décomposition de la matière peuvent travailler efficacement. Dans les eaux douces de bonne qualité, celui-ci dépasse rarement les 350 mV. Cependant, certaines zones humides douces ont des potentiels redox naturellement faibles. Pour cette raison, il est important de comparer les mesures de potentiel redox à celles de dioxygène dissous. En effet, lorsque le potentiel redox et le dioxygène dissous ont des valeurs faibles, cela signifie qu'il y a une accumulation de matière morte, en décomposition dans l'eau qui ne peuvent être éliminées et peuvent à terme affecter la vie aquatique. Les moyennes annuelles des potentiels redox mesurés sur les différentes pannes sont relativement faibles et correspondent aux valeurs observables sur des milieux lagunaires, ils oscillent entre 56,5 (D9) et 144,47 mV (D7).

Taux d'oxygène dissous et taux de saturation en O_2

Ces paramètres vont être fondamentaux, puisque la vie aquatique va directement dépendre de la quantité d'oxygène disponible dans l'eau. Sur l'ensemble des points d'eau mesurés, les taux d'oxygène dissout sont supérieurs à 8 mg/L et les taux de saturation en oxygène sont compris entre 80,5 % et plus de 100 % classant l'ensemble des pannes de bonne à très bonne qualité pour ces paramètres.

Pollutions azotées (nitrates NO_3^- , nitrite NO_2^- et azote ammoniacal NH_4^+)

Les concentrations en **nitrate**, **nitrite** et **azote ammoniacal** relevées sur l'ensemble des points d'échantillonnage sont faibles à nulles, montrant ainsi la bonne à très bonne qualité des eaux pour ces éléments, classant les eaux de bonne à très bonne qualité pour ces paramètres.

Pollutions phosphorées (Phosphore total)

Tout comme les teneurs en azote ammoniacal, les teneurs en **phosphore total** sont assez homogènes et comprises entre 0,03 et 0,15 mg/L classant les eaux comme bonnes à très bonnes pour ce paramètre.

Interprétation

La qualité globale des eaux correspondant à la dépression 5 est vierge de toute pollution avec une eau de bonne à très bonne qualité.

Pour les autres points de prélèvements, les eaux peuvent être qualifiées de bonnes.

Enfin, le taux de salinité observés sur l'ensemble des pannes échantillonnées sont tous inférieurs à 1g/L. Les eaux qui composent les mares sont donc exclusivement douces, même pour les dépressions D9 et D9b situées le plus à l'ouest de la réserve naturelle.

Diagnostic : Phase analytique		Vision stratégique et opérationnelle		Action		Priorité	Evaluation			
Enjeu	Etat actuel de l'enjeu	Objectifs à long terme	Etat visé sur le long terme	Code	Dispositif de suivi		Valeur idéale à atteindre sur le long terme	Année état de référence	Etat/tendances en 2023	Remarques
Enjeu 2b - Les milieux dunaires humides et leur cortège d'amphibiens	Les milieux dunaires humides, tels que les pannes dunaires accueillent un cortège d'amphibiens à forte valeur patrimoniale et caractéristique du bon état de conservation de ceux-ci.	OLT 2b - Maintenir des séries dynamiques de dépressions dunaires notamment pour la reproduction des amphibiens	Maintien au maximum des populations reproductrices (réf 2017)	CS5	Suivre tous les deux ans la reproduction des amphibiens sur l'ensemble des points d'eau de la RNN (programme POPamphibien)	1	Maintien du peuplement d'amphibiens (réf 2017)	2017	BON	Nombre d'espèces reproductrices stable, mais grandes variabilité interannuelles du fait de leur dépendance aux niveaux d'eau. Maintien des suivis une année sur deux et mise en place de nouveaux suivis spécifiques dans la cadre du programme « Sentinelles du Climat ». Au vue des connaissances actuelles, l'état de cet indicateur peut donc être considéré comme bon (niveau 4).
			Maintien de la diversité et de la fonctionnalité des habitats de dépression dunaire, notamment pour la reproduction et l'hivernage des amphibiens	CS1	Cartographier les habitats 2 ans avant la fin du plan de gestion (voire à mi-parcours si évolution visible)	1	Maintien voire augmentation des surfaces occupées par les dépressions dunaires	Cartographie 2016	BON	Sur la cartographie des habitats réalisée en 2016, les surfaces occupées par les dépressions dunaires étaient de 5,47 hectares contre 5,96 hectares en 2023. Les surfaces en eau ont donc augmenté depuis 2016. En effet, les années 2021 et 2024 ont été deux années record où près de 60 % de la réserve naturelle était inondée faisant apparaître de nouvelles dépressions, notamment au sud de la réserve naturelle. L'état de cet indicateur peut donc être considéré comme bon (niveau 4).
							Maintien des surfaces des habitats à forte valeur patrimoniale en bon état de conservation	Cartographie 2023	MÉDIOCRE	D'après la cartographie réalisée en 2023 : 23,5 % des surfaces occupées par les habitats à forte valeur patrimoniale typique des dépressions dunaires sont en bon état de conservation, 60,4% présentent un état de conservation considéré comme moyen et 16,1 % sont en mauvais état de conservation. L'état de cet indicateur peut donc être considéré comme médiocre (niveau 2).

				CS1b	Cartographier les dépressions à Chara les années favorables et suivre leur évolution	1	Toutes les dépressions dunaires présentent des végétations à Chara dans leur niveau le plus bas		NON ÉVALUABLE	Nouvelle opération programmée pour la seconde partie du plan de gestion
				CS2	Suivre et cartographier la flore patrimoniale	1	Réf liste d'espèces de la flore à forte valeur patrimoniale de la RN-synthèse bota 2020	2020	BON	L'ensemble des espèces patrimoniales sont stables voir en augmentation. Cependant, les espèces dont la dernière cartographie date de 2015 doivent bénéficier d'une mise à jour. Sous réserve des données obtenues suite à la mise à jour des cartographies de répartition des espèces citées précédemment, l'état de cet indicateur peut donc être considéré comme bon (niveau 4).
				CS6	Suivre la qualité des eaux des mares de la réserve et des ruisseaux qui s'y jettent	1	Valeurs seuils pour les eaux de surface	2020	BON	Fortes variations interannuelles de la qualité des eaux liées aux niveaux d'eau, aux conditions météorologiques et très probablement à la taille des populations de mammifères semi-aquatiques exotiques (Ragondin et rat musqué). Maintien des 4 sessions d'échantillonnage annuels, notamment pour évaluer l'impact du réchauffement climatique sur la qualité des eaux, en lien avec les suivis faune et flore. En raison des résultats des analyses de qualité de l'eau observés en 2023, l'état de cet indicateur peut donc être considéré comme bon (niveau 4).
			Maintien des fonctionnalités des dépressions dunaires pour les invertébrés	CS3	Maintenir une veille écologique sur l'ensemble des taxons	1	Maintien des cortèges d'invertébrés typiques		NON ÉVALUABLE	Non évaluable en 2024. Nécessité de réactualiser de la liste des invertébrés patrimoniaux des dépressions dunaires. Prise en compte des coléoptères aquatiques dans l'étude de

						Maintien voire augmentation du nombre d'espèces à forte valeur patrimoniale			la fonctionnalité des dépressions dunaires ?
--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

2. Résultats et perspectives liées l'objectif transversal « facteur clé de réussite » : Pérenniser la gestion de la RNN à travers son appropriation et son intégration sur le territoire de la Hague

Contrairement aux propositions du tableau de bord initial du plan de gestion 2018-2027, l'OO. 11 « favoriser l'appropriation locale à travers la sensibilisation du public aux actions menées par la RNN, notamment en ce qui concerne les actions en faveur de la préservation des amphibiens » qui était relié à l'OLT 2b a été modifié en objectif transversal « facteur clé de réussite » et redéfini comme suit : « Pérenniser la gestion de la RNN à travers son appropriation et son intégration sur le territoire de la Hague ». Pour les opérations rattachées à cet objectif transversal, des indicateurs et des valeurs seuils ont également été déterminés.

Objectif transversal "Facteur clé de réussite" : Pérenniser la gestion de la RNN à travers son appropriation et son intégration sur le territoire de la Hague																
Facteurs d'influence	Objectif Opérationnel	Priorité	Résultats attendus	Indicateur	Métrique	Valeur idéale à atteindre sur le long terme	Code	Intitulé	Gradient de l'indicateur de pression					Valeur de l'indicateur à mi-parcours	Niveau de réalisation de l'opération à mi-parcours	
									MAUVAIS	MÉDIOCRE	MOYEN	BON	TRÈS BON			
Appropriation locale	Objectif transversal "Facteur clé de réussite" : Pérenniser la gestion de la RNN à travers son appropriation et son intégration sur le territoire de la Hague	1	Parution régulière d'articles et de supports de communication	Meilleur accès à l'information lié à la RNN et bon ancrage territorial	Nb et fréquence des articles	1 article /mois	CC2	Maintenir une information régulière pour le public	Aucun article publié	Au moins 1 article publié/an	Au moins 3 articles publiés/an	Au moins 5 articles publiés/an	Plus de 5 articles publiés/an	TRÈS BON	100%	
		1	Bonne intégration des actions et des enjeux liés à la RNN		Nb et fréquence des lettres	1 lettre/ an	CC3	Rédiger une lettre d'information annuelle destinée au public	Aucune information n'a été diffusée aux habitants de la Hague	L'information diffusée est irrégulière	Une lettre d'information a été rédigée tous les ans	MOYEN	50%			
		3			Réalisé ou non	Maquette réalisée et diffusée	CC 1	Réaliser une plaquette de communication sur la migration des amphibiens, destinée au grand public	Aucun devis réalisé	Maquette en cours et devis réalisés	La plaquette a été réalisée et diffusée localement	TRÈS BON	100%			
		3			Réalisé ou non	Evaluer l'ancrage territorial de la réserve naturelle	PR1	Développer des partenariats avec des laboratoires de recherche	Aucune démarche n'a été établie	Une étude est en cours	Ancrage territorial évalué et moyens mis en œuvre pour améliorer l'appropriation de la RNN par les habitants et les acteurs	MOYEN	50%			

		3	Accès direct à l'information liée à la réserve naturelle		Réalisé ou non	Site internet dédié à la RNN	CC4	Créer un site internet spécifique à la réserve naturelle	Aucun devis réalisé		Des devis et une maquette ont été réalisés		Le site internet est actif	MAUVAIS	100%
		1	Intégrer les écoles dans les projets de communication et d'éducation à l'environnement	Mise en place de projet éducatifs	Nb de groupe accueillis	Intégrer les écoles dans les projets de communication et d'éducation à l'environnement	PA1	Organiser des visites guidées	Aucun projet réalisé et aucun groupe accueilli		<2 groupes scolaires/an		Des projets de communication ont été réalisés et plus de 2 groupes ont été accueillis/an	BON	100%
		1	Les habitants de La Hague s'approprient et s'investissent dans la conservation du patrimoine naturel de la réserve	Niveau d'investissement des habitants de La Hague	Nombre de bénévoles encadrés pendant les chantiers	Amélioration de l'appropriation locale	PA2	Faire participer le public et les habitants de La Hague aux actions de gestion	Aucun chantier n'a été proposé		1 chantier réalisé par an, mais baisse des participants		Au moins 2 chantiers/an sont réalisés et hausse du taux de participation	TRÈS BON	100%

CC2. Maintenir une information régulière pour le public

Afin de sensibiliser le public aux différentes actions menées sur la réserve naturelle, celles-ci sont régulièrement diffusées via la presse locale (Ouest-France, La Presse de la Manche, la Manche Libre...), les réseaux sociaux (pages Facebook de la RNN et du GONm) et sur les supports de communication de la commune de la Hague (ex : Magazine Horizon).

Type de diffusion	Nombre					
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Presse locale et nationale (Ouest France, La Presse de la Manche, La Manche Libre...)	10	5	14	9	8	6
Magazines (Horizon, My Normandie, Terre Sauvage, etc...)	0	1	0	2	0	0
Radio (Hag'FM, Tendance Ouest, France Bleue, RTL, etc...)	2	2	3	0	1	2
Télévision (chaines locales et nationales)	0	0	1	0	1	1
TOTAL	12	8	18	11	10	9

Tableau 8 : Bilan des opérations de communication entre 2018 et 2023

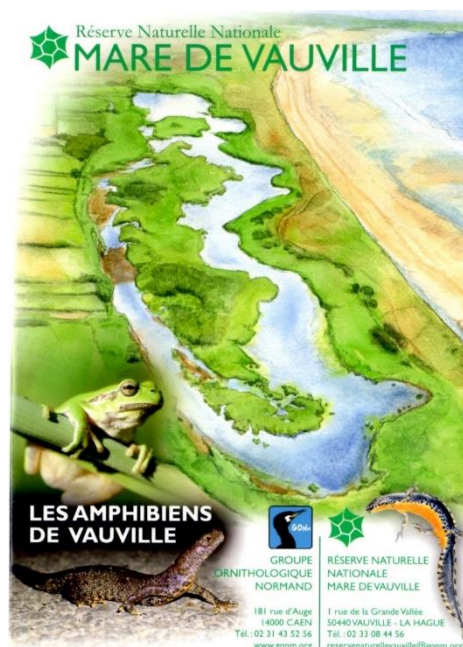
CC3. Rédiger une lettre d'information annuelle destinée au public

Jusqu'en 2017, afin d'informer les habitants de Vauville des différentes actions menées annuellement et des résultats obtenus, un article était publié chaque année dans le bulletin municipal distribués aux Vauvillais. Depuis la création de la commune nouvelle de la Hague, ce bulletin n'est plus diffusé aux habitants de Vauville et a été remplacé par le magazine Horizon (bulletin municipal mensuel distribué à tous les habitants de la Hague) qui diffuse ponctuellement des informations liées à la réserve naturelle.

CC1. Réaliser une plaquette de communication sur la migration des amphibiens, destinée au grand public

Afin d'informer et de sensibiliser le grand public et particulièrement les habitants de la Hague aux mesures prises sur la route communale du Thôt, une plaquette d'information sur la migration des amphibiens a été réalisée en 2021 en partenariat avec le Céline Lecoq du CPIE du Cotentin.

Financée par les fonds européens FEADER et la DREAL, cette plaquette au format A6 (315 x 148 mm) pliée en 3 volets a été tirée en 2 000 exemplaires. Elle propose une présentation des amphibiens, de leurs caractéristiques, des menaces qui pèsent sur leur conservation, de la migration et des mesures de conservations mises en place sur la commune déléguée de Vauville et est proposée gratuitement au public et aux groupes lors des visites guidées.



PR1. Développer des partenariats avec des laboratoires de recherche

Les résultats de l'étude réalisée dans le cadre de l'objectif opérationnel 5 « Gérer la fréquentation sur les sentiers balisés » et menée en partenariat avec Marie-Anne Germaine maîtresse de conférences à l'Université de Paris Nanterre et chercheuse sein de l'UMR Laboratoire Architecture, Ville, Urbanisme, Environnement (LAVUE), permettront de mieux connaître les usagers, leur compréhension et leur utilisation de cet espace protégé. En effet, cette étude s'intéresse également à l'ancrage territorial de la réserve naturelle, aux efforts d'intégration du site sur le territoire et à son appropriation par les habitants de la Hague et de Vauville en particulier.

Ces résultats permettront également au gestionnaire de la réserve naturelle et à ses partenaires, de mieux connaître les attentes du public et ainsi conforter et/ou réorienter les actions en matière d'information, de communication et d'aménagement au sein de la réserve naturelle.

PA1. Organiser les visites guidées

Sur la réserve naturelle, les visites guidées pour les individuels sont proposées un samedi par mois entre septembre et juin, puis les mardis entre juillet et août. Les visites pour les groupes et les scolaires sont réalisées sur demande.

Au total, depuis 2018, 1737 personnes ont été accueillies au cours des visites guidées, soit en moyenne 290 personnes/an réparties en 26 groupes.

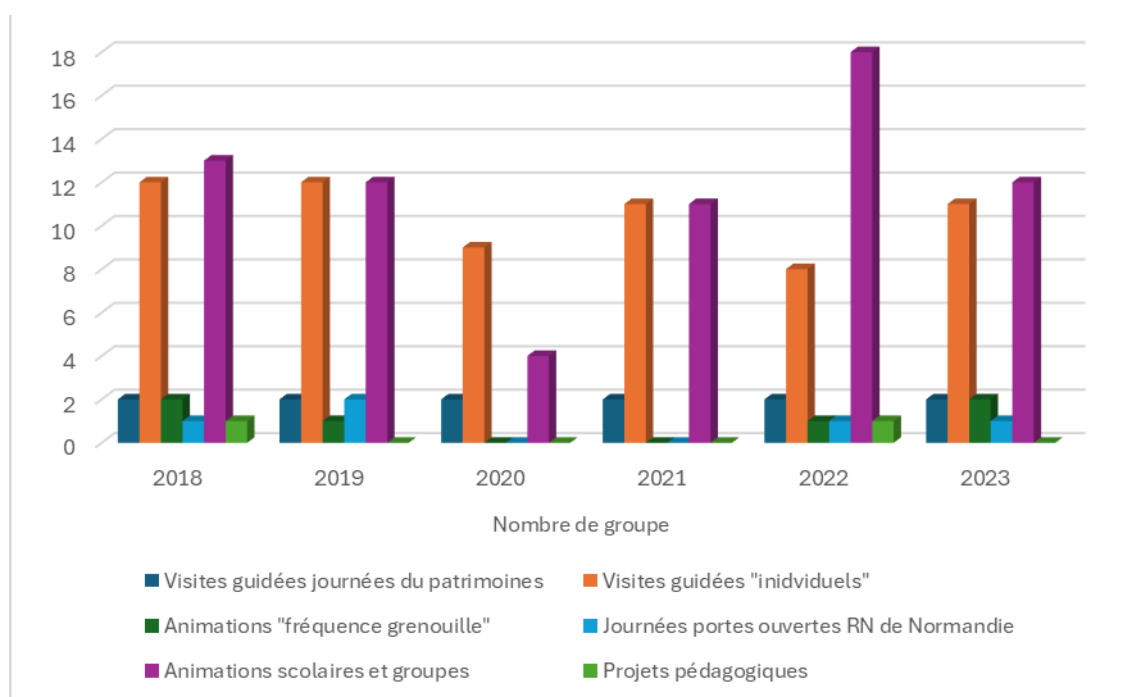


Figure 34 : Bilan du nombre et des type de groupe accueilli entre 2018 et 2023

Chaque année, dans le cadre de l'opération « fréquence grenouille » portée par les conservatoires d'espaces naturels et relayée par RNF, le gestionnaire propose également une à trois visites guidées nocturnes afin de sensibiliser le grand public à la nécessité la préservation des zones humides et de leurs habitants, en leur faisant découvrir les amphibiens qui se reproduisent dans la réserve naturelle. Entre 2018 et 2023, une à trois visites ont été proposées. En 2020 et 2021, en raison de la COVID-19, celles-ci ont dû être annulées.

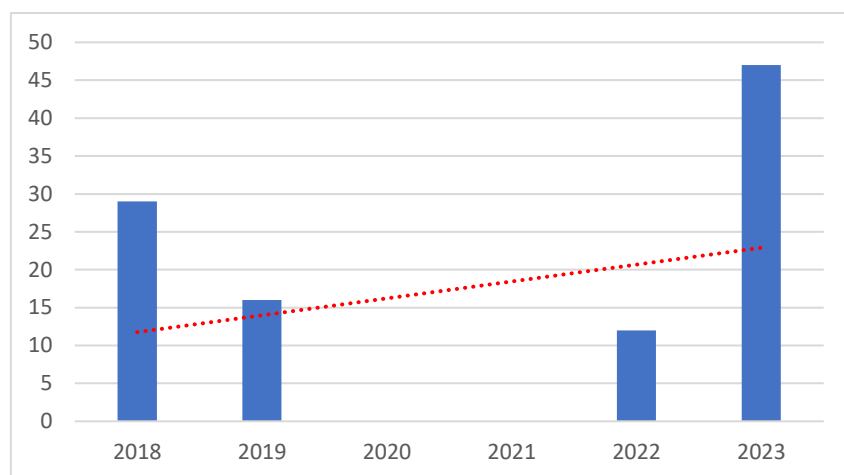


Figure 35 : Total personnes accueillies/an au cours des animations "fréquence grenouille"

Ces visites nocturnes sont très appréciées du public et le nombre de participants semble en augmentation depuis 2018, pour une moyenne de 26 personnes/an.

PA2. Faire participer le public et les habitants de La Hague aux actions de gestion

Afin de sensibiliser le public aux actions de gestion menées sur la réserve naturelle, chaque année le Groupe ornithologique normand propose des opérations participatives.

Type de chantier	Nombre de participant/an					
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Ramassage annuel des déchets	8	22	COVID	8	24	23
Restauration muret de pierres sèches	0	6				
Projet "laisse de mer" avec les classes de CE1 et CE2 de l'école COTIS CAPEL de Beaumont-Hague						
Chantier Scouts de France					4	4
Chantier Grand Océan					3	4
Ramassage des déchets et découverte des gravelots - ESAT ACAIS de Cherbourg						12
TOTAL	8	28	0	8	31	43

Tableau 9 : Bilan des chantiers organisés sur la réserve naturelle entre 2018 et 2023

Chaque année un chantier de ramassage des déchets est proposé sur le haut de plage et la dune blanche. Ce chantier a été réalisé chaque dernier samedi de mars, juste avant la période de nidification du grand gravelot et attire en moyenne 17 participants/an.

A l'automne, en 2018 et en 2019, un chantier de restauration de muret en pierres sèches a été proposé au public. Le premier a été annulé faute de participants et 6 personnes ont participé au second.

En 2022, dans le cadre des projets Grand Site et Geoparc menés par la commune de la Hague et de l'appel à projets pédagogiques qui consistait à « sensibiliser les jeunes à leur environnement et aux richesses qu'offre La Hague, afin qu'ils se les approprient et se sentent concernés par leur préservation », le gestionnaire a monté un projet de communication en collaboration avec les enseignantes de CE1 et CE2 de l'école Côtis-Capel de Beaumont-Hague. Ce projet avait pour objectif de sensibiliser le public et notamment les utilisateurs des plages à la préservation de la laisse de mer, de la biodiversité associée et notamment à la préservation du grand gravelot, dont un quart de la population nicheuse française se trouve dans la Hague.

Ce projet s'est déroulé tout au long de l'année scolaire avec plusieurs interventions en classe et sur le terrain afin que les enfants s'approprient le sujet :

- Une intervention en classe pour présenter le projet
- Une visite sur la plage de Vauville où les enfants sont venus découvrir le littoral et les éléments qui constituent la laisse de mer.
- Un chantier de ramassage des déchets a été effectué par les enfants sur la plage de Vauville le 25 mars où 36 kilos de déchets ont pu être récoltés.

Au terme de ces différentes interventions, les enfants ont réalisé deux panneaux de communication sur la laisse de mer et le grand gravelot, dont un a été posé sur la réserve naturelle au niveau du premier accès à la plage, puis un second le long du sentier littoral de Goury où nichent plusieurs couples de grand gravelots.



Pose des panneaux réalisés par les élèves des classes de CE1 et CE2 de l'école Cotis-Capel

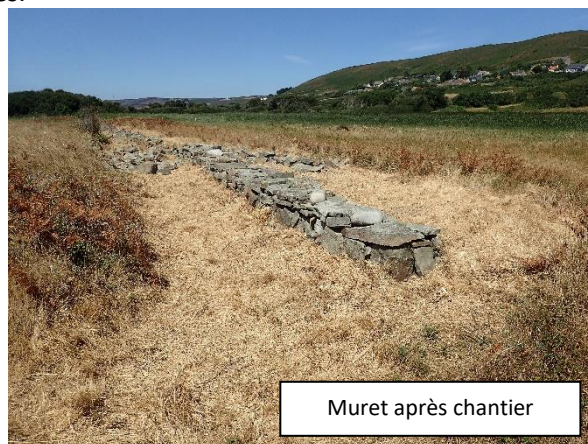
En juillet 2022, le gestionnaire a été sollicité par un groupe de 4 jeunes scouts (âgés de 17 à 18 ans) et guides de France pour réaliser des actions bénévoles sur la réserve naturelle. Ce type de partenariat permet à une équipe de scouts de monter un projet avec une structure de leur choix et ainsi participer à des actions de préservation de l'environnement.

Ce partenariat a été effectué du 22 au 27 juillet 2022 et s'est décliné en trois opérations :

- La restauration d'une partie d'un muret en pierres sèches situé dans l'enclos de pâturage pour favoriser l'hivernation des amphibiens et des reptiles.



Muret avant chantier



Muret après chantier

- Le décapage d'une partie de dépression dunaire pour favoriser la recolonisation par la littorelle à une fleur (plante protégée à l'échelle nationale).



Dépression 4 avant chantier



Dépression 4 après chantier



Ganivelles après réfection

- La réfection d'une partie des ganivelles qui avaient été vandalisées en début d'été.



En 2022 et 2023, à l'occasion de l'évènement « Grand Océan » qui vise à sensibiliser le public à la préservation des océans et dont le thème portait sur la biodiversité est prépondérant, le gestionnaire a été sollicité par la Communauté d'agglomération du Cotentin pour sensibiliser le public sur le nettoyage des plages et encadrer une collecte des déchets sur la plage de Vauville.

Enfin, en 2023, la conservatrice a été contactée par l'ESAT ACAIS de Cherbourg-en-Cotentin afin d'organiser une visite de la réserve naturelle suivie d'un chantier de ramassage des déchets sur la plage de Vauville pour un groupe de 12 adultes en situation de handicap et leurs encadrantes.



Visite groupe ESAT Cherbourg-en-Cotentin

IV. Évaluation du temps passé pour la mise en œuvre du plan de gestion

Depuis 2018, la mission la plus significative concerne les activités de gestion administrative (gestion courante, rédaction des rapports, évaluation et plan de gestion, etc...), les formations et la représentation de la réserve et du gestionnaire dans différentes instances. Cependant, le temps dédié à ces activités a été réduit (fig. 36) et correspond en moyenne à 46 % du temps de travail soit environ 97 jours/an.

Les suivis scientifiques représentent la seconde mission la plus importante avec, en moyenne, 28 % du temps de travail, soit environ 58 jours/an.

Les missions d'entretien du site, de communication et de sensibilisation du public représentent 22% du temps de travail annuel, soit en moyenne 47 jours/an.

La mission de surveillance représente une faible part du temps de travail (2 %), soit en moyenne 5 jours/an. Notons que seules les heures consacrées uniquement à la surveillance ont été prises en compte dans cette synthèse. Les missions de surveillance sont également effectuées au cours des autres missions de terrain et intégrées dans le temps passé sur celles-ci.

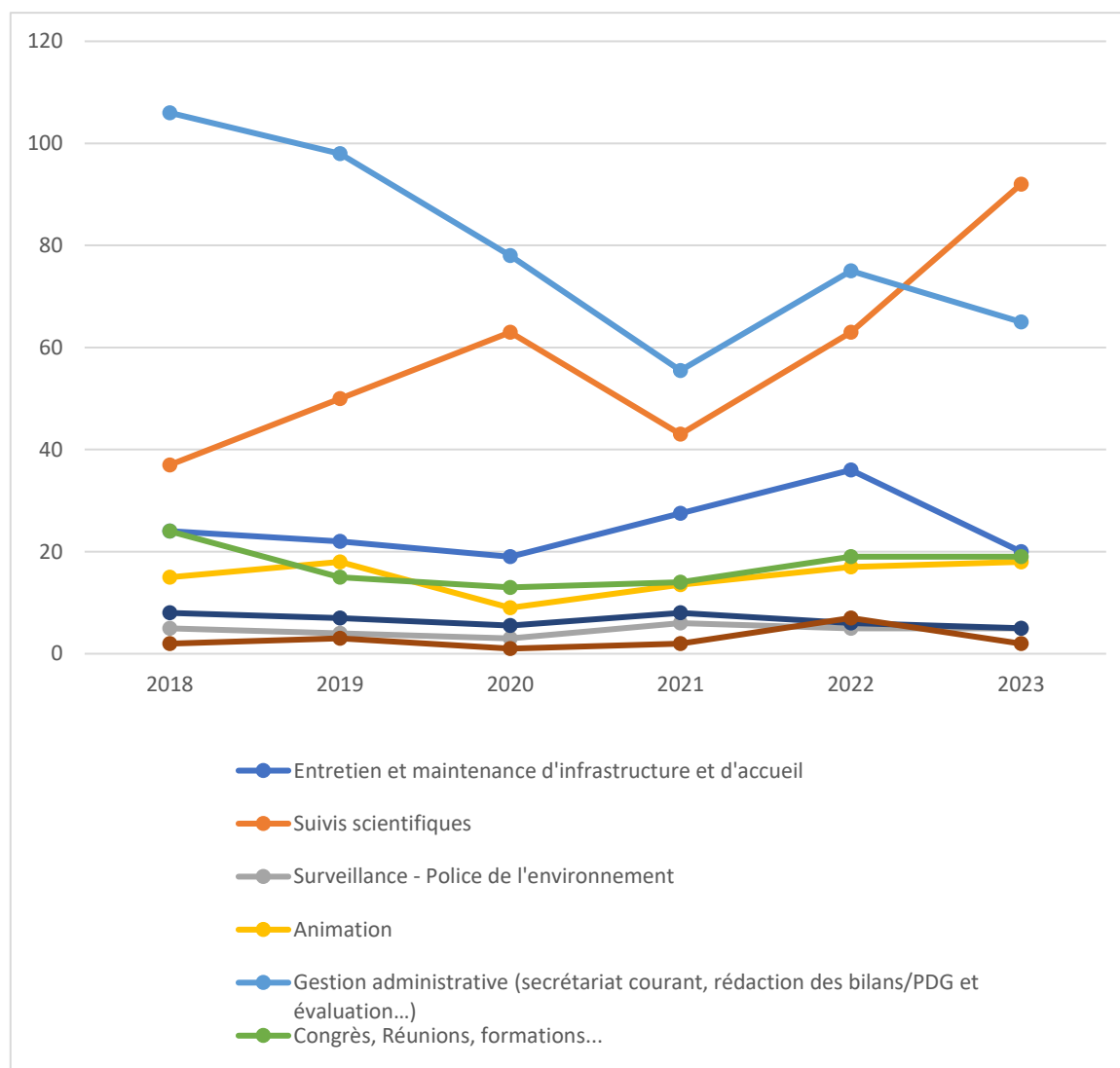


Figure 36. Évolution du temps passé pour les actions du plan de gestion entre 2018 et 2023

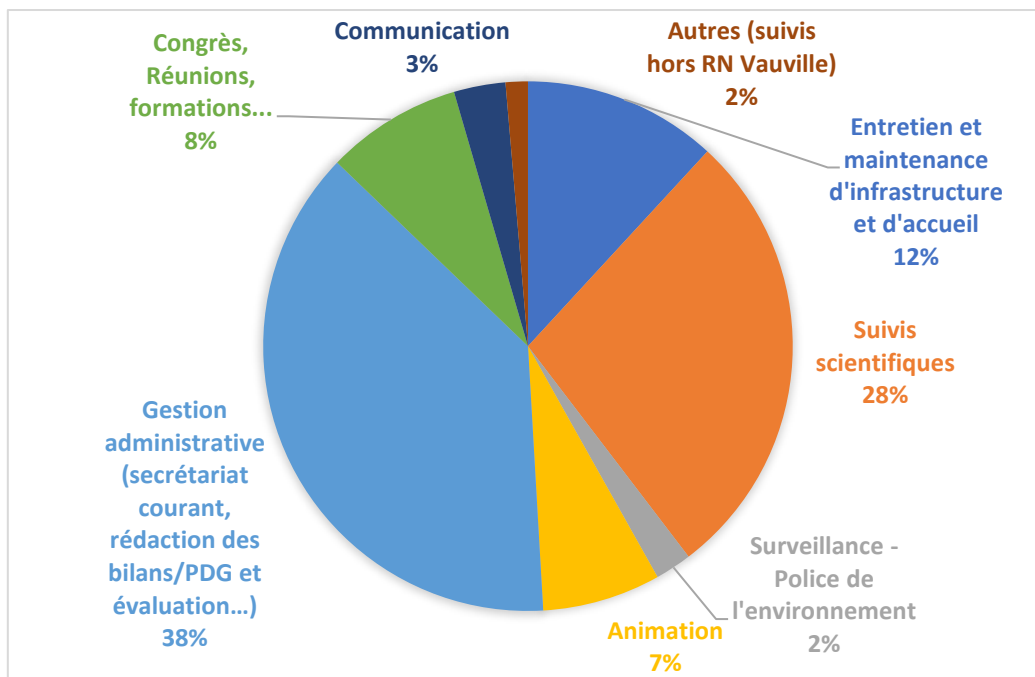


Figure 37. Répartition moyenne du temps passé par missions

La mise en œuvre du plan de gestion implique également l'intervention de nombreux partenaires qu'il convient de remercier pour leur participation et leur soutien aux différentes missions de gestion de la réserve naturelle : la commune de la Hague, le Conservatoire du Littoral (CDL), Éric Pellerin (propriétaire), les agents de l'Office Français de la Biodiversité de la Manche (OFB), la gendarmerie de Beaumont-Hague, les gardes de la Hague du Syndicat Mixte des Espaces Littoraux de la Manche (SyMEL), le Conservatoire Botanique National de Normandie (CBN Normandie), le Groupe d'Étude des Invertébrés Armoricaux (GRETIA), Mickaël Barrioz du CPIE du Cotentin, le laboratoire de Géographie Physique environnements quaternaires et actuels (LGP), le laboratoire Architecture Ville Urbanisme Environnement (LAVUE), l'ensemble des bénévoles qui ont participé aux chantiers et aux suivis nocturnes sur les amphibiens, les journalistes de la Presse de la Manche, la Manche Libre, Ouest France, France télévision, etc..., l'office du Tourisme du Cotentin, les enseignants de SVT du Lycée Millet, les stagiaires, etc...

V. Évaluation des moyens financiers

1. Fonctionnement

Dans cette synthèse, seuls les budgets allant de 2018 à 2022 ont été pris en compte. En effet, le bilan comptable 2023 n'ayant pas encore été validé par le commissaire au compte, celui-ci n'a donc pas été intégré aux tableaux suivants.

Au cours de la période 2018-2022, les moyens financiers alloués au budget de fonctionnement de la réserve naturelle s'élèvent à un total de :

- 316 181,66 € de produits, répartis sur les grands postes suivants :
 - 94 % de subvention du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire
 - 4 % de subvention de la commune de la Hague
 - 2 % d'animation
- 353 462,53 € de charges, répartis sur les grands postes suivants :
 - 78 % de charges de personnels (salaires et charges sociales)
 - 7 % de frais de gestion
 - 3 % d'entretien et la réparation courante
 - 3 % de frais d'assurance

	Synthèse du budget de fonctionnement 2018-2022				
	2018	2019	2020	2021	2022
Produits	51 517.35 €	56 478.83 €	52 086.86 €	59 442.67 €	59 227.95 €
Charges	56 908.00 €	51 852.67 €	54 297.37 €	63 153.71 €	62 249.04 €
Résultat	- 5 390.65 €	4 626.16 €	- 2 210.51 €	- 3 711.04 €	- 3 021.09 €

Tableau 10 : Synthèse du budget de fonctionnement 2018-2022

Comme l'illustre le tableau ci-dessus, le résultat budgétaire 2018-2022 est négatif et ce déficit a été comblé par les réserves antérieures disponibles, soit un total de 9 707,13 € pour le budget de fonctionnement de la réserve naturelle.

Produits d'exploitation		2018	2019	2020	2021	2022
	Achat de marchandises	- €	- €	- €	- €	- €
	Fournitures de bureau	156.35 €	279.57 €	106.76 €	300.53 €	263.36 €
	Frais d'animation	108.43 €	355.07 €	125.59 €	269.39 €	57.10 €
	Frais de formation	2.60 €	- €	- €	- €	- €
	Entretien réparation	2 036.27 €	1 091.18 €	1 458.07 €	1 404.39 €	1 413.05 €
	Assurance	1 522.56 €	1 483.24 €	1 470.54 €	1 483.47 €	1 508.69 €
	Frais d'étude	- €	- €	- €	7 532.50 €	1 438.44 €
	Documentation	- €	- €	- €	- €	- €
	Déplacement membres CA	- €	- €	25.41 €		- €
	Réserves antérieures 2015	1 279.08 €	599.03 €	561.06 €	756.70 €	1 224.44 €
	Frais postaux	58.5	85.99	42.45	66.02	43.84
	Téléphone	696.00 €	650.06 €	700.80 €	648.00 €	648.29 €
	Frais de représentation	533.60 €	125.97 €	112.73 €	145.10 €	458.05 €
	Frais bancaires	288.80 €	384.80 €	178.06 €	144.00 €	256.50 €
	Cotisations	25.00 €	25.00 €	- €	- €	- €
	Formation continue	506.00 €	664.00 €	615.00 €	623.00 €	680.50 €
	Salaire brut	26 893.20 €	27 579.15 €	27 968.90 €	28 314.63 €	30 931.85 €
	Charges sociales	17 043.08 €	14 637.02 €	16 546.26 €	16 388.96 €	18 416.83 €
	Frais de gestion	4 438.95 €	3 202.37 €	4 003.14 €	4 713.50 €	4 727.02 €
	Dotation aux amortissements	1 319.58 €	690.22 €	382.60 €	363.52 €	181.08 €
	TOTAL des produits d'exploitation	56 908.00 €	51 852.67 €	54 297.37 €	63 153.71 €	62 249.04 €
Produits financiers		2018	2019	2020	2021	2022
	Subventions MTES	48 500.00 €	52 823.00 €	49 700.00 €	55 000.00 €	55 000.00 €
	Subvention Hague	2 000.00 €	2 000.00 €	2 000.00 €	2 000.00 €	2 000.00 €
	Activités ornithologiques	870.00 €	1 585.00 €	298.00 €	1 693.00 €	2 040.00 €
	Ventes livres	121.00 €	49.00 €	67.00 €	10.00 €	120.00 €
	Revenus financiers	26.35 €	21.83 €	21.86 €	13.67 €	67.95 €
	Remboursement sinistre (écocompteur)	- €	- €	- €	726.00 €	- €
	Sous -total des produits financiers	51 517.35 €	56 478.83 €	52 086.86 €	59 442.67 €	59 227.95 €
	Report réserves antérieures	5 390.65 €	- €	2 210.51 €	3 711.04 €	3 021.09 €
	TOTAL des produits financiers	56 908.00 €	56 478.83 €	54 297.37 €	63 153.71 €	62 249.04 €
	Résultats	- €	4 626.16 €	- €	- €	- €

Tableau 11 : Détails du budget de fonctionnement 2018-2022

2. Investissement

Le budget d'investissement 2018-2022 s'élève à un total de 104 327,81 € réparti comme suit :

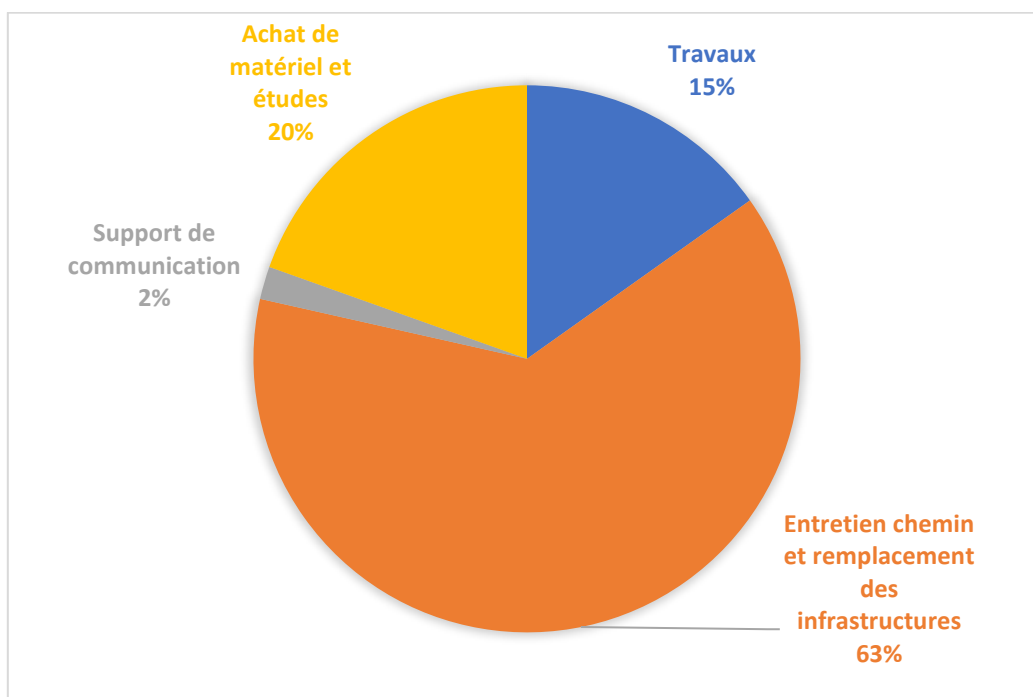


Figure 38. Répartition des charges d'investissement 2018-2022

	Synthèse du budget d'investissement 2018-2022				
	2018	2019	2020	2021	2022
Produits	15 220.00 €	- €	16 736.84 €	- €	34 523.82 €
Charges	12 340.00 €	1 440.00 €	12 693.45 €	27 745.84 €	50 108.52 €
Résultat	2 880.00 €	- 1 440.00 €	4 043.39 €	- 27 745.84 €	- 15 584.70 €

Tableau 12 : Synthèse du budget d'investissement 2018-2022

Tout comme le fonctionnement, le résultat budgétaire de l'investissement 2018-2022 est négatif et ce déficit a été comblé par les réserves antérieures disponibles, soit un total de 22 847,15 €.

Charges d'investissement		2018	2019	2020	2021	2022
	Fauche des pelouses dunaires évoluées	1 620.00 €	- €	1 800.00 €	- €	1 800.00 €
	Entretien des dépressions dunaires	2 256.00 €	- €	2 256.00 €	- €	2 256.00 €
	Broyage des fourrés dunaires	2 760.00 €	- €	- €	- €	- €
	Achat d'un nouvel éco-compteur	4 264.00 €	- €	- €	- €	- €
	Entretien des chemins	1 440.00 €	1 440.00 €	1 440.00 €	1 440.00 €	- €
	Conception et fabrication des nouveaux panneaux entrée RN et sud RN	- €	- €	7 197.45 €	- €	- €
	Réalisation et impression d'un dépliant dédié à la migration des amphibiens	- €	- €	- €	2 014.86 €	- €
	Remplacement de l'accès à l'observatoire		- €	- €	8 160.00 €	- €
	Achat d'une station météo	- €	- €	- €	1 065.98 €	- €
	Etude géomorphologique	- €	- €	- €	15 065.00 €	- €
	Broyage de la roselière	- €	- €	- €	- €	1 080.00 €
	Réfection barrière amphibiens route du Thôt	- €	- €	- €	- €	10 448.70 €
	Réfection enclos pâturage	- €	- €	- €	- €	34 523.82 €
Total Charges d'investissement		12 340.00 €	1 440.00 €	12 693.45 €	27 745.84 €	50 108.52 €
Produits Investissement		2018	2019	2020	2021	2022
	Subvention MTES Etude géomorphologique	- €	- €	- €	15 000.00 €	- €
	Subvention exceptionnelle - MTES (Ecompteur sud)	4 264.00 €	- €	- €	- €	- €
	FEADER 63%-DREAL 37% entretien des chemins de 2018 à 2020	1 440.00 €	1 440.00 €	1 440.00 €		
	FEADER 63%-DREAL 37% -2018 ((fauche exportation des pelouses dunaires évoluées, broyage exportation des fourrés dunaires, entretien des dépressions dunaires)	6 636.00 €				
	FEADER 63%-DREAL 37% 2020-2021 - 63% (fauche exportation des pelouses dunaires évoluées 2020, entretien des dépressions dunaires 2020)	- €	- €	4 056.00 €	- €	- €
	DREAL 2020-2021 - 37% (achat station météo 2021, entretien des chemins 2021, conception et impression dépliant amphibiens 2021, amélioration de l'accès à l'observatoire 2021)	- €	- €	- €	12 680.84 €	- €
	Réfection enclos pâturage (40% AESN) + 60% CDL	- €	- €	- €	- €	34 523.82 €
Sous -total des produits d'investissement		12 340.00 €	1 440.00 €	5 496.00 €	27 680.84 €	34 523.82 €
	Report réserves antérieures	- €	- €	7 197.45 €	65.00 €	15 584.70 €
TOTAL des produits d'investissement		12 340.00 €	1 440.00 €	12 693.45 €	27 745.84 €	50 108.52 €

Tableau 13 : Détails du budget d'investissement 2018-2022

BIBLIOGRAPHIE

- Barrioz M (2023) – **POPAmphibien 2023, Comment se portent les amphibiens de Normandie ?** Observatoire Batracho Herpétologique Normand. URCPIE Normandie. 4p.
- Barrioz M (2022) – **Liste rouges des amphibiens de Normandie**. Evaluation des menaces selon la méthodologie de l'UICN. OBHeN/URCPIE Normandie. 12p
- Barrioz M & Lerest M (2022) - **Liste rouges des reptiles de Normandie**. Evaluation des menaces selon la méthodologie de l'UICN. OBHeN/URCPIE Normandie. 12p
- Chereau L., Etienne S & Mouquet C (2020) - **Prise en compte des invertébrés dans la gestion des roselières normandes_Araignées et carabiques**. GRECIA. 2p.
- Chevalier B (2024) – **Bilan Wetland International « oiseaux d'eau en janvier » 2024** – GONm. 11p.
- Chiffaud A (2006) - **Guide méthodologique des plans de gestion de réserves naturelles.MEED/ATEN, Cahier technique n°79. Réserves Naturelles de France**. 72p.
- Collectif (2021) **Guide d'élaboration des plans de gestion des espaces naturels**. Cahier technique n°88. OFB. 72p.
- Costa S (1999) - **Sédimentologie des plages de galets des côtes françaises de la Manche : application à la défense contre la mer / The sedimentology of shingle beaches on the French Channel coasts : its application to sea defence**. Revue de géographie de Lyon, volume 74. pp 35-43
- Debout G & Chevalier B (2022) – **Nouvel Atlas des oiseaux de Normandie** – Groupe ornithologique normand – Ed OREP. 493p.
- Douard A., Fiers V., Barnais A.S., Daloz A., Gayte X., Moalic H., Toison V. (2018) **Guide d'élaboration des plans de gestion des espaces naturels : outils de gestion et de planification n°88**, 58p.
- Driencourt A., Cossement B., Pilon V., Debrabant C (2013) – **Proposition d'une méthode d'évaluation de plan de gestion d'espace naturel**. Eden62. 40p.
- DUREPAIRE P (2017) - **Diagnostics écologiques des habitats de la réserve naturelle nationale de la tourbière des Dauges (87), par la méthode « Syrph the net »**. Conservatoire d'espaces naturels du Limousin. 29p + annexes
- Fargues S (2022) – **Mémoire de Master 1 - Stage de recherche : étude géomorphologique du massif dunaire de Biville-Héauville, Manche (50)**. Laboratoire de géographie physique UMR 8591. 116p
- Guillet M & Savelli E (2020) - **Qu'est-ce qui explique l'originalité des cordons de galets en Bretagne ?** Observatoire de l'environnement en Bretagne - <https://bretagne-environnement.fr/article/cordons-galets-bretagne> (consulté en juillet 2024).
- JEGAT S (2022) – **Rapport de stage : Étude relationnelle des cortèges d'amphibiens, de characées, et de la qualité de l'eau des pannes dunaires de la Réserve Naturelle Nationale de la mare de Vauville et du massif dunaire de Biville**. UFR des Sciences – Université Caen Normandie - Groupe ornithologique normand, 40 p.
- Le Cabec T (2016) – **Élaboration de l'IECMA – Indice d'Etat de Conservation des Mares pour les Amphibiens – Réserve Naturelle Nationale et périmètre de protection Tourbière du Grand Lemps**. Avenir Conservatoire d'espaces naturels Isère.40p.
- Lelarge K., Bernard E., Birot J., Sellier Y (2023) – **Rapport d'évaluation intermédiaire du plan de gestion 2018-2027 de la réserve naturelle nationale du Pinail**. GEREPI. 99p.
- Maillet G., Le Cabec T., Bonnet - Rageade C (2017) – **Protocole IECMA Indice d'Etat de Conservation des Mares à amphibiens – Réserve Naturelle Nationale et périmètre de protection Tourbière du Grand Lemps**. Avenir Conservatoire d'espaces naturels Isère. 28p.

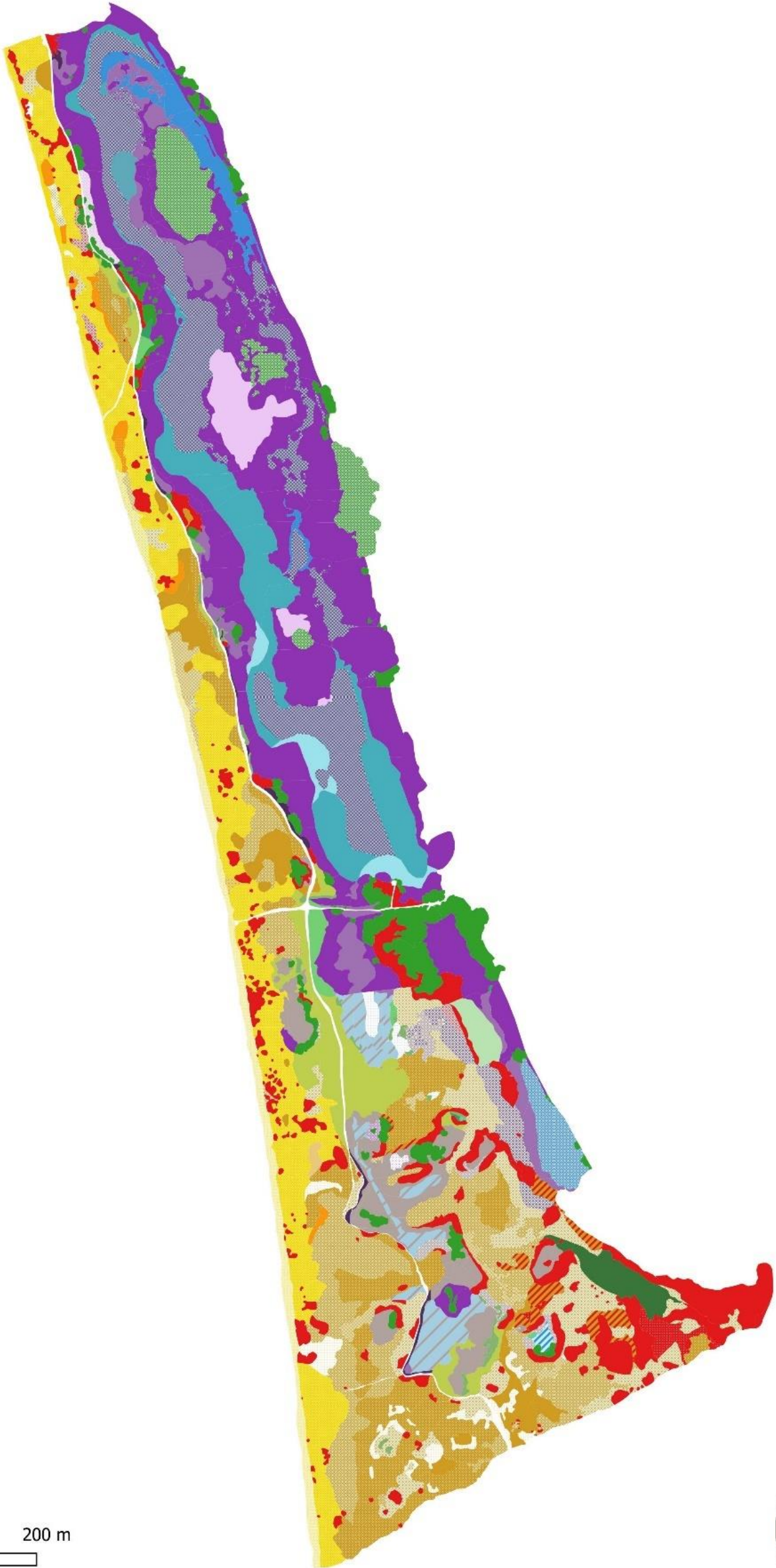
- MOREL V (1999) - *Évolutions morphosédimentaires de quelques cordons de galets du bassin de la Manche au cours du XXe siècle / Shingle spits and human activity along the Channel coast in the 20th century*. Revue de géographie de Lyon, volume 74. pp 45-57
- Potet E, Balaguer J-L & Poisblaud S (2021) – *Stratégie d’actions limicoles nicheurs des hautes de plage. Façade Manche Mer du Nord ; bilan de l’année 2021* – GONm/GON – CRN FEADER, AESN – 77p.
- Racine A & Simon A (2022) – *Liste rouge des odonates de Normandie*. Evaluation des menaces selon la méthodologie de l’UICN. CEN Normandie et GRETIA, 16p.
- Simon A & Chéreau L (2022) – *Liste rouge des orthoptères, Mantres et Phasmes de Normandie*. Évaluation des menaces selon la méthodologie de l’UICN. GRETIA et CEN Normandie, 14p.
- Travert ML (2018) – *Plan de gestion 2018-2027 de la Réserve Naturelle Nationale de la Mare de Vauville, volume A : Diagnostic*. Groupe Ornithologique Normand, 100p.
- Travert ML (2018) – *Plan de gestion 2018-2027 de la Réserve Naturelle Nationale de la Mare de Vauville, volume B : Enjeux et gestion*. Groupe Ornithologique Normand, 19p.
- Travert ML (2018) – *Plan de gestion 2018-2027 de la Réserve Naturelle Nationale de la Mare de Vauville, volume C : Fiches action, planning et annexes*. Groupe Ornithologique Normand, 150p.
- Travert ML (2018) – *Bilan d’activités 2018 (sept 2017-août 2018) – Réserve Naturelle Nationale Mare de Vauville*. Groupe Ornithologique Normand, 46p.
- Travert ML & Laigneau F (2019)– *Bilan d’activités 2019 (sept 2018-août 2019) – Réserve naturelle nationale Mare de Vauville*. Groupe ornithologique normand, 74p.
- Travert ML (2020) – *Bilan d’activités 2020 – Réserve naturelle nationale Mare de Vauville*. Groupe ornithologique normand, 87p.
- Travert ML (2021)– *Synthèse des suivis de la faune mis en place sur la RNN Mare de Vauville depuis 1995*. Groupe ornithologique normand, 36p.
- Travert ML (2021) – *Bilan d’activités 2021 – Réserve naturelle nationale Mare de Vauville*. Groupe ornithologique normand, 148p.
- Travert ML (2022)– *Synthèse du suivi des amphibiens en période de reproduction - 2022*. Groupe ornithologique normand, 12p.
- Travert ML (2022) – *Bilan avifaune nicheuse 2022. RNN Mare de Vauville*. Groupe ornithologique normand, 52p.
- Travert ML (2022) – *Bilan d’activités 2022 – Réserve naturelle nationale Mare de Vauville*. Groupe ornithologique normand, 76p.
- Travert ML (2023) – *Cartographie des habitats de la réserve naturelle nationale de la Mare de Vauville – 2023*. Groupe ornithologique normand, 31p.
- Trochet A., Hugon F., Lombardi A., Besnard A (2024) *Suivi des amphibiens de France métropolitaine sur la période 2010-2023. Société herpétologique de France*, 37p.

ANNEXE 1: CARTE DES TRAVAUX 2018-2023



ANNEXE 2 : CARTOGRAPHIES DES HABITATS 2023

Carte 1. Cartographie des habitats de la RNN de la Mare de Vauville - 2023



Légende 1. Cartographie des habitats de la RNN de la Mare de Vauville en 2023

	Pelouses des levées de galets à <i>Crithmum maritimum</i> et <i>Crambe maritima</i>
	Communauté des hauts de plages à <i>Beta vulgaris</i> subsp. <i>maritima</i> et <i>Atriplex laciniata</i>
	Pelouse dunaire à <i>Euphorbia paralias</i> et <i>Ammophila arenaria</i>
	Pelouse dunaire à <i>Euphorbia paralias</i> et <i>Ammophila arenaria</i> en cours d'embroussaillage
	Pelouse dunaire à <i>Euphorbia paralias</i> et <i>Ammophila arenaria</i> érodée
	Dune semi-fixée à <i>Festuca arenaria</i> et <i>Euphorbia paralias</i>
	Dune semi-fixée à <i>Festuca arenaria</i> et <i>Euphorbia paralias</i> en cours d'embroussaillage
	Pelouse arrière-dunaire à <i>Hornungia petraea</i> et <i>Tortula ruraliformis</i> érodée
	Pelouse arrière-dunaire à <i>Armeria arenaria</i> et <i>Rosa spinosissima</i>
	Pelouse arrière-dunaire à <i>Armeria arenaria</i> et <i>Rosa spinosissima</i> X voile nitrophile à <i>Lagurus ovatus</i>
	Pelouse arrière-dunaire à <i>Armeria arenaria</i> et <i>Rosa spinosissima</i> X voile nitrophile à <i>Vulpia bromoides</i>
	Pelouse arrière-dunaire à <i>Armeria arenaria</i> et <i>Rosa spinosissima</i> érodée
	Pelouse arrière-dunaire à <i>Armeria arenaria</i> et <i>Rosa spinosissima</i> en cours d'ourléification
	Pelouse arrière-dunaire à <i>Armeria arenaria</i> et <i>Rosa spinosissima</i> sur remblais
	Alliance à <i>Koelerion albecensis</i>
	Pelouse arrière-dunaire à <i>Armeria arenaria</i> et <i>Rosa spinosissima</i> X <i>Pteridium aquilinum</i>
	Fourré dunaire à <i>Rubia peregrina</i> et <i>Ulex europaeus</i>
	Ourlet à <i>Rosa spinosissima</i>
	Voile à <i>Pteridium aquilinum</i>
	Ourlet de bord de chemin
	Friche nitrophile
	Roselière basse à <i>Iris pseudacorus</i>
	Roselière basse à <i>Sparganium erectum</i> subsp. <i>neglectum</i> X Prairie humide dunaire à <i>Teucrium scordium</i> subsp. <i>scordioides</i> et <i>Agrostis stolonifera</i>
	Roselière à <i>Phragmites australis</i>
	Cariciale à <i>Carex paniculata</i>
	Cariciale à <i>Galium palustre</i> et <i>Carex riparia</i>
	Roselière à <i>Cladium mariscus</i>
	Manteau à <i>Salix repens</i> subsp. <i>dunensis</i>
	Manteau à <i>Salix repens</i> subsp. <i>dunensis</i> en cours d'ourléification
	Saulaie marécageuse
	Saulaie tourbeuse
	Pelouse méso-xérophile à <i>Galium verum</i> et <i>Avenula pubescens</i>
	Teucro-Agrostietum sous-asso anthemidetosum nobilis
	Communauté basale à <i>Cynodon dactylon</i>
	Prairie inondable à <i>Hydrocotyle vulgaris</i> et <i>Eleocharis palustris</i>
	Gazon amphibie à <i>Samolus valerandi</i> et <i>Littorella uniflora</i>
	Ourlet à <i>Juncus acutus</i>
	Groupement à <i>Cyperus longus</i>
	Herbier flottant à <i>Potamogeton pectinatus</i>
	Herbier flottant à <i>Utricularia australis</i>
	Herbier flottant à <i>Renonchille aquatique</i>
	Végétation pionnière des vases exondées à <i>Bidens</i> ssp
	Prairie humide dunaire à <i>Teucrium scordium</i> subsp. <i>scordioides</i> et <i>Agrostis stolonifera</i> en cours d'embroussaillage par <i>Salix repens</i> subsp. <i>dunensis</i>
	Prairie humide dunaire à <i>Teucrium scordium</i> subsp. <i>scordioides</i> fortement pâturée
	Mosaïque temporelle à Herbier enraciné à <i>Potamogeton coloratus</i> x Herbier à Characées du Charion fragilis
	Eau douce stagnante

Carte 2. Cartographie des habitats de la RNN de la Mare de Vauville - 2023 – Codes cahiers d’habitat



Carte 3. Cartographie de l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire de la RNN de la Mare de Vauville - 2023

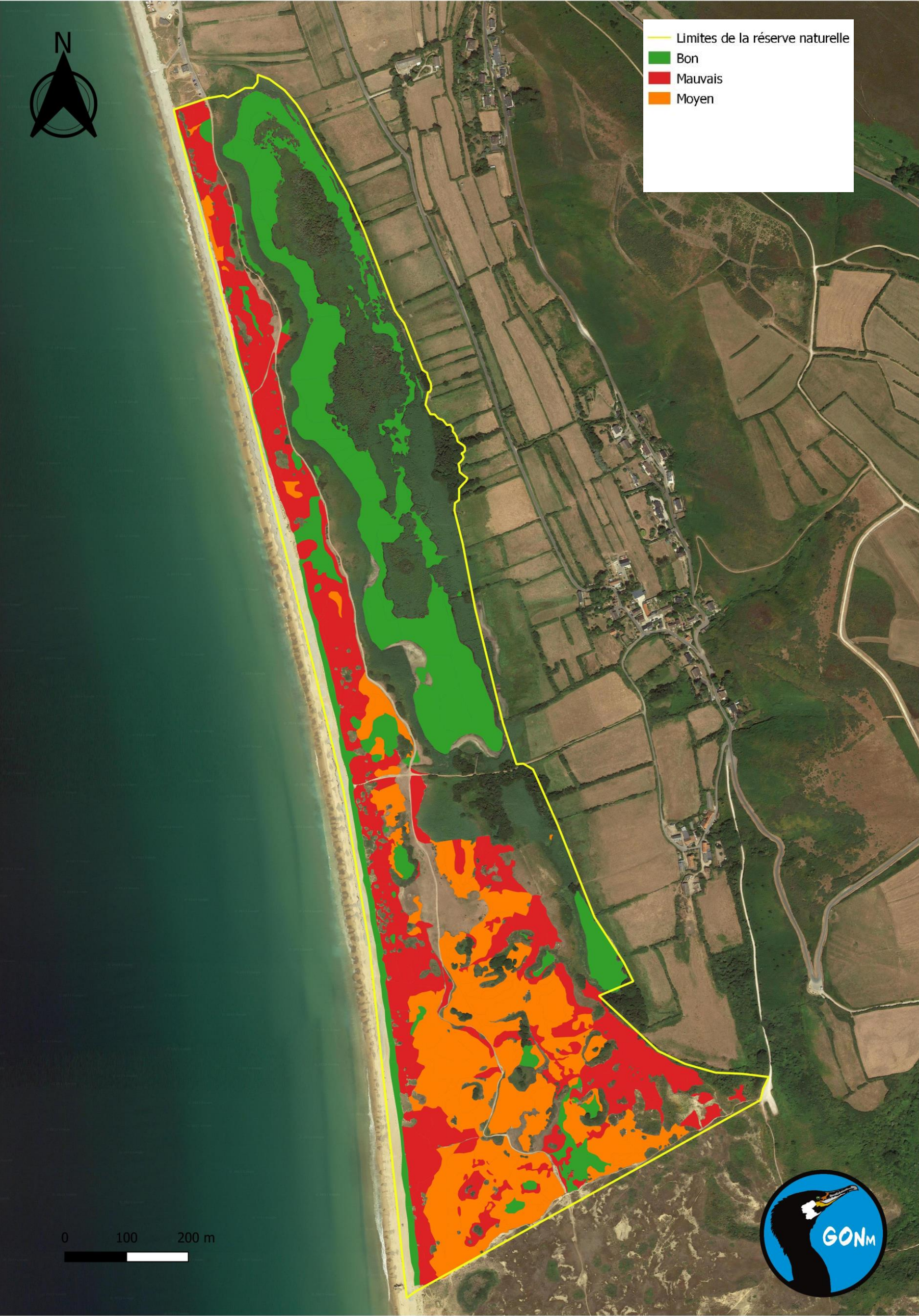
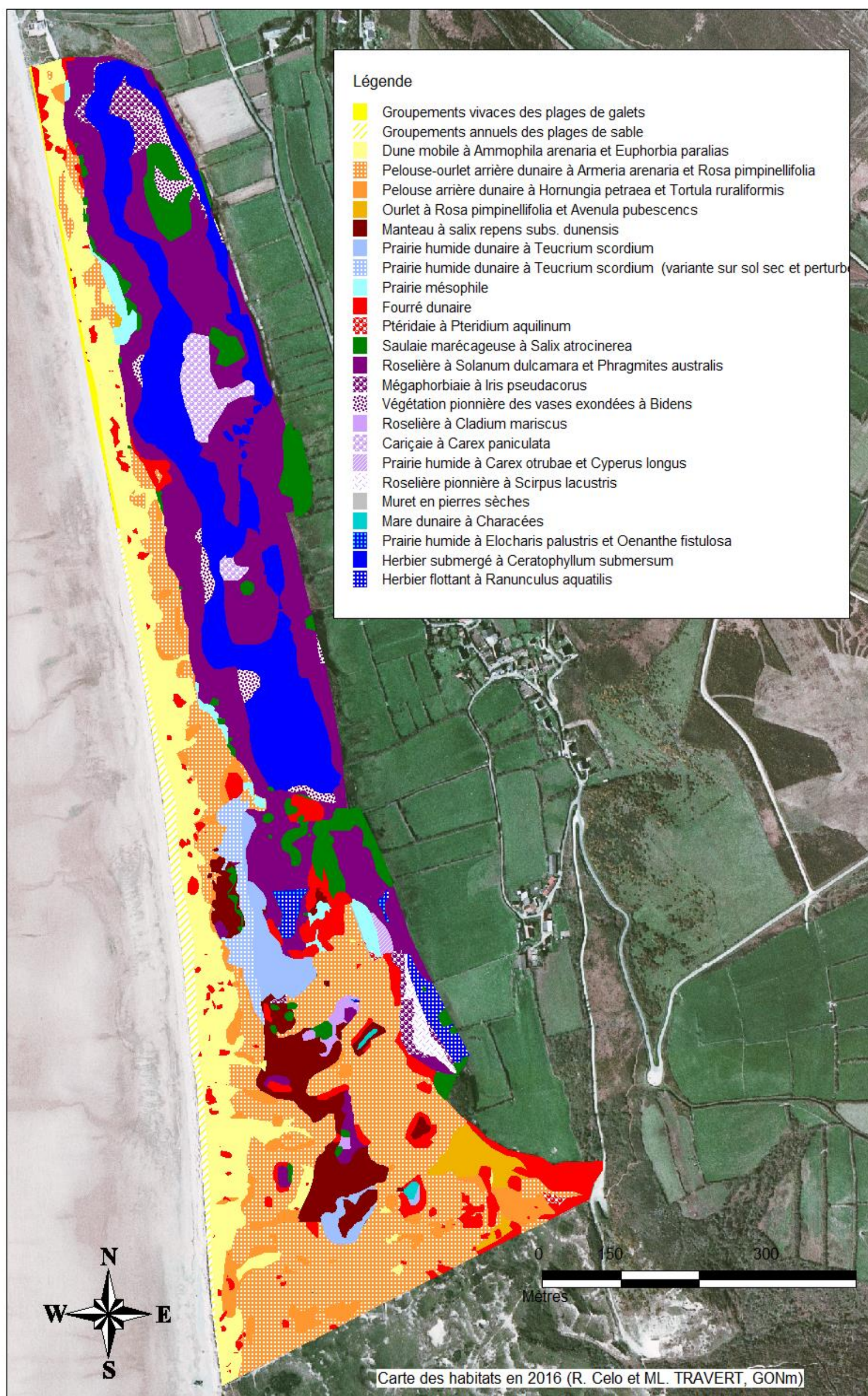


Tableau 9 : Evolution de la surface (en ha) des habitats naturels de la RNN entre 2006 et 2023

Dénomination des habitats		Surface en 2006 (ha)	Surface en 2011 (ha)	Surface en 2016 (ha)	Surface en 2023 (ha)
Végétations vivaces des rivages de galets (DPM)	Pelouses des levées de galets à <i>Crithmum maritimum</i> et <i>Crambe maritima</i>	NR	NR	0.4	0.06
Végétations annuelles des laisses de mer (DPM)	Communauté des hauts de plage à <i>Beta vulgaris</i> subsp. <i>maritima</i> et <i>Atriplex laciniata</i>	NR	NR	1.2	1.06
Dunes mobiles du cordon littoral à <i>Ammophila arenaria</i> (Dunes blanches)	Pelouse dunaire à <i>Euphorbia paralias</i> et <i>Ammophila arenaria</i>	12.7	9.73	7.16	5.94
	Dune semi-fixée à <i>Festuca arenaria</i> et <i>Euphorbia paralias</i>				0.28
Dunes côtières fixées à végétation herbacée (Dunes grises)	Pelouse arrière-dunaire à <i>Hornungia petraea</i> et <i>Tortula ruraliformis</i>	14.29	3.44	2.5	0.56
	Pelouse arrière-dunaire à <i>Armeria arenaria</i> et <i>Rosa spinosissima</i>		13.5	12.6	13.12
	Alliance à Koelerion albecentis		NC	NC	0.05
	Pelouse mésoxérophile à <i>Galium verum</i> et <i>Avenula pubescens</i>		0.61	0.7	0.48
	Pelouse arrière-dunaire à <i>Carex arenaria</i> et <i>Festuca filiformis</i>		NR	NR	0
	Ourlet à <i>Rosa spinosissima</i>		NR	NR	0.13
Fourrés dunaires mixtes	Fourré dunaire à <i>Rubia peregrina</i> et <i>Ulex europaeus</i>	3.96	2.39	3.4	4.16
Voiles à <i>Pteridium aquilinum</i>		NR	NR	0.05	0.22
Ourlets de bord de chemin		NR	NR	NR	0.17
Ourlets à <i>Juncus acutus</i>		NR	NR	NR	0.26
Dépressions humides intradunales	Herbier enraciné à <i>Potamogeton coloratus</i>	2.8	NR	NR	0.025
	Herbier flottant enraciné à Renoncule aquatique		NR	0.5	0.55
	Herbier saumâtre à <i>Ranunculus baudotii</i>		NR	NR	NR
	Gazon amphibie à <i>Samolus valerandi</i> et <i>Littorella uniflora</i>		NR	NR	0.01
	Roselière basse à <i>Sparganium erectum</i> subsp. <i>neglectum</i>		0.53	0	0.03
	Prairie inondable à <i>Hydrocotyle vulgaris</i> et <i>Eleocharis palustris</i>		NR	0.1	0.03
	Herbier à Characées du <i>Charion fragilis</i>		0.057	0.07	0.025

	Herbier à <i>Tolypella gomerata</i> et <i>Chara vulgaris</i>				NR
	Roselière à <i>Cladium mariscus</i>		0.08	0.2	0.03
	Prairie humide dunaire à <i>Teucrium scordium</i> subsp. <i>scordioides</i> et <i>Agrostis stolonifera</i>		1.14	1.9	1.27
	Teucrio-Agrostietum sous-asso anthemidetosum nobilis		NR	NR	0.24
	Communauté basale à <i>Cynodon dactylon</i>		NR	NR	1.68
Dunes à <i>Salix repens</i> subsp. <i>argentea</i>	Manteau à <i>Salix repens</i> subsp. <i>dunensis</i>		2.52	2.7	2.07
Saulaies marécageuses à saule cendré	Saulaies tourbeuses et marécageuses à <i>Salix atrocinerea</i>	2.7	2.7	2.8	3.72
Lacs eutrophes naturels avec végétation de <i>Magniopotamion</i> ou de l' <i>Hydrocharition</i>	Herbier flottant à <i>Utricularia australis</i>	4.5	6.72	7.6	0.82
	Herbier flottant à <i>Potamogeton</i> et <i>Ceratophyllum submersum</i>				2.84
	Herbier dulçaquicole à <i>Potamogeton pectinatus</i>				0.16
	Eau douce stagnante	NR			4.2
Phragmitaies à <i>Phragmites australis</i>	Roselière à <i>Phragmites australis</i>	15.7	11.87	12	10.5
Peuplements de grandes laïches	Cariçaie à <i>Galium palustre</i> et <i>Carex riparia</i>				0.11
Formations à Iris faux acore	Roselière basse à <i>Iris pseudacorus</i>			0.8	1.6
Roselières pionnières à <i>Scirpus lacustris</i>	Scirpaie-typhaie	1	NR	0.3	NR
Communautés des vases exondées des rives des lacs et des étangs	Végétation pionnière des vases exondées à <i>Bidens</i> ssp	NR	2.66	0.7	0.43
	Végétation à <i>Lythrum portula</i>	NR	0.42	0	NR
	Végétation à <i>Juncus bufonius</i>	NR	0.06	0	NR
Cariçaies à <i>Carex paniculata</i>	Cariçaie à <i>Carex acutiformis</i> et <i>Carex paniculata</i>	1.2	1.12	0.9	0.84
Prairies humides à <i>Carex otrubae</i> et <i>Cyperus longus</i>	Groupe à <i>Cyperus longus</i>	NR	NR	0.1	0.26
Prairies mésophiles à mésohygrophiles		1.2	0.7	0.7	NR
Zones rudérales		0.2	0.06	0	NR
Friches nitrophiles		NR	NR	NR	0.56
Surface totale (en ha)		60.3	60.3	59.4	58.5

ANNEXE 3 : CARTOGRAPHIE DES HABITATS 2016



ANNEXE 4 : INONDATIONS 2021 ET 2024

Surface en eau au 15 février 2021

RNN Mare de Vauville (Manche, 50)



Légende :



Limites de la réserve naturelle



Surface en eau au 15-02-2021 (35,26 hectares)



ML. TRAVERT
GONm. 2021



ANNEXE 5 : TABLEAU DE BORD 2018-2027 ET INDICATEURS

OLT1	Résultats attendus	Indicateur	Métrique	Valeur idéale à atteindre sur le long terme	Code	Intitulé	Grille de lecture de l'indicateur d'état					
							Etat de l'indicateur = NON ÉVALUÉ	Etat de l'indicateur = MAUVAIS	Etat de l'indicateur = MÉDIOCRE	Etat de l'indicateur = MOYEN	Etat de l'indicateur = BON	Etat de l'indicateur = TRÈS BON
OLT 1 - Maintenir les habitats et les espèces caractéristiques des eaux douces arrière-littorales à l'échelle du massif dunaire	Maintien des habitats dulçaquicoles, notamment de la mare et de la roselière	Espèces des milieux saumâtres	Nombre d'espèces	Absence d'espèces des milieux saumâtres	CS1	Cartographier les habitats 2 ans avant la fin du plan de gestion (voire à mi-parcours si évolution visible)		Apparition de 2 à 3 espèces halophiles	Apparition d'une espèce halophile	Apparition d'espèces tolérantes	Pas d'espèce halophile	
	Maintien des fonctionnalités de la mare et de la roselière (notamment pour les oiseaux et les amphibiens)	Espèces à forte valeur patrimoniale des eaux douces	Etat de conservation	Maintien voire augmentation du nombre d'espèces à forte valeur patrimoniale	CS2	Suivre et cartographier la flore à forte valeur patrimoniale		Disparition de deux espèces des eaux douces	Disparition d'une espèce	Maintien de toutes les espèces	Maintien de toutes les espèces et augmentation des populations	Apparition de nouvelles espèces indicatrices du bon état de conservation
		Invertébrés typiques des eaux douces et de la roselière	Nombre de taxons et d'espèces observées	Maintien des cortèges d'invertébrés typiques	CS3	Maintenir une veille écologique sur l'ensemble des taxons		Aucune espèce typique de la mare et de la roselière n'a été revue	Entre 1 et 30% des espèces typiques de la mare et de la roselière ont été revues	Entre 31 et 60% des espèces typiques de la mare et de la roselière ont été revues	Entre 61 et 90% des espèces typiques de la mare et de la roselière ont été revues	Plus de 90% des espèces typiques de la mare et de la roselière ont été revues
		Vipère péliade	Tendance de la population	Maintien voire augmentation de la population (réf 2023)	CS3b	Suivre la population de vipère péliade		Régression de 50 à 80% de la population	Régression de 30% à 50% de la population	Régression de 20% à 30% de la population	Moins de 20% de régression	Augmentation de la population (>20%)

		Oiseaux d'eau nicheurs	Tendance de la population	Maintien voire augmentation de la population (réf 2023)	CS4	Suivre annuellement les oiseaux		Disparition d'une ou plusieurs espèces nicheuses typique des eaux douces		Maintien de toutes les espèces nicheuses typiques et effectifs en diminution	Maintien de toutes les espèces nicheuses typiques et effectifs stables	Maintien de toutes les espèces nicheuses typiques, effectifs en augmentation et apparition de nouvelles espèces
		Espèces d'oiseaux d'eau hivernants	Nombre d'espèces	Nombre d'espèces hivernantes stables ou en augmentation (depuis 2001)				Population hivernante en régression		Population hivernante stable	Population hivernante en progression	Population hivernante en progression et apparition de nouvelles espèces
		Espèces de passereaux paludicoles	Nombre d'espèces nicheuses et effectifs/espèce	Nombre d'espèces nicheuses stables ou en augmentation Réf 2012 = dernier bilan				Disparition d'une ou plusieurs espèces nicheuses		Maintien de toutes les espèces paludicoles nicheuses et effectifs en diminution	Maintien de toutes les espèces paludicoles nicheuses et effectifs nicheurs stables	Maintien de toutes les espèces paludicoles nicheuses, effectifs en augmentation et apparition de nouvelles espèces nicheuses
		Espèces d'amphibiens reproductrices dans la mare principale	Nombre d'espèces	Observation des espèces reproductrices (réf 2017)	CS5	Suivre tous les deux ans la reproduction des amphibiens sur l'ensemble des points d'eau de la RNN (programme POPamphibien)		Moins de 20% des espèces se sont reproduites au cours des 3 dernières années	Moins de 50 % des espèces se sont reproduites au cours des 3 dernières années	Moins de 70 % des espèces se sont reproduites au cours des 3 dernières années	Toutes les espèces se sont reproduites au cours des 3 dernières années	Retour des espèces disparues ou colonisation de nouvelles espèces

				Population de triton crêté	Abondance relative	Maintien voire augmentation de la population dans la mare principale	CS5b	Suivre le peuplement de tritons dans la mare à travers le protocole POPAmphibiens spécifique triton)		Régression de 50 à 80% de la population de T.crêté	Régression de 30% à 50% de la population de T.crêté	Régression de 20% à 30% de la population de T.crêté	Moins de 20 % de régression de T.crêté	Augmentati on de la population (>20%) de T.crêté
				Dynamique du peuplement de tritons	Tendance du peuplement	Maintien voire augmentation du peuplement dans la mare principale				Régression de 50 à 80% du peuplement	Régression de 30% à 50% du peuplemen t	Régression de 20% à 30% du peuplement	Moins de 20 % de régression du peuplement	Augmentati on du peuplement (>20%)
				Qualité physico-chimique (pH, nitrates, phosphates)	Valeurs seuils pour les eaux de surface	Bonne qualité physico-chimique des eaux et pas de sel	CS6	Suivre la qualité des eaux des mares de la réserve et des ruisseaux qui s'y jettent		Qualité physico-chimique de la mare principale en mauvais état	Qualité physico-chimique de la mare principale en état médiocre	Qualité physico-chimique de la mare principale en état moyen	Qualité physico-chimique de la mare principale en bon état	Qualité physico-chimique de la mare principale en très bon état
				Salinité	Valeurs seuils eaux douce/eau saumâtre	Maintien de l'eau douce				Présence de sel				Pas de sel détecté dans la mare
Facteurs d'influence de l'OLT1	Objectif Opérationnel	Priorité	Résultats attendus au cours du plan	Indicateur	Métrique	Valeur idéale à atteindre au cours du plan	Code	Intitulé	Gradient de l'indicateur de pression					
									MAUVAIS	MÉDIOCRE	MOYEN	BON	TRÈS BON	
Dynamique spontanée de la végétation	OO 1. Conserver la diversité et la fonctionnalité des habitats de la mare principale	1	Roselière n'excédant pas 12 ha	Surface habitat roselière	ha	Maintien des surfaces de roselière (ref carto 2016)	IP1	Broyer la roselière (si nécessaire)	Opération non réalisée ou augmentation de la surface de roselière de 40 %	Augmentati on de la surface de roselière de 30 %	Augmentatio n de la surface de roselière de 20 %	Augmentatio n de la surface de roselière de 10 %	Surface de roselière n'excédant pas 12,8 ha	
		1	Saulaie représentant au n'excédant pas 2,8 ha	Surface habitat saulaie	ha	Maintien des surfaces de saulaie (ref carto 2016)	IP2	Couper les saules et les rejets (si nécessaire)	Opération non réalisée ou augmentatio n de la surface de	Augmentati on de la surface de saulaie 30 %	Augmentatio n de la surface de saulaie de 20 %	Augmentatio n de la surface de saulaie de 10 %	Surface de saulaie n'excédant pas 2,8 ha	

									saulaie de 40 %				
Pas de salinisation des milieux		1	Maintien des cortèges floristiques	Cortèges floristiques typiques	Nombre d'espèce	Maintien des habitats typiques de la mare et de la roselière	CS7	Réaliser un suivi qualitatif de l'état de conservation des habitats à forte valeur patrimoniale	Aucun habitat typique n'est présent		Perte de la typicité des habitats		Maintien des habitats typiques
				Mosaïque d'habitats	Nombre d'habitats des eaux douces et de la roselière	Maintien d'une mosaïque d'habitats diversifiée (Typologie des habitats 2022)			Mosaïque uniforme ou végétation banale		Simplification de la mosaïque		Maintien des mosaïques
		1	Maintien de la faune invertébrée associée à la mare et la roselière	Invertébrés typiques des eaux douces et de la roselière	Nombre d'espèce	Pas d'observation d'espèce halophile	CS3	Maintenir une veille écologique sur l'ensemble des taxons	Apparition de 2 à 3 espèces halophiles	Apparition d'une espèce halophile	Apparition d'espèces tolérantes	Pas d'espèce halophile	
		1		Espèces halophiles attendues suite à une intrusion marine	Liste d'espèces	Liste de référence des espèces halotolérantes, halophiles et halobiontes	CS3 c	Maintenir une veille écologique sur l'ensemble des taxons - Créer un référentiel des espèces halophiles attendues (multi groupes invertébrés)	Pas de liste de référence		Liste de référence en cours de réalisation		Liste de référence établie
Réseau et relation avec les différents partenaires et autres gestionnaires	OO 2. Intégrer et faire connaître les enjeux de la réserve naturelle au sein des réseaux régionaux et nationaux	1	Faire intégrer les enjeux de la RNN dans les documents de gestion des sites voisins	Valorisation des compétences et des connaissances acquises sur la RNN	Nombre de participation/an	Prise en compte des enjeux liés à la RN dans les documents d'objectifs des sites Natura 2000 adjacents et intégration des enjeux de la RN dans les projets en cours	MS2	Participer aux activités des réseaux de gestionnaires locaux (Natura 2000), régionaux (RN de Normandie) et nationaux (RNF)	Pas de participation aux activités des réseaux	Participation à 1 réunion/an	Participation à 2 réunions/an	Participation à 3 réunions/an	Participation à plus de 3 réunions des réseaux/an
		1					MS4	Mutualiser les données à l'échelle du massif dunaire	Données non mutualisées		Données en cours de mutualisation	Données mutualisées	Données mutualisées et liste amendée tous les ans

		3		Mise en place de programme de recherche et de suivi	Nombre de partenariats/an	Mettre en place un programme de recherche afin d'évaluer la pertinence d'une extension de la RNN au regard des enjeux identifiés	PR1	Développer des partenariats avec des laboratoires de recherche	Aucun partenariat n'est engagé		Un partenariat de recherche est en cours	Un partenariat est en cours et l'étude est réalisée à 50 %	Etude finalisée
		1	Pérennisatio n de la gestion courante de la RNN	Optimisation de la gestion de la RNN		Nombre d'opération réalisé; respect des budgets; temps passé par opération	MS1	Maintenir le fonctionnement courant de la RNN (secrétariat courant, rédaction des bilans d'activités, des documents de gestion...)	Opération non réalisée, pas de bilan d'activités	Bilan d'activités présenté mais incomplet	Bilan d'activités présenté, évaluation et plan de gestion incomplet	Bilan d'activités présenté, évaluation et plan de gestion présentés et hors délais	Bilan d'activités présenté, évaluation et plan de gestion présentés et délais respectés
		1				Archivage des suivis réalisés sur la RNN	MS5	Rédiger un recueil des protocoles mis en place sur la réserve naturelle	Pas de recueil		Recueil en cours de rédaction	Recueil rédigé	Recueil rédigé et amendé tous les ans
Changements globaux et événements climatiques majeurs (tempêtes)	OO 3. Évaluer les risques et les conséquences d'une intrusion marine	1	Absence de brèche dans le cordon dunaire	Longueur des 12 transects (calcul du différentiel avec la longueur de référence de 2000)	mètres	Meilleure connaissance de la vitesse d'érosion	CS8	Suivre le trait de côte, ses habitats et les espèces inféodées	Suivi non réalisé, vitesse d'érosion non connue		Suivis érosion partiellement réalisés et vitesse d'érosion non connue	Vitesse d'érosion connue et absence de brèche dans le cordon	Pas d'érosion
		3	Acquisition de connaissances sur les types d'habitats susceptibles	Connaissance du paléoenvironnement	Etude	Meilleure connaissance de l'évolution de la zone dulçaquicole	PR1	Développer des partenariats avec des laboratoires de recherche	Aucun partenariat n'est engagé		Etude en cours		Etude finalisée

		1	d'apparaître en lien avec les changements climatiques (notamment après une intrusion d'eau salée	Habitats apparus suite à une intrusion marine	Rapport bibliographique	Caractérisation des habitats susceptibles d'apparaître suite à une intrusion marine	PR2	Réaliser une synthèse bibliographique sur les habitats apparus suite à une intrusion d'eau de mer dans la même zone géographique	Synthèse bibliographique non réalisée		Synthèse bibliographique en cours		Caractérisation des habitats susceptibles d'apparaître suite à une intrusion marine
		1	Mettre en place une stratégie d'action pour prévoir le repli des espèces et des habitats en cas de submersion marine	Extension de la RNN	Zone/périmètre d'extension	Zone d'extension identifiée et dossier en cours	MS3	Relancer le projet d'extension de la réserve naturelle à travers des échanges avec les élus et les gouvernances locales/Engager le projet d'extension du périmètre de la réserve naturelle dans le plan d'action territorial de la SNAP d'ici la fin du plan de gestion	Pas de périmètre d'extension défini		Définition du périmètre d'extension en cours		Dossier d'extension en cours de validation

OLT2a	Résultats attendus	Indicateur	Métrique	Valeur idéale à atteindre sur le long terme	Code	Intitulé	Grille de lecture de l'indicateur d'état					
							Etat de l'indicateur = NON ÉVALUÉ	Etat de l'indicateur = MAUVAIS	Etat de l'indicateur = MÉDIOCRE	Etat de l'indicateur = MOYEN	Etat de l'indicateur = BON	Etat de l'indicateur = TRÈS BON
OLT 2a - Maintenir la diversité et la fonctionnalité des habitats dunaires à forte valeur patrimoniale (à travers les espèces typiques : faune et flore)	Limitation de la régression des pelouses dunaires à travers le maintien des habitats à forte valeur patrimoniale	Surface	ha	Maintien des surfaces des habitats de pelouses dunaires (réf carto 2016)	CS1	Cartographier les habitats 2 ans avant la fin du plan de gestion (voire à mi-parcours si évolution visible)		Régression des surfaces des habitats de 40 %	Régression des surfaces des habitats de 30 %	Régression des surfaces des habitats de 10 %	Maintien des surfaces de pelouses dunaires	
		Cortèges floristiques typiques des habitats dunaires à forte valeur patrimoniale	Etat de conservation et surface	Maintien des surfaces des habitats dunaires à forte valeur patrimoniale en bon état de conservation	CS7	Réaliser un suivi qualitatif de l'état de conservation des habitats à forte valeur patrimoniales			Les habitats à forte valeur patrimoniale sont présents et moins de 25 % des surfaces sont en bon état de conservation	Les habitats à forte valeur patrimoniale sont présents et 25 à 50 % des surfaces sont en bon état de conservation	Les habitats à forte valeur patrimoniale sont présents et 50 à 90 % des surfaces sont en bon état de conservation	Les habitats à forte valeur patrimoniale sont présents et plus de 90 % des surfaces sont en bon état de conservation
	Préservation des espèces floristiques et faunistiques typiques des habitats dunaires à forte valeur patrimoniale	Espèces floristiques à forte valeur patrimoniale typiques des habitats dunaires	Evolution des populations en nombre et ou en surface	Maintien voire augmentation du nombre d'espèces à forte valeur patrimoniale	CS2	Suivre et cartographier la flore à forte valeur patrimoniale		Disparition de deux espèces à forte valeur patrimoniale	Disparition d'une espèce à forte valeur patrimoniale	Maintien de toutes les espèces à forte valeur patrimoniale	Maintien de toutes les espèces à forte valeur patrimoniale et augmentation des populations	Apparition de nouvelles espèces à forte valeur patrimoniale

				Invertébrés à forte valeur patrimoniale typiques des habitats dunaires	Liste d'espèces	Maintien voire augmentation du nombre d'espèces à forte valeur patrimoniale	CS3	Maintenir une veille écologique sur l'ensemble des taxons		Disparition de deux espèces à forte valeur patrimoniale	Disparition d'une espèce à forte valeur patrimoniale	Maintien de toutes les espèces à forte valeur patrimoniale et augmentation des populations	Apparition de nouvelles espèces à forte valeur patrimoniale
				Oiseaux nicheurs typiques des milieux dunaires	Nombre d'espèces et effectifs/espèces	Maintien du nombre d'espèces nicheuses des milieux dunaires ouverts et stabilité des effectifs nicheurs (réf 2012)	CS4	Suivre annuellement les oiseaux		Disparition d'une espèce nicheuse		Maintien de toutes les espèces nicheuses typiques des milieux dunaires et effectifs en diminution	Maintien de toutes les espèces nicheuses typiques des milieux dunaires et effectifs stables
Facteurs d'influence de l'OLT2a	Objectif Opérationnel	Priorité	Résultats attendus	Indicateur	Métrique	Valeur idéale à atteindre au cours du plan	Code	Intitulé	Gradient de l'indicateur de pression				
									MAUVAIS	MÉDIOCRE	MOYEN	BON	TRÈS BON
Dynamique sédimentaire	OO 4. Améliorer les connaissances sur la dynamique sédimentaire notamment sur l'origine du cordon de galets	1	Identification de la dynamique sédimentaire (provenance des galets, évolution du cordon de galets, engraissement de la dune...)	Evolution du cordon de galets	Mètres	Stabilisation/voire extension du cordon de galets	CS8	Suivre le trait de côte, ses habitats et les espèces inféodées	L'évolution des espèces indicatrices n'est pas connue	L'évolution des populations de chou marin et de gravelot est connue, mais aucun protocole de suivi invertébrés n'a été établi	L'évolution des populations de chou marin et de gravelot est connue, un protocole invertébrés est en cours d'étude	L'évolution des espèces indicatrices du bon état du cordon de galet est connue et stable	L'évolution des espèces indicatrices du bon état du cordon de galet est connue et en progression

		3		Provenance du cordon de galet	Etude	Acquisition de connaissance sur la provenance des galets	PR1	Développer des partenariats avec des laboratoires de recherche	Étude non réalisée		Etude en cours		Connaissance de la provenance des galets
Fréquentation	OO 5. Gérer la fréquentation sur les sentiers balisés	1	Connaissance de la fréquentation et de son évolution	Fréquentation	Nombre de visiteurs/an	Fréquentation négligeable et en cohérence avec les enjeux de la RNN	CS9	Suivre la fréquentation avec les éco-compteurs	Fréquentation non suivie		Fréquentation x 2 depuis le début du plan de gestion	Fréquentation en hausse depuis 2018 et moyens mis en œuvre pour limiter son impact sur les enjeux de la RNN	Fréquentation négligeable et en cohérence avec les enjeux de la RNN
		1	Respect de la réglementation et identification des secteurs autorisés pour la circulation du public	Infractions	Nombre/an	Baisse de 50% des infractions	SP1	Surveiller et constater les infractions commises sur la RNN	Les infractions ne sont pas suivies	Nombre d'infractions constatées en hausse depuis 2018	Nombre d'infractions constatées stables depuis 2018		Nombre d'infractions constatées en baisse depuis 2018
		1					SP2	Réaliser des tournées de surveillance avec les agents de l'ONCFS	Au moins 10 verbalisations/an (TA ou PV) depuis 2018 au cours des tournées communes		Moins de 5 verbalisations/an depuis 2018 au cours des tournées communes		Aucune infraction à la réglementation n'est constatée au cours des tournées communes
		1		Infrastructures	Entretien	Infrastructures en bon état et chemin balisé bien identifié par le public	CI1	Entretien la réserve naturelle (améliorer le balisage, entretien des plots, pose de panneaux signalétiques, fauchage...)	Les infrastructures sont à l'abandon		Certaines infrastructures sont entretenues		Toutes les infrastructures sont entretenues

		2		Signalétique	Panneaux d'information	Amélioration de l'information	CI2	Poser un second panneau d'information à l'entrée sud de la réserve	Aucun devis n'a été établi		Des devis ont été réalisés et l'entreprise a été choisie		Le panneaux d'information au sud a été installé
		1					CI3	Actualiser le panneau d'information situé à l'entrée de la réserve naturelle	Aucun devis n'a été établi		Des devis ont été réalisés et l'entreprise a été choisie		Les nouveaux panneaux sont installés
		3			Parcours pédagogique	Canalisation du public sur les sentiers balisés	CI4	Créer un parcours pédagogique le long du sentier balisé	Aucun plan et aucun devis n'a été établi		Des devis et des plans ont été réalisés et l'entreprise a été choisie		Le parcours pédagogique a été installé
		3			Accès à l'observatoire		CI5	Améliorer l'accès à l'observatoire à travers la mise en place d'un nouveau platelage	Aucun plan et aucun devis n'a été établi		Des devis et des plans ont été réalisés et l'entreprise a été choisie		Le nouvel accès à l'observatoire a été installé
		3			Nouveau point d'observation		CI6	Créer une fenêtre observatoire au niveau du premier accès à la plage	Aucun plan et aucun devis n'a été établi		Des devis et des plans ont été réalisés et l'entreprise a été choisie		Le nouvel observatoire a été installé
Banalisation des habitats de dune grise	OO 6. Contenir la dynamique de fermeture des habitats	1	Maintien des habitats de dune grise	Habitats à forte valeur patrimoniale	Surfaces en ha	Maintien des habitats à forte valeur patrimoniale en bon état de conservation à	IP3	Reconduire le pâturage à hauteur de 0,35 UGB/ha/an	Moins de 10 % des surfaces occupées par les habitats à forte valeur patrimoniale dans l'enclos	Entre 10 et 25 % des surfaces occupées par les habitats à forte valeur	Entre 25 et 50 % des surfaces occupées par les habitats à forte valeur patrimoniale dans l'enclos	Entre 50 et 90 % des surfaces occupées par les habitats à forte valeur patrimoniale	Plus de 90% des surfaces occupées par les habitats à forte valeur patrimoniale dans l'enclos

	de dune grise	1				l'intérieur de l'enclos	IP5	Couper et exporter les fourrés dunaires	sont en bon état de conservation	patrimonial e dans l'enclos sont en bon état de conservation	sont en bon état de conservation	dans l'enclos sont en bon état de conservation	sont en bon état de conservation
						Maintien des habitats à forte valeur patrimoniale en bon état de conservation sur les zones fauchées	IP4	Faucher et exporter les secteurs de prairies dunaires au printemps	Moins de 10 % des surfaces occupées par les habitats à forte valeur patrimoniale et entretenus par fauche sont en bon état de conservation	Entre 10 et 25 % des surfaces occupées par les habitats à forte valeur patrimoniale et entretenus par fauche sont en bon état de conservation	Entre 25 et 50 % des surfaces occupées par les habitats à forte valeur patrimoniale et entretenus par fauche sont en bon état de conservation	Entre 50 et 90 % des surfaces occupées par les habitats à forte valeur patrimoniale et entretenus par fauche sont en bon état de conservation	Plus de 90% des surfaces occupées par les habitats à forte valeur patrimoniale et entretenus par fauche sont en bon état de conservation
						Maintien des habitats à forte valeur patrimoniale	CS7	Réaliser un suivi qualitatif de l'état de conservation des habitats à forte valeur patrimoniale	Aucun habitat à forte valeur patrimoniale n'est présent	Les habitats à forte valeur patrimoniale sont présents et occupent moins de 40 % des surfaces de dune grise	Les habitats à forte valeur patrimoniale sont présents et occupent entre 40 à 75 % des surfaces de dune grise	Les habitats à forte valeur patrimoniale sont présents et occupent entre 75 à 90 % des surfaces de dune grise	Les habitats à forte valeur patrimoniale sont présents et occupent plus de 90 % des surfaces de dune grise
		1		Cortèges d'orthoptères	Espèces typiques/Espèces ubiquistes	Maintien des cortèges typiques des dunes grises	CS3 d	Maintenir une veille écologique sur l'ensemble des taxons - Mise en place d'ILA Orthoptères pour suivre la fermeture des habitats de dune grise	100 % des occurrences sont liées à des espèces d'ourlet		Entre 99 et 50 %des occurrences sont liées à des espèces d'ourlet		Moins de 50 % des occurrences sont liées à des espèces d'ourlet

Présence d'espèces ingénieurs perturbatrices		2	Diminution des perturbations liées à la présence de certaines espèces ex : sangliers)	Populations d'espèces perturbatrices (sangliers notamment)	Nombre	Réduction des populations d'espèces perturbatrices (sangliers notamment)	IP6	Mobiliser si nécessaire le dispositif de limitation des espèces posant problème, notamment pour le sanglier	Populations en augmentation depuis 2018		Populations stable depuis 2018		Populations en régression depuis 2018
		1					CS3e	Maintenir une veille écologique sur l'ensemble des taxons - Suivre l'évolution des populations d'espèces ingénieurs perturbatrices et leur évolution					
		1		Réunions et d'échange avec les partenaires (Société de Chasse, DDTM, ONCFS) et mise en œuvre d'actions coordonnées	nombre	Au moins 3/an	MS1	Maintenir le fonctionnement courant de la RNN (secrétariat courant, diversification des financements, saisie des données, rédaction des bilans d'activités ...)	Pas de concertation avec les partenaires		Concertation avec les partenaires, mais aucune action mise en place		Concertation avec les partenaires et action mise en place

OLT2b	Résultats attendus	Indicateur	Métrique	Valeur idéale à atteindre sur le long terme	Code	Intitulé	Grille de lecture de l'indicateur d'état					
							Etat de l'indicateur = NON ÉVALUÉ	Etat de l'indicateur = MAUVAIS	Etat de l'indicateur = MÉDIOCRE	Etat de l'indicateur = MOYEN	Etat de l'indicateur = BON	Etat de l'indicateur = TRÈS BON
OLT 2b - Maintenir des séries dynamiques de dépressions dunaires notamment pour la reproduction des amphibiens	Maintien au maximum des populations reproductrices (réf 2017)	Peuplement d'amphibiens	Nombre d'espèces	Maintien du peuplement d'amphibiens (réf 2017)	CS5	Suivre tous les deux ans la reproduction des amphibiens sur l'ensemble des points d'eau de la RNN (programme POPamphibien)		Moins de 20% des espèces se sont reproduites au cours des 3 dernières années	Moins de 50 % des espèces se sont reproduites au cours des 3 dernières années	Moins de 70 % des espèces se sont reproduites au cours des 3 dernières années	Toutes les espèces se sont reproduites au cours des 3 dernières années	Retour des espèces disparues ou apparition de nouvelles espèces
		Reproduction des espèces indicatrices dans les pannes	Nombre de panne où ils se reproduisent	Les deux espèces se reproduisent dans toutes les pannes	CS5 d	Suivre la reproduction du crapaud calamite et de péloïde ponctué dans les dépressions dunaires		Moins de 20% des pannes sont utilisées par les deux espèces au cours des 3 dernières années	20 à 50 % des pannes sont utilisées par les deux espèces au cours des 3 dernières années	50 à 70 % des pannes sont utilisées par les deux espèces au cours des 3 dernières années	70 à 90 % des pannes sont utilisées par les deux espèces au cours des 3 dernières années	100 % des pannes sont utilisées par les deux espèces au cours des 3 dernières années
	Maintien de la diversité et de la fonctionnalité des habitats de dépression dunaire, notamment pour la reproduction et l'hivernage	Habitat des dépressions dunaires à forte valeur patrimoniale	Surface en ha	Maintien des surfaces des habitats à forte valeur patrimoniale en bon état de conservation	CS1	Cartographier les habitats 2 ans avant la fin du plan de gestion (voire à mi-parcours si évolution visible)			Les habitats à forte valeur patrimoniale sont présents et moins de 25 % des surfaces sont en bon état de conservation	Les habitats à forte valeur patrimoniale sont présents et 25 à 50 % des surfaces sont en bon état de conservation	Les habitats à forte valeur patrimoniale sont présents et 50 à 90 % des surfaces sont en bon état de conservation	Les habitats à forte valeur patrimoniale sont présents et plus de 90 % des surfaces sont en bon état de conservation

	des amphibiens	Dépressions dunaires	Nombre de dépression et surfaces en ha	Maintien voire augmentatio n des surfaces occupées par les dépressions dunaires				Régression de 50 % des surfaces occupées par les dépressions dunaires		Régression de 25 % des surfaces occupées par les dépressions dunaires	Maintien du nombre de dépressions dunaires et stabilité des surfaces en eau	Augmentation du nombre de dépressions dunaires et augmentation des surfaces en eau
		Végétations à Chara	Fréquence ou proportion de dépression présentant des végétations à Chara	Toutes les dépressions dunaires présentent des végétations à Chara dans leur niveau le plus bas	CS1 b	Cartographier les dépressions à Chara les années favorables et suivre leur évolution		Moins de 25 % des dépressions présentent des végétations à Chara (les années favorables)		50 % des dépressions présentent des végétations à Chara (les années favorables)	60% des dépressions présentent des végétations à Chara (les années favorables)	80 % des dépressions présentent des végétations à Chara (les années favorables)
		Flore à forte valeur patrimoniale	Nbre d'espèces et/ou surfaces occupées par les espèces	Réf liste d'espèces de la flore à forte valeur patrimoniale de la RN- synthèse bota 2020	CS2	Suivre et cartographier la flore patrimoniale		Les populations d'espèces à forte valeur patrimoniale diminuent (nbre et/ou surface)		Les populations d'espèces à forte valeur patrimonial e se maintienne nt (nbre et/ou surface)		Les populations d'espèces à forte valeur patrimoniale augmentent (nbre et/ou surface)
		Qualité physico- chimique des eaux	nombre	Valeurs seuils pour les eaux de surface	CS6	Suivre la qualité des eaux des mares de la réserve et des ruisseaux qui s'y jettent		Qualité physico- chimique des dépressions dunaires en mauvais état	Qualité physico- chimique des dépression s dunaires en état médiocre	Qualité physico- chimique des dépressions dunaires en état moyen	Qualité physico- chimique des dépressions dunaires en bon état	Qualité physico- chimique des dépressions dunaires en très bon état
	Maintien des fonctionnalité s des dépressions dunaires pour les invertébrés	Cortège d'invertébrés typiques	Nombre de taxons et d'espèces observées	Maintien des cortèges d'invertébrés typiques	CS3	Maintenir une veille écologique sur l'ensemble des taxons		Aucune espèce typique des pannes dunaires n'a été revue	Entre 1 et 30% des espèces typiques de la mare et de la roselière ont été revues	Entre 31 et 60% des espèces typiques de la mare et de la roselière ont été revues	Entre 61- 90% des espèces typiques de la mare et de la roselière ont été revues	Plus de 90% des espèces typiques e la mare et de la roselière ont été revues

				Invertébrés à forte valeur patrimoniale typiques des habitats dunaires	Liste d'espèces	Maintien voire augmentation du nombre d'espèces à forte valeur patrimoniale				Disparition de deux espèces à forte valeur patrimoniale	Disparition d'une espèce à forte valeur patrimoniale	Maintien de toutes les espèces à forte valeur patrimoniale et augmentation des populations	Apparition de nouvelles espèces à forte valeur patrimoniale
Facteurs d'influence de l'OLT2b	Objectif Opérationnel	Priorité	Résultats attendus	Indicateur	Métrique	Valeur idéale à atteindre au cours du plan	Code	Intitulé	Gradient de l'indicateur de pression				
									MAUVAIS	MÉDIOCRE	MOYEN	BON	TRÈS BON
Dynamique naturelle d'envahissement des pannes par les ligneux (concurrence à la lumière et atterrissement)	OO 7. Maintenir des stades de végétation favorables à la faune, notamment aux amphibiens	1	Représentation d'une mosaïque de végétation à différents stades	Habitats à forte valeur patrimoniale des dépressions dunaires	Surface en ha	Maintien d'une diversité d'habitats (réf typologie 2022 et carto 2023)	IP7	Entretenir les dépressions dunaires par broyage avec exportation (par roulement, en fonction de la dynamique de végétation)	Aucun habitat à forte valeur patrimoniale n'est présent	Les habitats à forte valeur patrimoniale sont présents et occupent moins de 40 % de surfaces des dépressions dunaires	Les habitats à forte valeur patrimoniale sont présents et occupent 40 à 75 % des surfaces des dépressions dunaires	Les habitats à forte valeur patrimoniale sont présents et occupent 75 à 90 % des surfaces des dépressions dunaires	Les habitats à forte valeur patrimoniale sont présents et occupent plus de 90 % des surfaces des dépressions dunaires
		3		Acquisition de connaissance sur la dynamique de fermeture des pannes dunaires (pourquoi certaines pannes sont soumises à des dynamiques de fermeture ?)	Etude	Rapport d'étude sur les dynamiques de fermeture des pannes et les facteurs qui influent sur cette dynamique	PR1	Développer des partenariats avec des laboratoires de recherche	Aucune démarche n'a été établie		Une étude est en cours		La dynamique de fermeture des pannes et les facteurs qui influent sur celle-ci sont bien caractérisés

		1		Cortège de coléoptères aquatiques typiques	ICOCAM	Maintien de la fonctionnalité des pannes pour les coléoptères aquatiques	CS3f	Maintenir une veille écologique sur l'ensemble des taxons - Mettre en place un suivi ICOCAM comme indicateur de la fonctionnalité des pannes					
Niveaux d'eau		3	Meilleure connaissance du fonctionnement hydrologique de l'ensemble des dépressions	Entrées et départs d'eau sur l'ensemble des mares	Etude	Caractérisation des entrées et départs d'eau sur l'ensemble des mares	PR1	Développer des partenariats avec des laboratoires de recherche	Aucune démarche n'a été établie		Une étude est en cours		Le fonctionnement hydrologique des mares est bien caractérisé
				Le marnage et ses irrégularités interannuelles	Etude	Mieux comprendre l'impact du marnage et ses irrégularités interannuelles sur la dynamique de fermeture des pannes			Aucune démarche n'a été établie		Une étude est en cours		L'impact des fluctuations annuelles des niveaux d'eau sur la dynamique de fermeture des pannes est bien caractérisé
Fragmentation des habitats	OO 8. Contribuer et accompagner la commune déléguée de Vauville dans les actions mises en	1	Meilleure connaissance des flux migratoires et des effectifs en migration	Flux migratoires	Effectifs	Meilleure connaissance des flux migratoires et évolution dans le temps	CS10	Suivre l'efficacité de la fermeture temporaire de la route communale du Thôt	Les flux migratoires et leur évolution ne sont pas évalués	Les flux migratoires sont bien identifiés et les effectifs en migration sont en baisse depuis 2018	Les flux migratoires sont bien identifiés et les effectifs en migration sont stables depuis 2018	les flux migratoires sont bien identifiés et les effectifs sont en augmentation depuis 2018	

	place pour limiter la mortalité des amphibiens en période migratoire sur la route du Thôt	1	Respect de l'arrêt de fermeture temporaire	Mortalité	Nombre d'amphibiens écrasés/an	Réduction de la mortalité des amphibiens en période migratoire			Augmentation de la mortalité des amphibiens depuis 2018	Stabilité de la mortalité des amphibiens depuis 2018	Réduction de moins de 25 à 50% de la mortalité des amphibiens depuis 2018	Réduction de plus de 70% de la mortalité des amphibiens depuis 2018	Mortalité nulle
		3	Identification des habitats d'hivernage et de leurs caractéristiques	Habitats utilisés par les tritons pendant l'hiver et leurs caractéristiques	Etude	Identification des habitats utilisés par les tritons pendant l'hiver	PR1	Développer des partenariats de recherche appliqués à la réserve et à ses enjeux	Les habitats utilisés par les tritons pendant l'hiver ne sont pas identifiés		Les secteurs utilisés par les tritons pendant l'hiver sont identifiés, mais les habitats ne sont pas caractérisés		Les secteurs utilisés par les tritons pendant l'hiver sont identifiés et les types d'habitats sont caractérisés

Facteurs d'influence	Objectif Opérationnel	Priorité	Résultats attendus	Indicateur	Métrique	Valeur idéale à atteindre sur le long terme	Code	Intitulé	Gradient de l'indicateur de pression				
									MAUVAIS	MÉDIOCRE	MOYEN	BON	TRÈS BON
Appropriation locale	Objectif transversal "Facteur clé de réussite" : Pérenniser la gestion de la RNN à travers son appropriation et son intégration sur le territoire de la Hague	1	Parution régulière d'articles et de supports de communication	Meilleur accès à l'information lié à la RNN et bon ancrage territorial	Nb et fréquence des articles	1 article /mois	CC2	Maintenir une information régulière pour le public	Aucun article publié	Au moins 1 article publié/an	Au moins 3 articles publiés/an	Au moins 5 articles publiés/an	Plus de 5 articles publiés/an
		1	Bonne intégration des actions et des enjeux liés à la RNN		Nb et fréquence des lettres	1 lettre/ an	CC3	Rédiger une lettre d'information annuelle destinée au public	Aucune information n'a été diffusée aux habitants de la Hague		L'information diffusée est irrégulière		Une lettre d'information a été rédigée tous les ans
		3			Réalisé ou non	Maquette réalisée et diffusée	CC 1	Réaliser une plaquette de communication sur la migration des amphibiens, destinée au grand public	Aucun devis réalisé		Maquette en cours et devis réalisés		La plaquette a été réalisée et diffusée localement
		3			Réalisé ou non	Evaluer l'ancrage territorial de la réserve naturelle	PR1	Développer des partenariats avec des laboratoires de recherche	Aucune démarche n'a été établie		Une étude est en cours		Ancrage territorial évalué et moyens mis en œuvre pour améliorer l'appropriation de la RNN par les habitants et les acteurs
		3	Accès direct à l'information liée à la réserve naturelle		Réalisé ou non	Site internet dédié à la RNN	CC4	Créer un site internet spécifique à la réserve naturelle	Aucun devis réalisé		Des devis et une maquette ont été réalisés		Le site internet est actif
		1	Intégrer les écoles dans les projets de communication et d'éducation à l'environnement	Mise en place de projet éducatifs	Nb de groupe accueillis	Intégrer les écoles dans les projets de communication et d'éducation à l'environnement	PA1	Organiser des visites guidées	Aucun projet réalisé et aucun groupe accueilli		<2 groupes scolaires/an		Des projets de communication ont été réalisés et plus de 2 groupes ont été accueillis/an

		1	Les habitants de La Hague s'approprient et s'investissent dans la conservation du patrimoine naturel de la réserve	Niveau d'investissement des habitants de La Hague	Nombre de bénévoles encadrés pendant les chantiers	Amélioration de l'appropriation locale	PA2	Faire participer le public et les habitants de La Hague aux actions de gestion	Aucun chantier n'a été proposé		1 chantier réalisé par an, mais baisse des participants	Au moins 2 chantiers/an sont réalisés et hausse du taux de participation
--	--	---	--	---	--	--	-----	--	--------------------------------	--	---	--